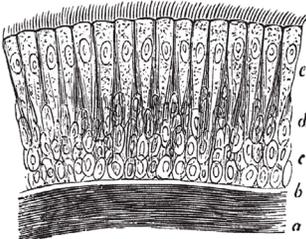
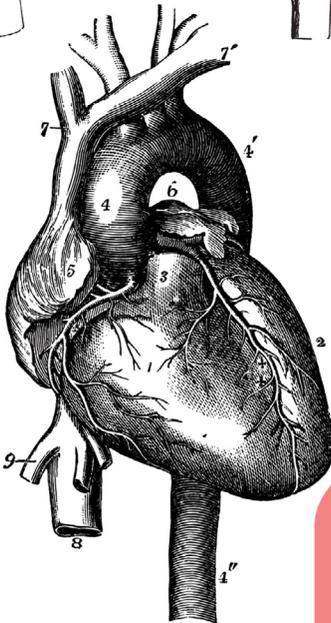
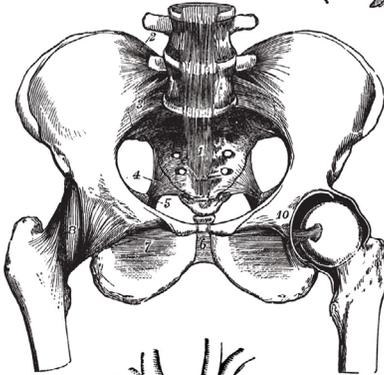
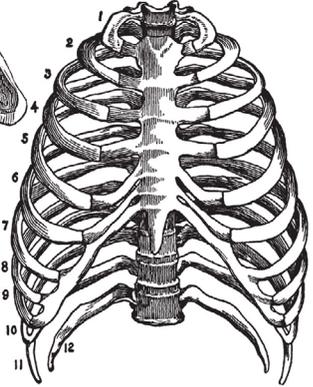
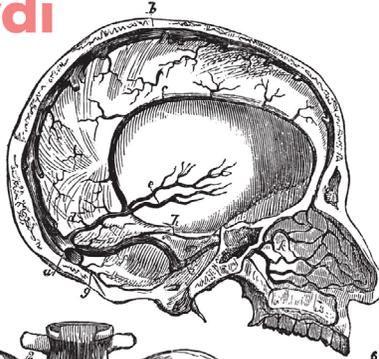
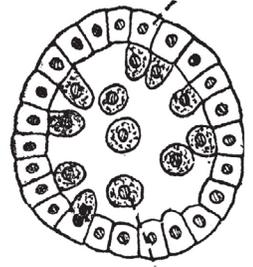


Ciências e Biologia na sala de aula

ideias de recursos e atividades

Larissa Lunardi



Volume 2

Embriologia, Histologia,
Anatomia e Fisiologia Humana

Autora:
Larissa Lunardi

**Embriologia, Histologia, Anatomia e
Fisiologia Humana**

Série: Ciências e Biologia na Sala de Aula

Volume 2

1a Edição



EDITORA FAITH
BAGÉ-RS
2022

Título: Embriologia, Histologia, Anatomia e Fisiologia Humana

Série: Ciências e Biologia na Sala de Aula - volume 2

Autora: Larissa Lunardi

Diagramação e editoração: Editora Faith

1ª. Edição ©2022 - ISBN: 978-65-89270-26-3

ISBN livro impresso: 978-65-89270-27-0

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

Todos os direitos reservados à autora, sob encomenda à Editora Faith.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

L961a Lunardi, Larissa,
Embriologia, histologia, anatomia e fisiologia humana [recurso eletrônico] /
Larissa Lunardi .-- Bagé,RS:Faith, 2022.
126p.; v.2;(Série Ciências e biologia na sala de aula)

ISBN: 978-65-89270-26-3

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

1. Biologia
 2. Ensino
 3. Embriologia
 4. Ciências
- I. Lunardi, Larissa
II. Título

CDU:573

Direção Geral

Caroline Powarczuk Haubert

Revisão

Professora Mestra 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 Pessôa - 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

Apresentação da série.....	06
Sobre as categorias.....	08
Sobre o livro.....	12
Embriologia.....	13
Modelos em 3D do desenvolvimento embrionário.....	14
<i>CSI</i> : o caso dos gêmeos.....	20
Histologia.....	25
Modelo 3D dos tecidos.....	26
Fotomicrografias de tecidos humanos.....	30
Baralho celular.....	35
Hemograma completo.....	38
Anatomia e fisiologia humana.....	44
Modelos anatômicos.....	45
Pintura corporal.....	53
Modelo anatômico 3D <i>online</i>	58
Aprendizagem baseada em problemas.....	63
Sistemas do corpo humano.....	68
Mão articulada.....	74
Sentidos.....	78
House, M. D.....	85
Alimentação saudável e obesidade.....	88
Pulmão artificial caseiro.....	92
Osmose Jones.....	96
Absorvendo o tabu.....	101
Painel integrado.....	104
<i>Sex Education</i>	108
Doenças raras.....	116
Materiais extras.....	122

Apresentação da série

Esta série foi criada a partir de uma pesquisa realizada por esta professora bióloga, ao preparar aulas de Ciências e Biologia. O levantamento realizado não teve critérios específicos, foram apenas reunidas ideias para o ensino de Ciências e Biologia. A proposta não foi estruturar planos de aula completos ou sequências didáticas, mas sim sugerir recursos e metodologias para serem utilizadas em sala de aula. Por isso, ainda é preciso refinar e definir melhor alguns objetivos e a organização das aulas, para utilizá-las em sala. Os livros representam um esboço e uma inspiração para buscar, ler e pesquisar mais acerca do material que se pretende utilizar.

A ideia, embora tenha surgido na graduação, só agora foi colocada em prática. Ao trabalhar como professora de quatro turmas, numa escola de Educação Básica, enquanto cursava o mestrado, fez com que a autora percebesse que os professores não conseguem planejar no tempo destinado ao planejamento. Por isso, durante esses anos de pós-graduação, sempre que tinha um tempo, planejava um pouco, buscava materiais e construía ideias sobre os conteúdos de Ciências e Biologia. Desse modo, estruturou uma lista com atividades, vídeos, livros e outros materiais que podem ser utilizados nas aulas dessas disciplinas. Agora, que possui um pouco mais de tempo, busca estudar esses recursos e escrever sobre elementos que precisam de atenção, por parte do docente, na hora de planejar, e que levam em conta aspectos como o contexto social e cultural dos estudantes, a turma como grupo social, o tempo e os espaços disponíveis para isso.

As atividades foram retiradas de livros, capítulos, revistas, relatos de experiência, repositórios de universidades do Brasil e livros didáticos da área de ensino e Educação em Ciências. As referências foram citadas para possibilitar a leitura e um maior aprofundamento teórico sobre a temática e a atividade.

A série busca abranger todos os conteúdos de Ciências e Biologia e, futuramente, de Química e Física. Os recursos não foram divididos em Ensino Fundamental, Médio e Superior, pois as práticas descritas podem ser adaptadas de acordo com a modalidade, com o contexto e com a instituição escolar.

Todas as propostas sugeridas neste livro têm de passar pela análise do professor. Por isso, leiam, testem, assistam, realizem as atividades antes de utilizá-las em sala de aula. Os materiais provêm de fontes seguras, mas, ainda assim, podem apresentar erros conceituais e outros aspectos que necessitem de adequação e atenção. Além disso, o professor precisa verificar se a atividade corresponde ao objetivo proposto na sua aula e se é pertinente ao seu contexto educativo. Os projetos apresentam questões para serem problematizadas ao buscar o diálogo e a participação dos estudantes no processo, além de sugestões de materiais complementares, tanto ao final da proposta, quanto ao final dos livros.

Considere estes livros como diários de formação e planejamento, pois o objetivo não é expor uma fundamentação teórica de cada recurso proposto, mas citar práticas pedagógicas como meio para ensinar determinados conteúdos. Todavia, ainda assim, foram citadas as fontes dos materiais de origem dessas atividades, em prol de orientar a leitura do referencial para uma melhor compreensão do que se propõe.

Por isso, usem tais recursos com sabedoria, intencionalidade, curiosidade, criticidade e responsabilidade. Leiam, analisem e modifiquem o necessário. O intuito é compartilhar recursos e materiais que possam auxiliar no planejamento e na prática docente, assim como inspirar a criação de novas ideias a partir da reflexão sobre as próprias práticas e experiências docentes, para constituir uma melhoria do ensino de Ciências e Biologia.

Larissa Lunardi
Autora

Sobre as categorias

Em prol de facilitar a compreensão e a busca por temas e atividades específicas, a organização dos capítulos ocorre sob as seguintes categorias:

Atividade prática

São consideradas atividades práticas aquelas que permitem “maior interação entre o professor e os alunos, proporcionando, em muitas ocasiões, a oportunidade de um planejamento conjunto e o uso de estratégias de ensino que podem levar a melhor compreensão dos processos das Ciências” (ROSITO, 2000, p. 197). Podem ser simulações, teatralizações, dramatizações, dinâmicas, aulas práticas de demonstração e verificação, entre outras.

Atividade experimental

É uma atividade que tem como foco um experimento, ou seja, um ensaio que busca a verificação de um fenômeno (ROSITO, 2000). Destaca-se que o experimento realizado na escola não é o experimento científico, mas foi recontextualizado em experimento escolar (BORGES, 2002). Tal atividade apresenta processos a serem realizados, além de questões para problematizar e contextualizar o experimento.

Modelo didático

Os modelos representam de maneira física e tridimensional algum objeto específico, como, por exemplo, uma célula eucariótica construída em forma de maquete (PAZ *et al.*, 2006; KRASILCHIK, 2016). Normalmente, são confeccionados modelos fora de escala, com cores-fantasia e utilizados materiais de fácil acesso e recicláveis, como massinha de modelar, tinta, papelão e garrafa PET (LUNARDI; EMMEL, 2021). Essas representações tornam mais didática a explicação e buscam concretizar os temas trabalhados, que, geralmente, são abstratos. É necessário um

cuidado ao trabalhar com esse tipo de recurso, uma vez que precisa ser evidente que são representações didáticas, para evitar o desenvolvimento de concepções equivocadas daquilo que é representado.

Vídeo

Os vídeos propostos visam desenvolver a sensibilização, a ilustração, a simulação e são exemplos de conteúdo de ensino, produção, avaliação e suporte de outras mídias (MORÁN, 1995). Geralmente, os vídeos sugeridos são de divulgação científica, produzidos por canais do *YouTube*, como “Nerdologia”, “Ciência Todo Dia”, “Manual do Mundo”, “Atila Iamarino” e “Nunca vi 1 cientista”. Tais vídeos podem ser utilizados durante a aula ou podem ser recomendados para tarefas de casa, desde que sejam discutidos no coletivo, em sala de aula. Essa utilização busca, além de explicações, desenvolver o gosto por materiais do gênero e identificar fontes seguras para se obter informações.

Filme e documentário

Os filmes podem auxiliar na problematização e no debate sobre questões, como a construção dos fatos científicos, concepções de Ciência e História da Ciência (SANTOS, 2011), além de abordar temáticas cotidianas e emergentes. Além disso, o filme pode ser comercial ou educativo; ser utilizado para trabalhar algum tema ou conteúdo específico; ser apresentado em recortes ou na íntegra; ser assistido em uma sala de cinema ou na sala de aula. Porém, em todas as situações, deve-se pensar em propor questionamentos e discussões depois da apresentação do filme. O diálogo ajuda nas compreensões e possibilita estabelecer relações com o cotidiano, com o contexto e com o conteúdo que é trabalhado.

Episódio de série

O episódio tem objetivos e propostas semelhantes aos do filme, mas normalmente tem uma menor duração e pode ser apresentado na íntegra. Bem como os filmes, deve-se ter um cuidado, já que o conteúdo visa o

entretenimento. Por isso, é importante a discussão e a análise crítica após a transmissão do episódio. Além de motivar o debate sobre questões relacionadas à Ciência, também pode auxiliar no desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

Textos de divulgação científica

Os textos de divulgação científica têm como características a didaticidade, a laicidade e a cientificidade, e buscam aproximar a linguagem científica do cotidiano do estudante (COLPO; WENZEL, 2021). Ademais, estimulam a leitura, a interpretação e a discussão coletiva. Esses textos podem ser encontrados em livros ou em revistas e *sites* como “Superinteressante”, “Galileu”, “Ciência Hoje” e “Ciência Hoje das Crianças”.

As atividades podem ser realizadas na sala de aula, por meio de rotação por estações ou sala de aula invertida, dependendo da proposta e do tempo destinado pelo professor. Ferramentas digitais como o *Khan Academy* e o *Kahoot* também podem ser utilizadas para complementar as atividades propostas (LUNARDI; RAKOSKI; FORIGO, 2021). A maioria das atividades apresentam sugestões que podem ser adaptadas ao ensino remoto.

Além das atividades descritas, ao final, são citadas sugestões de atividades complementares, que podem auxiliar no desenvolvimento do conteúdo. No final do livro são apresentados materiais extras, para leitura e estudo do professor, além de outros recursos que podem ser empregados em sala de aula.

Referências

BORGES, A. T. Novos rumos para o laboratório escolar de Ciências. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 19, n.3, p.291-313, dez. 2002.

COLPO, C. C.; WENZEL, J. S. Uma revisão acerca do uso de textos de divulgação científica no ensino de ciências: inferências e possibilida-

des. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, v. 14, n. 1, p. 3-23, mai. 2021.

KRASILCHIK, M. **Prática de Ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2016.

LUNARDI, L.; EMMEL, R. Entre o passado e o presente: resgatando memórias para compreender as metodologias do ensino de Ciências. **Revista Cocar**, v. 15, n. 32, p. 1-22, maio, 2021.

LUNARDI, L.; RAKOSKI, M. C.; FORIGO, F. M. (org.). **Ferramentas Digitais para o ensino de Ciências da Natureza**. 1. ed. Bagé, RS: Editora Faith, 2021.

MORÁN, J. M. O vídeo na sala de aula. **Comunicação & Educação**, São Paulo, v.1, n. 2, p. 27-35, jan./abr. 1995.

PAZ, A. M.; ABEGG, I.; ALVES FILHO, J. P.; OLIVEIRA, V. L. B. Modelos e modelizações no ensino: um estudo da cadeia alimentar. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 8, n. 2, p. 157-170, jul./dez. 2006.

ROSITO, B. A. O ensino de Ciências e a experimentação. *In*: MO-RAES, R. **Construtivismo e ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2000. p. 195-208.

SANTOS, E. G. **A História da Ciência no Cinema: Contribuições para a Problematização da Concepção de Natureza da Ciência**. 2011. Dissertação (Pós-Graduação em Ensino Científico e Tecnológico) - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Santo Ângelo, 2011.

Sobre o livro

Este volume apresenta ideias de atividades e recursos sobre embriologia, histologia, anatomia e fisiologia humana. Dentre os recursos propostos, estão modelos didáticos; jogos didáticos; discussão de filmes, documentários e episódios de séries; utilização de ferramentas digitais, entre outros.

Nas seções “Embriologia” e “Histologia” são abordadas atividades que podem ser desenvolvidas quando os assuntos estudados são o desenvolvimento embrionário e os tecidos humanos. Os conteúdos são abstratos, então, foram propostas maneiras de ilustrar e facilitar o ensino e a aprendizagem.

A seção “Anatomia e Fisiologia Humana” reúne recursos que promovam a discussão sobre os órgãos, os sistemas do corpo humano e das doenças relacionadas aos mesmos. Também são mencionadas duas metodologias, painel integrado e aprendizagem baseada em problemas, que foram exemplificadas para essas temáticas, mas podem ser desenvolvidas em qualquer conteúdo.

As ideias propostas buscam a interação, o diálogo e a participação ativa dos alunos. Por isso, pretende-se fazê-los criar, produzir, analisar e discutir sobre os conhecimentos abordados em sala de aula. São práticas pedagógicas que abrem possibilidades para a transformação do ensino docente e para a ampliação da aprendizagem discente. Assim, convidam-se a todos os professores e professoras, em permanente formação, a ler, estudar, utilizar, criticar, modificar, inovar e reinventar as propostas descritas, o que reforça o quão desafiador é o ensino e a prática docente.

Embriologia

Modelos em 3D do desenvolvimento embrionário

Categoria: Modelo Didático

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre o desenvolvimento embrionário.

Objetivos

- Construir um modelo tridimensional de desenvolvimento embrionário;
- Identificar os processos e onde acontecem; e
- Diferenciar os tipos de desenvolvimento embrionário animal.

Materiais necessários

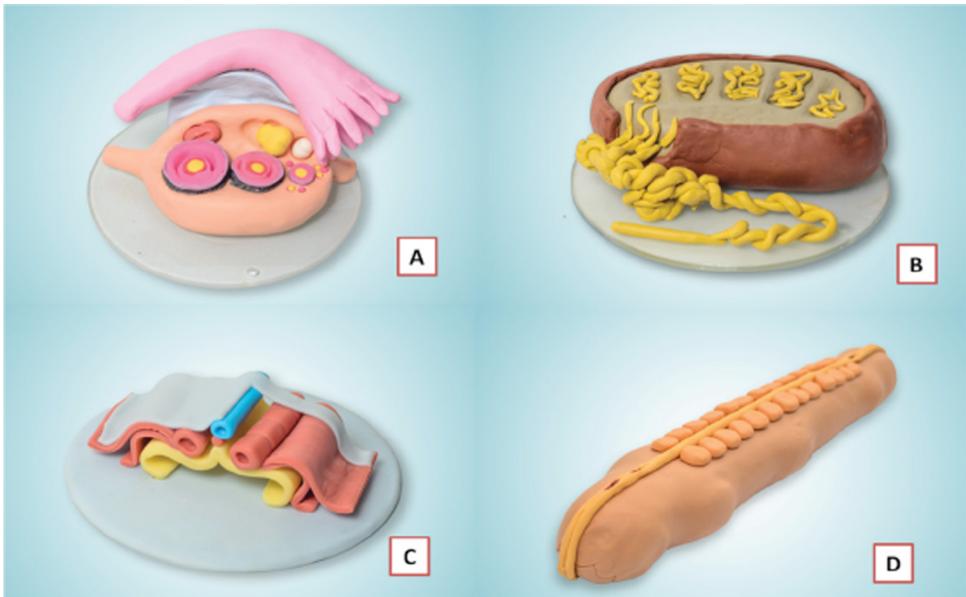
- ✓ Massinha de modelar (pode ser caseira);
- ✓ Massa de *biscuit*; e
- ✓ Isopor

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Os modelos podem ser construídos a partir de vários materiais, como os utilizados para maquetes, artesanato (Figuras 1, 2 e 3), recicláveis ou comestíveis, mas a massinha de modelar é a mais indicada, por ser mais acessível e fácil de moldar.

Figura 1: Modelos didáticos de desenvolvimento embrionário



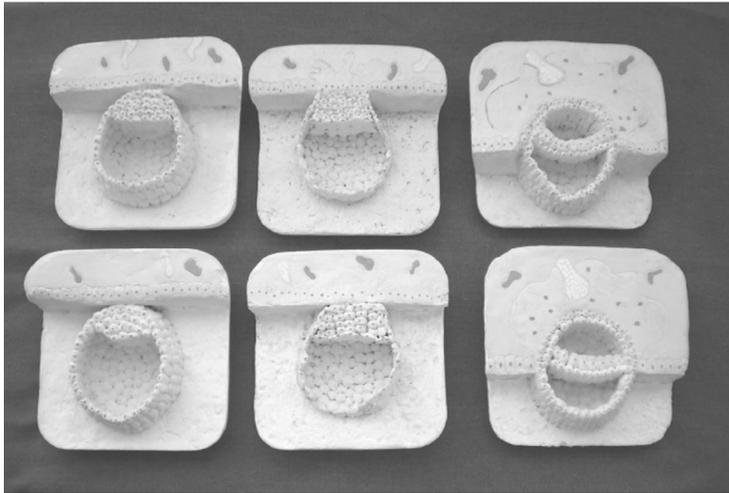
Legenda: demonstração tridimensional das gônadas feminina (A) e masculina (B) e de estruturas importantes que surgem na região do disco embrionário, na terceira semana (C e D)

Fonte: Ribeiro (2018)

A ideia da atividade é que os alunos construam os modelos e discutam sobre os folhetos germinativos, os tipos de células originadas de cada um e cada uma das etapas do desenvolvimento embrionário. Também podem fazer comparações entre os tipos de ovo e segmentação de vários filos e classes de animais.

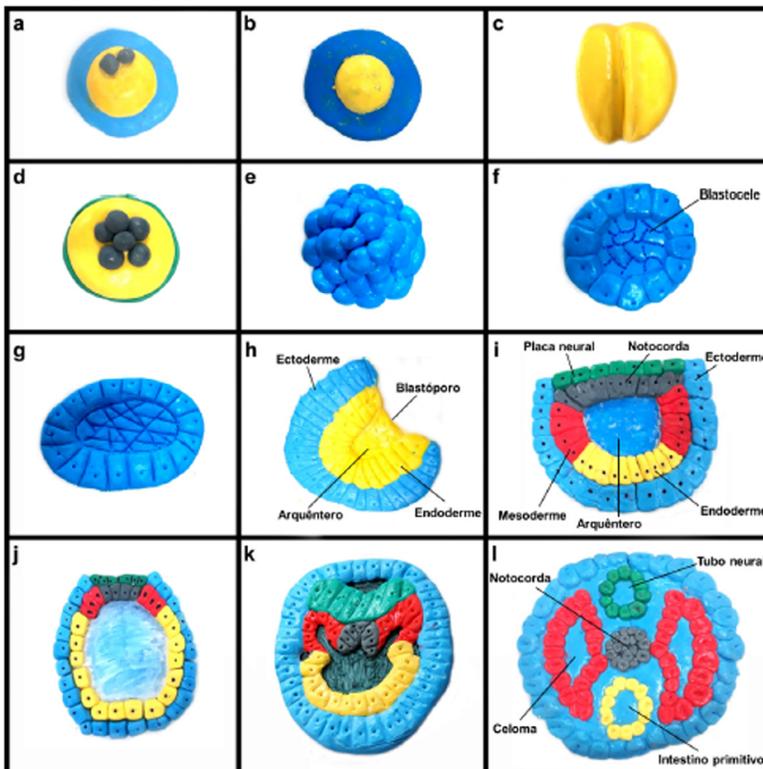
Para facilitar a discussão, cada grupo de alunos pode montar um mo-

Figura 2: Modelos embriológicos que representam a segunda semana de desenvolvimento intra-uterino de mamíferos



Fonte: Freitas *et. al.* (2008)

Figura 3: Modelos representativos do desenvolvimento embriológico animal



Fonte: Araújo e Santos (2020)

delo diferente e explicar suas estruturas e etapas. Posteriormente, podem ser explicados os modelos e discutidas, com toda a turma, as questões a seguir.

Para discutir...

1. Como acontece o desenvolvimento embrionário?
2. Quais são os folhetos germinativos? O que eles originam?
3. Que semelhanças e diferenças pode-se observar entre os modelos?

Fonte

Prática adaptada de:

ARAÚJO, N. P.; SANTOS, H. B. Embriologia interdisciplinar: uso de modelos em biscuit para entender o desenvolvimento embriológico. *In.*: MACHADO, E. R. (org.). **As ciências biológicas e a interface com vários saberes**. Ponta Grossa, PR: Atena, 2020. Disponível em: <<https://www.atenaeditora.com.br/post-ebook/3211>>. Acesso em: 09 out. 2021.

FACCIONI, L. C. Modelos didáticos para compreensão do desenvolvimento embrionário inicial de animais domésticos. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**. São Paulo: Conselho Regional de Medicina Veterinária, v. 13, n. 1, p. 24 – 29, 2015. Disponível em: <<https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/issue/view/1625>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

FREITAS, L. A. M.; BARROSO, H. F. D.; RODRIGUES, H. G.; AVERSI-FERREIRA, T. A. Construção de modelos embriológicos com material reciclável para uso didático. **Bioscience Journal**, v. 24, n. 1, jan-mar 2008. Disponível em: <<http://www.seer.ufu.br/index.php/biosciencejournal/article/view/6732>>. Acesso em: 08 out. 2021.

PAPOULIAS, W. D. **Proposta de sequência didática sobre reprodução e embriologia humana para o ensino médio baseada na experiência docente**. Dissertação (mestrado profissional), Universidade Federal do Paraná. Curitiba, 2019. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/65494/R%20-%20D%20-%20WALESKA%20>

[DEMBISKI%20PAPOULIAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](#)>. Acesso em: 23 ago. 2021.

RIBEIRO, L. C. V. Testando novas metodologias de aprendizagem para o ensino de embriologia humana: relato de experiência e percepção dos discentes. **Rev. Docência Ens. Sup.**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 151-165, jan./jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2446>>. Acesso em: 08 out. 2021.

SILVA, C. R.; BARBOSA, A. C. C.; MENEZES, C. S. Fases do desenvolvimento embrionário humano em biscoito: um modelo didático para o ensino de Biologia inclusivo. **Revista Vivências em Ensino de Ciências**, v. 3, n. 1, p. 204-214, dez. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.ufpe.br/revistas/vivencias/article/view/243832>>. Acesso em: 23 ago. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

KAPIT, W.; MACEY, R. I.; MEISAMI, E. **Fisiologia - um livro para colorir**. São Paulo: Roca, 2016. (ver p. 157).

LEMOS, E. S.; MOREIRA, M. A. A avaliação da aprendizagem significativa em Biologia: um exemplo com a disciplina de Embriologia. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1, n. 2, p. 15-26, 2011. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/16650/2/evelyse_lemos_etal_IOC_2011.pdf>. Acesso em: 24 ago. 2021.

MEIRA, M. S. **O uso de modelos tridimensionais no ensino de embriologia humana: contribuição para uma aprendizagem significativa**. Tese de doutorado (Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde). Universidade Federal de Santa Maria, 2015.

OLIVEIRA, S. K. M. **O uso de HQs como ferramenta educacional no ensino de Embriologia**. Trabalho Acadêmico de Conclusão de Curso (Curso de Ciências Biológicas). Universidade Federal da Paraíba, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstre>

[am/123456789/20564/1/SKMO29072021.pdf](https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2446/1464)>. Acesso em: 24 ago. 2021.

RIBEIRO, L. C. Testando novas metodologias de aprendizagem para o ensino de Embriologia Humana: relato de experiência e percepção dos discentes. **Revista Docência no Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 8, n. 1, p. 151-165, jan./jun. 2018. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/2446/1464>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

General Embryology Review in 20 minutes. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=4YKvVeVMmEE>>. Acesso em: 24 ago 2021 - Vídeo animado sobre embriologia humana (áudio e legenda em inglês).

Canal *Medical Animations* (YouTube). Disponível em: <<https://www.youtube.com/channel/UC2X7h11Oa-NtVbRp2p3GV8Q>>. Acesso em: 24 ago 2021.

Livro de apoio “Histologia e Embriologia animal comparada”. Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/handle/capes/431617?mode=full>>. Acesso em: 24 ago 2021.



CSI: o caso dos gêmeos

Categoria: Episódio de Série

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

O episódio pode ser utilizado como introdução do conteúdo de embriologia, abordando o desenvolvimento de gêmeos monozigóticos, além de servir como revisão de alguns conceitos que podem ter sido estudados, como biotecnologia e genética.

Objetivos

- Assistir ao episódio e discutir elementos relevantes sobre a fertilização *in vitro*, o desenvolvimento de gêmeos monozigóticos e questões éticas na Ciência.

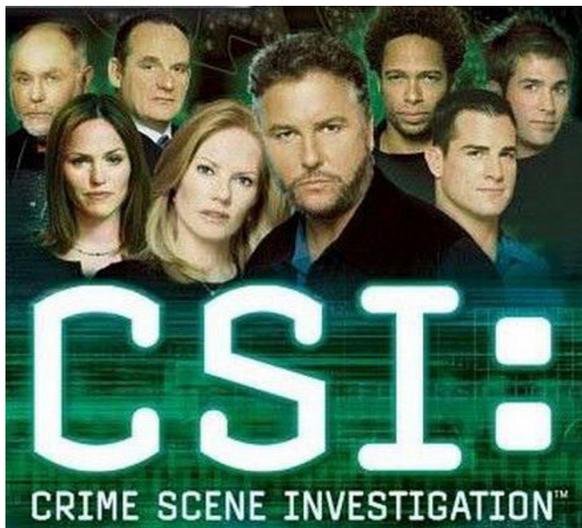
Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Episódio 19 da 12^a temporada da série “*CSI: Investigação Criminal*” (“Decisões de Divisão”).

Atividade

Descrição e desenvolvimento

O enredo da série *Crime Scene Investigation* (CSI): Investigação Criminal¹ se desenvolve a partir de um grupo de investigadores forenses, em um laboratório criminal de Las Vegas, que se empenha para resolver crimes. Devido ao grande sucesso da série original, foram criadas três *spin-offs*, que se passam em outras cidades, mas tem características semelhantes: *CSI: Miami*, *CSI: NY* e *CSI: Cyber* (Washington DC). A série é caracterizada pelo gênero mistério e apresenta classificação indicativa para maiores de 14 anos. Atualmente (novembro de 2021), está disponível nos serviços de *streaming Prime Video e HBOMax*.



A ideia é assistir ao episódio 19 da 12ª temporada da série *CSI: Investigação Criminal* (“Decisões de Divisão”) durante a aula, para que depois haja a discussão. O episódio tem duração de 43 minutos, foi produzido e distribuído pela *CBS Television Distribution*. O episódio se passa em um cassino local, onde a equipe investiga a morte de um homem que foi baleado a queima-roupa, sendo necessário fechar o prédio inteiro para encontrar seu assassino.

¹ Direitos autorais pertencentes à *Columbia Broadcasting System - CBS*. Foto de divulgação.

A partir das análises realizadas, se chegou a três suspeitos com o mesmo DNA, mas com perfis de anticorpos diferentes. Ao serem investigados, se descobre que eles nasceram em cidades distintas e possuem idades diferentes. A partir disso se descobre que [SPOILER] o homem morto era médico e realizava fertilizações *in vitro*, no passado. Uma mãe realizou o procedimento e, ao saber que o embrião havia se dividido, disse que só poderia criar um filho e pediu o descarte dos outros embriões. Porém, além de implantá-los em outras mães, o médico também implantou na própria esposa, gerando o filho adolescente, que descobriu sua origem e organizou um plano de vingança com os outros irmãos “gêmeos”.

Podem ser discutidas questões relacionadas à fertilização *in vitro*, a possibilidade de o procedimento gerar gêmeos e desse fenômeno acontecer naturalmente. Além disso, podem ser mencionados os gêmeos fraternos, que são mais comuns de ocorrer, devido ao número de embriões transferidos para o útero da mulher. Também devem ser problematizadas questões éticas, uma vez que os embriões que deveriam ser descartados foram utilizados e geraram outras vidas.

Por se tratar de uma série comercial, deve-se ter um cuidado, já que o conteúdo visa o entretenimento. Por isso, é importante a discussão após a transmissão do episódio. Além de motivar o debate sobre questões científicas, também pode auxiliar no desenvolvimento do senso crítico dos alunos.

Para discutir...

1. Como é realizada a fertilização *in vitro*?
2. O procedimento aumenta a chance de gestações múltiplas? Por quê?
3. Os gêmeos do episódio são originados de quantos óvulos? Como é possível saber?
4. No episódio, como se descobriu de qual “gêmeo” era o DNA?
5. Em que momento do desenvolvimento embrionário pode acontecer a divisão dos embriões? Que membranas fetais eles podem compartilhar?
6. Gêmeos monozigóticos podem ter sexos diferentes? Por quê?

Fonte

Prática adaptada de:

Autoria própria.

Indicação de leituras:

FRANCO, L. S. **A série CSI e suas possibilidades como estratégia de ensino de Biologia**. 2020. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências), Universidade Federal da Bahia. Salvador, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/33221/1/FRANCO%2c%202020%20-%20A%20se%2c%81rie%20CSI%20e%20suas%20possibilidades%20como%20estra-re%2c%81gia%20de%20Ensino%20de%20Biologia.pdf>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

LIMA, D. B. **O ensino investigativo e suas contribuições para a aprendizagem de Genética no Ensino Médio**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso (Ciências Biológicas), Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2012. Disponível em: <<https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/72341/000873096.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 26 ago. 2021.

SANTOS, T. S.; RIBEIRO, N. C. G. CSI: Investigação criminal no Ensino de Ciências - elaboração e aplicação. **Arquivos do Mudi**, v. 24, n. 2, p. 7-21, 2020.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

O reconhecimento facial é capaz de diferenciar gêmeos idênticos? Quando ele não deve ser usado? Disponível em: <<https://g1.globo.com/economia/tecnologia/blog/altieres-rohr/post/2020/02/13/saiba-se-o-reconhecimento-facial-e-capaz-de-diferenciar-gemeos-identicos-e-quando-ele-nao-deve-ser-usado.ghtml>>. Acesso em: 26 ago. 2021. - Reconhecimento facial e gêmeos idênticos

Livro de apoio “Embriologia Humana”. Disponível em: <<https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Embriologia-Humana.pdf>>. Acesso em: 26 ago 2021. (mais livros disponíveis em: <https://uab.ufsc.br/biologia/livros-bioead/>)

Episódios para dialogar sobre Quimerismo (condição genética rara em que o indivíduo apresenta tipos diferentes de DNA no corpo):

- **CSI: Las Vegas** - Temporada 4; Episódio 23 “Bloodlines”: uma vítima de estupro identifica seu agressor, mas as provas o apontam como inocente.
- **House, M. D.** (disponível no serviço de streaming Prime Video) - Temporada 3; Episódio 2 “Cane and Able”: um menino chega ao hospital e diz ter sido abduzido por alienígenas.
- Leitura do artigo: RAMOS, A. V. G. F. F.; CUNHA, L. R. B. Um outro eu: o caso das quimeras humanas. **Rev. Bioética y Derecho**, n.38, p.101-117, 2016. Disponível em: <https://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1886-58872016000300008>. Acesso em: 08 out. 2021.



Histologia

Modelo 3D dos tecidos

Categoria: Modelo didático

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre os diferentes tipos de célula e a constituição dos tecidos.

Objetivos

- Construir modelos tridimensionais dos tecidos humanos;
- Identificar os tipos celulares de cada tecido, suas características e suas funções; e
- Localizar os órgãos em que esses tecidos são encontrados.

Materiais necessários

- ✓ Massinha de modelar (pode ser caseira);
- ✓ Isopor;
- ✓ Tinta;
- ✓ E.V.A; e
- ✓ Biscuit.

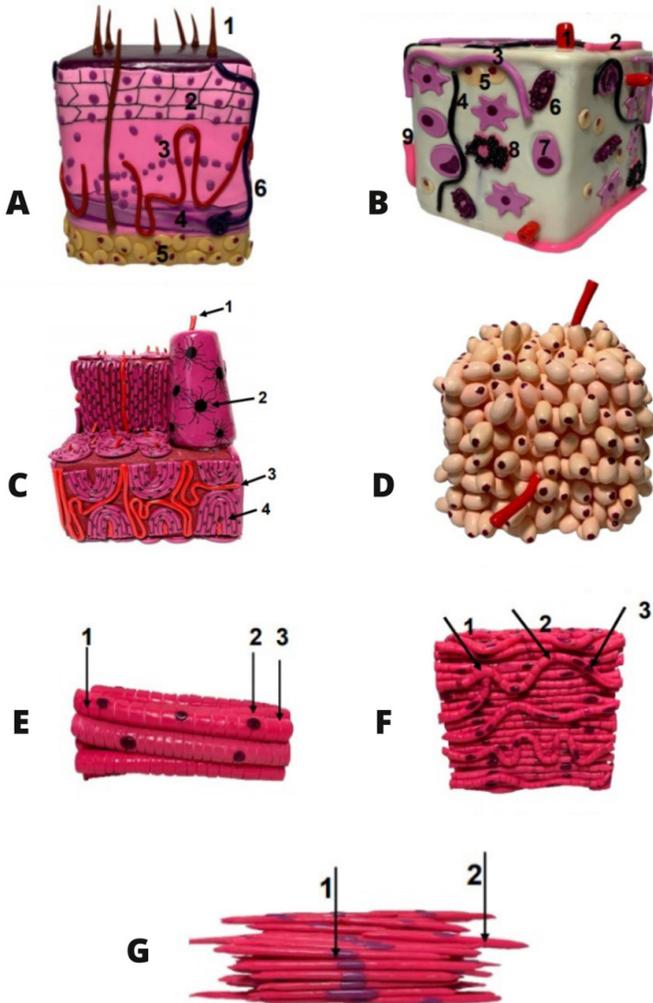
Atividade

Descrição e desenvolvimento

Os modelos podem ser construídos a partir de vários materiais, como os utilizados para maquetes, artesanato, recicláveis ou comestíveis. Na Fi-

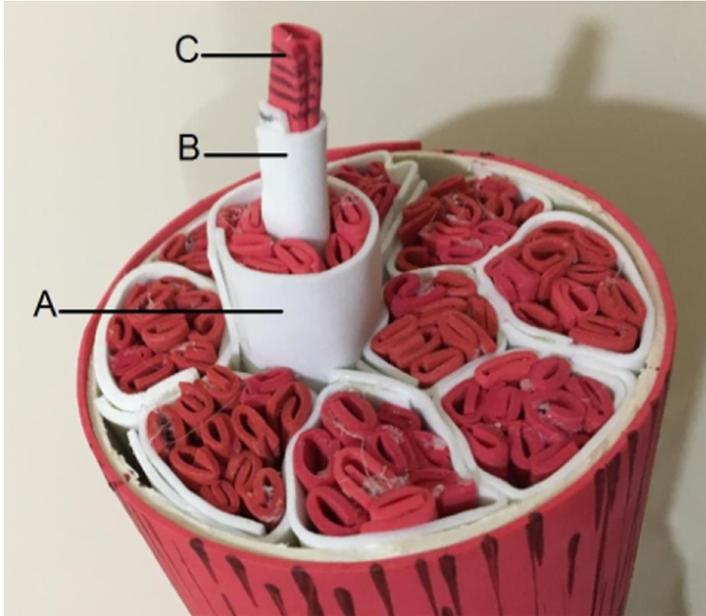
gura 1 são apresentados modelos confeccionados com biscuit, e na Figura 2 com E.V.A. e cano de P.V.C. Caso esses materiais não sejam acessíveis, podem ser utilizados outros, como: isopor, barbante, tinta, miçangas, bolas de goma, massinha de modelar, papel, etc.

Figura 1: Modelos confeccionados com *biscuit*



Nota: A) camadas da pele; B) tecido conjuntivo frouxo; C) tecido ósseo; D) tecido adiposo; E) tecido muscular estriado esquelético; F) tecido muscular estriado cardíaco; G) tecido muscular liso.

Fonte: Brandão, Baêta e Matta (2020)

Figura 2: Modelos didáticos do tecido muscular estriado esquelético

Nota: A: perimísio envolvendo um feixe de fibras musculares; B: endomísio envolvendo uma fibra muscular; C: fibra muscular com estrias transversais.

Fonte: Rocha *et al.* (2019)

A ideia da atividade é que os alunos construam os modelos e discutam sobre os tipos de células, suas características e funções, além de identificar as diferenças entre os diversos modelos. Para facilitar a discussão, cada grupo de alunos pode montar um modelo diferente e explicá-lo. Posteriormente, podem ser discutidas, com toda a turma, as questões a seguir.

Para discutir...

1. Que tipos de células constituem esse tecido? Quais são suas funções?
2. Em que órgãos podemos encontrar esse tipo de tecido?
3. Existem tecidos que não são vascularizados?
4. Que aspectos dos modelos podemos perceber que são diferentes dos tecidos reais?

Fonte

Prática adaptada de:

BRANDÃO, B. P.; BAÊTA, L. F. A.; MATTA, A. P. L. F. **Atlas de histologia animal: imagens tridimensionais de biscuit**. Instituto Federal Sudeste de Minas Gerais, Campus Barbacena. 2020. Disponível em: <<https://www.ifsudestemg.edu.br/noticias/barbacena/estudantes-do-campus-barbacena-criam-atlas-de-histologia-animal-imagens-tridimensionais-de-biscuit/atlas.pdf>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

OLIVEIRA, M. I. B. *et al.* Uma proposta didática para iniciar o ensino de Histologia na educação básica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 12, n. 4, p. 71-82, 2016. Disponível em: <https://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/view/1235/1304>. Acesso em: 24 ago. 2021.

ROCHA, E. M. G. S. *et al.* Confeção de material didático para o estudo dos tecidos fundamentais do corpo humano. **Arquivos do MUDI**, v. 23, n. 3, p. 249-262, 2019. Disponível em <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/51550>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

ZALESKI, T.; AYUB, C. L. S. C.; MIRANDA, A. D.; SOUZA, L. B. P. Do macroscópico ao microscópico: uma proposta de confecção e aplicação de um modelo tátil para o ensino de histologia a estudantes com deficiência visual. **Benjamin Constant**, v. 2, n. 61, p. 70 - 86, 5 dez. 2020. Disponível em: <<http://revista.ibc.gov.br/index.php/BC/article/view/707>>. Acesso em: 24 ago. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Histologia básica - livro de colorir. Disponível em: <https://disciplinas.usp.br/pluginfile.php/2814758/mod_resource/content/1/Livro%20de%20Colorir%202016.pdf>. Acesso em: 24 ago 2021.



Fotomicrografias de tecidos humanos

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre os tipos de tecidos humanos, em que órgãos são encontrados e suas características.

Objetivos

- Observar tecidos no microscópio; e
- Identificar os tipos de célula dos diferentes tecidos.

Materiais necessários

- ✓ Cópia da(s) atividade(s) do livro: <https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/34/21/124-1>; e
- ✓ Acesso à página do Facebook: <https://www.facebook.com/histologia.unb/>.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

O livro “Histologia prática” (ARAUJO; LIMA; LOZZI, 2019) possui várias atividades sobre os diferentes tipos de tecidos que constituem o corpo humano. Além disso, ele indica a página do Facebook “Histologia

Unb”, que reúne as fotomicrografias necessárias para a realização das atividades. Aqui será descrita apenas uma atividade, mas todas elas podem ser realizadas em sala de aula, uma vez que o material de mais difícil acesso (as lâminas histológicas) já foi fotografado e organizado na página.

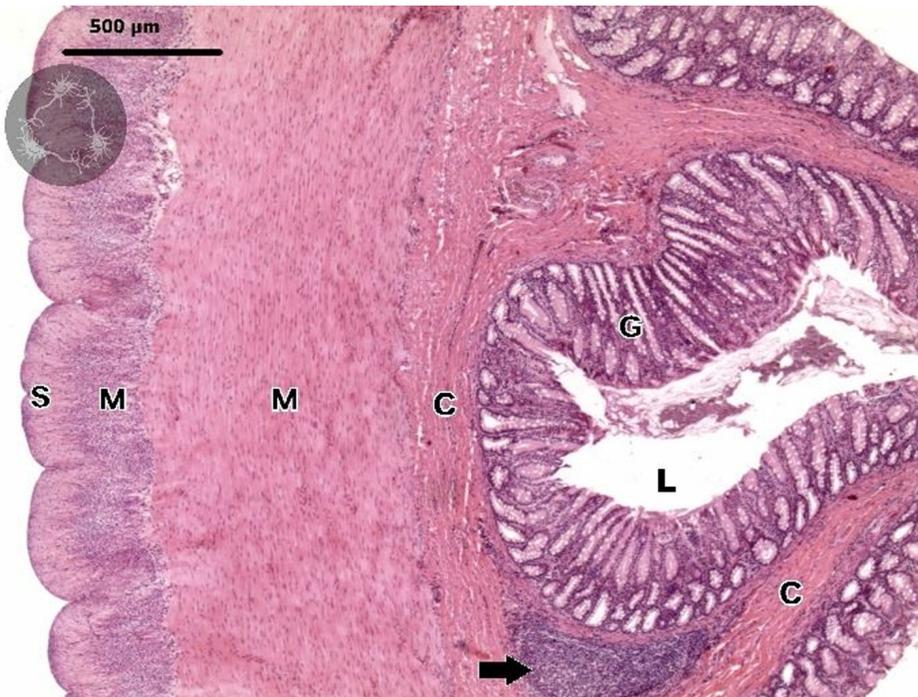
Atividade 7 (ARAUJO; LIMA; LOZZI, 2019, p. 94)

Lâmina 23 – intestino grosso – coloração: hematoxilina-eosina H.E.

O intestino grosso é um órgão oco que faz parte do tubo digestório. Como você estudou outros órgãos cavitários – como esôfago, estômago e intestino delgado –, já é capaz de fazer algumas comparações.

Veja na figura a seguir as camadas em destaque no corte histológico de intestino grosso e, com a ajuda da *fanpage do Facebook* Histologia UnB, complete as legendas apontadas como S, M, M, C, G e L. Identifique com setas na imagem, com os nomes das camadas ou estruturas assinaladas.

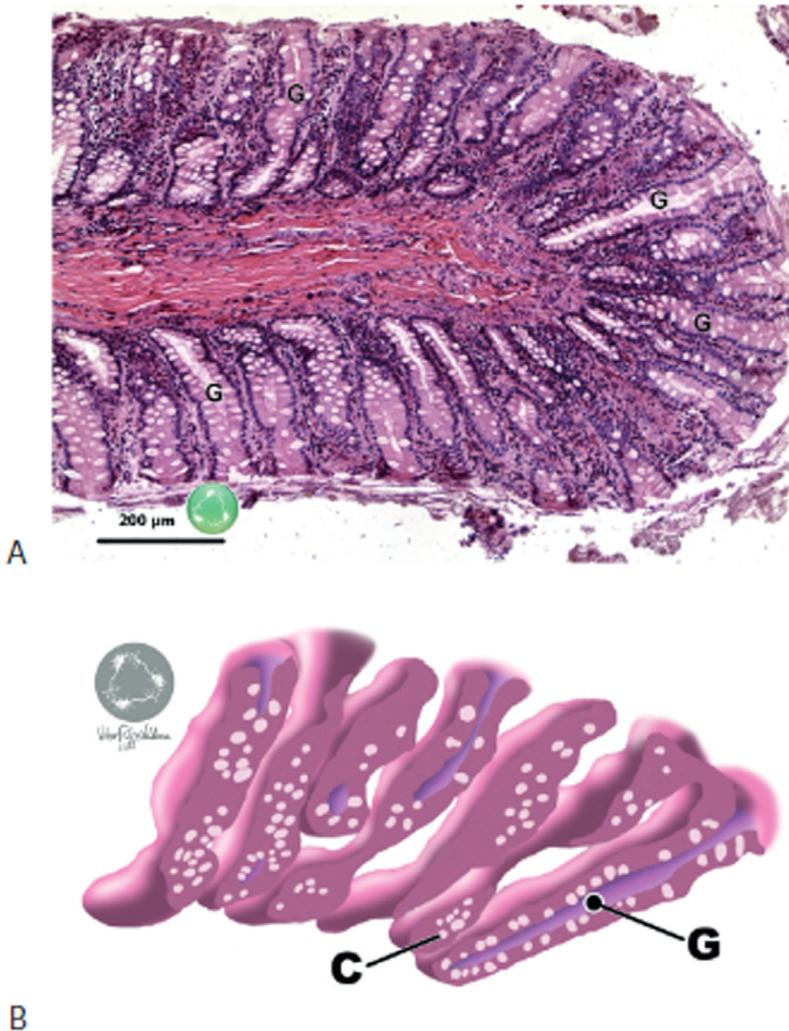
Figura 1: Fotomicrografia da parede do intestino grosso



Fonte: Araujo, Lima e Lozzi (2019)

Observe e compare a fotomicrografia abaixo com o desenho que representa as glândulas exócrinas (G) presentes na mucosa da parede do intestino grosso. Leia a legenda.

Figura 2 - Glândulas intestinais: intestino grosso



A. Na fotomicrografia, parte de uma prega do intestino grosso com mucosa e submucosa. As glândulas intestinais (G) estão presentes na mucosa do intestino grosso, não sendo o caso das vilosidades, que são exclusivas do intestino delgado. O formato tubular das glândulas e a presença de células caliciformes são evidentes. No centro da imagem, observar tecido conjuntivo denso da submucosa. B. O esquema didático ilustra sete glândulas intestinais (G) com células caliciformes em evidência (C).

Fonte: Araujo, Lima e Lozzi (2019)

Responda em aula:

- a. Você consegue localizar as glândulas intestinais do esquema didático na fotomicrografia?
- b. Com o auxílio de um lápis de cor ou caneta colorida, contorne as glândulas na fotomicrografia.
- c. A partir do seu conhecimento sobre glândulas exócrinas, como as glândulas intestinais podem ser classificadas?

Nota-se que essa atividade requer um aprofundamento do conteúdo, e seria melhor desenvolvida no Ensino Superior. Porém, é possível fazer adaptações e trabalhar com esse tipo de imagem, principalmente para que os alunos entendam que as figuras apresentadas nos livros didáticos são representações para facilitar a aprendizagem, e que é assim que se parecem os tecidos “na realidade”. As outras atividades sugerem desenhos, construção de tabelas, elaboração de glossário, quadros comparativos. Ainda assim, podem ser propostas situações e problematizações que contextualizem ainda mais o conteúdo, por exemplo: o que acontece quando quebramos um osso? Ou quando temos uma úlcera gástrica?

Para discutir...

As questões para discussão estão apresentadas na descrição da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

ARAUJO, C. M.; LIMA, B. R.; LOZZI, S. P. **Histologia prática**. Brasília: Editora Universidade de Brasília, 2019. Disponível em: <<https://livros.unb.br/index.php/portal/catalog/view/34/21/124-1>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Página do *Facebook* “Histologia Unb”: Disponível em: <https://www.facebook.com/histologia.unb/photos/?ref=page_internal>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

- Os alunos podem montar uma pasta ou caderno que reúna todos os roteiros dessas aulas práticas, incluindo desenhos e resolução de perguntas, para facilitar os estudos e a avaliação.

ANDRADE, F. G.; FERRARI, O. (org). **Atlas digital de histologia básica**. Londrina: UEL, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/Atlas%20Digital%20de%20Histologia%20Basica.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

ARAÚJO, E. J. A.; ANDRADE, F. G.; MELLO NETO, J. (org). **Atlas de Microscopia para a educação básica**. Londrina: Kan, 2014. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/ATLAS.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

BARONEZA, J. E. (org). **Atividades práticas em biologia celular**. Fortaleza: Edições UFC, 2019. Disponível em: <<http://www.editora.ufc.br/images/imagens/pdf/2019-atividades-praticas-em-biologia-celular-e-book.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2021.



Baralho celular

Categoria: Jogo didático

Duração da atividade: 1 período

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre os tipos de células e tecidos humanos, em que órgãos são encontrados e suas características.

Objetivos

- Conhecer e reconhecer elementos e informações relacionadas à morfologia e à localização de diferentes tipos de células e suas respectivas funções para o organismo; e
- Relacionar a descrição da morfologia celular com imagens das células.

Materiais necessários

✓ Cópia do jogo: <https://genoma.ib.usp.br/files/upload/6/manual-baralhocelular.pdf>

Atividade

Descrição e desenvolvimento

O jogo proposto é constituído por um baralho formado por 30 cartas, divididas em 6 conjuntos de cinco cartas: cada conjunto diz respeito a um tipo de célula. São eles: Célula Epitelial; Célula Adiposa; Célula Sanguínea (hemácia); Célula Óssea; Célula Nervosa; Célula Muscular Estriada

Esquelética (Figura 1).

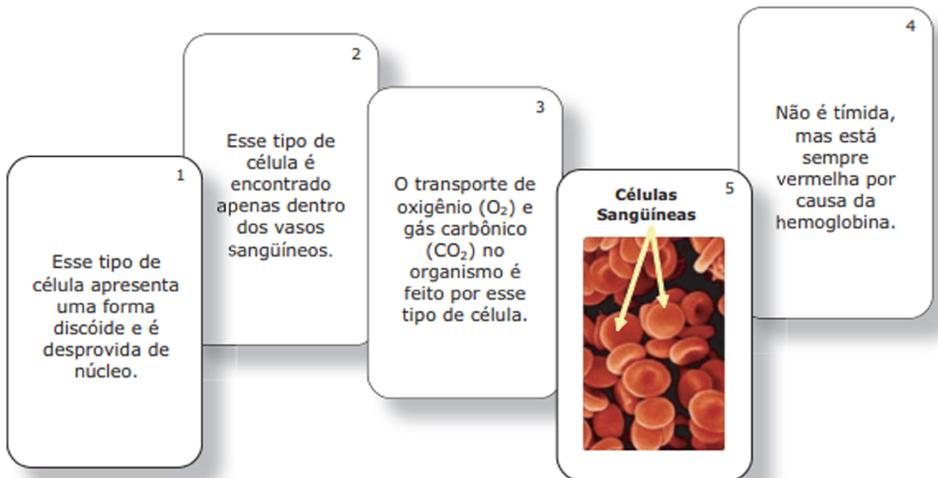
Figura 1: Tipos de células apresentadas nos conjuntos



Fonte: Godoy, Oliveira e Chimaso (s. d.)

Em cada conjunto, há os seguintes tipos de cartas numeradas de 1 a 5: 1. Morfologia; 2. Localização; 3. Função; 4. Curiosidade; 5. Imagem.

Figura 2: Exemplo de um conjunto de cartas



Fonte: Godoy, Oliveira e Chimaso (s. d.)

O número mínimo é de 3 jogadores e o máximo é de 6. Para jogar, siga os passos:

1. Separar o número de conjuntos de cartas correspondente ao número de jogadores.
2. Embaralhar as cartas que serão utilizadas para o jogo.
3. Distribuir para cada jogador cinco cartas. Cada jogador deve manter as cartas na sua mão, de forma a ocultá-las dos adversários.
4. Cada jogador opta por tentar reunir o tipo celular de sua escolha.
5. Em cada rodada, cada jogador deverá passar uma de suas cartas para o jogador à sua esquerda. Todos os jogadores deverão passar suas cartas simultaneamente. Dessa forma, a carta recebida só pode ser passada adiante na rodada seguinte.
6. Ganha o jogo o jogador que conseguir reunir primeiro as cinco cartas referentes ao seu tipo celular.

Para discutir...

As questões para discussão vão emergir da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

GODOY, C. E.; OLIVEIRA, A. D.; CHIMASO, R. **Baralho celular**: manual do professor. Disponível em: <<https://genoma.ib.usp.br/files/upload/6/manual-baralhocelular.pdf>>. Acesso em: 25 ago. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Histologia aplicada a Ciências Biológicas. Disponível em: <<https://uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/Histologia-Aplicada-a-Ci%C3%AAncias-Biol%C3%B3gicas.pdf>> - Livro sobre Histologia (mais livros disponíveis em: <https://uab.ufsc.br/biologia/livros-bioead/>). Acesso em: 25 ago. 2021.



Hemograma completo

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 1 período

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham estudado sobre o sangue, suas funções e os componentes que os constituem.

Objetivos

- Identificar os componentes do sangue e suas funções; e
- Interpretar exames de sangue (hemograma completo).

Materiais necessários

- ✓ Arquivos das tabelas e da figura (https://docs.google.com/document/d/1HPrMkQDLSbUtNZRpykitwAB65pedy1tYcB5BMLW_DWU/edit?usp=sharing; <https://drive.google.com/file/d/1IX0pipMJYz-Tgbd6A8-7TMI3KB9zFVuN6/view?usp=sharing>); e
- ✓ Dispositivos com acesso à *internet*.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A atividade está organizada em três etapas:

1ª Etapa: Sensibilização

Pedir para que os alunos preencham as colunas (“o que significa” e “o que indica”) da tabela 1, por meio de pesquisas na *internet*, direcionando

para fontes seguras, como revistas de divulgação científica, como “Superinteressante” e “Galileu”, além de artigos do Scielo, e livros. A atividade auxilia os alunos a identificar o que significa cada um dos parâmetros do hemograma completo e a importância dessas medidas para os diagnósticos médicos.

Tabela 1: Parâmetros de um hemograma completo

Parâmetro	O que significa	O que indica - caso os valores do parâmetro estejam alterados em relação aos valores de referência
Hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos		
Hematócrito		
Hemoglobina		
Volume globular médio (VGM)		
Leucócitos ou glóbulos brancos		
Plaquetas		

Fonte: Adaptado de Oliveira e Bernstein (2018)

2ª Etapa: Alfabetização científica

Esta etapa envolve a sistematização das informações dentro de faixas de referência, estabelecidas para a população em geral. O hemograma de um indivíduo saudável é apresentado como exemplo (Figura 1).

Os estudantes, em dupla, devem responder à pergunta “O que são valores de referência?”. Essa etapa permite observar as diferenças entre os indivíduos e que os seres humanos são constituídos pelos mesmos elementos figurados.

3ª Etapa: Contextualização, letramento e aplicação dos conceitos aprendidos

Nesta etapa são apresentados exemplos de três casos de pacientes portadores de alterações sanguíneas que se tornam evidentes pela interpretação dos resultados de exames de sangue. O desafio apresentado aos alunos é correlacionar os sintomas dos três pacientes com os resultados dos exames.

Figura 1: Hemograma de uma pessoa saudável



Laboratório da cidade

João - 52 anos

Hemograma Completo

Eritograma

		Valores de referência	
Hemácias	6,20	Feminino (4,00 α 5,60) Masculino (4,50 α 6,50)	mi/mm ³
Hemoglobina	16,9	Feminino (12,00 α 16,60) Masculino (13,50 α 18,00)	g/dL
Hematócrito	52,9	Feminino (36,0 α 47,0) Masculino (40,0 α 54,0)	%
V. C. M.	85,3	82,0 α 94,0	fL
H. C. M.	27,3	27,0 α 33,0	pg
C. H. C. M.	32,9	32,0 α 37,0	g/dL
R. D. W.	14,7	11,0 α 16,5	%

Plaquetas	239	150 α 450	mil/mm ³
------------------	------------	-----------	---------------------

Leucograma

Leucócitos	7450	5000 α 10000/ mm ³	
Neutrófilos	57%	4247	
Promielócitos	0%	0	
Mielócitos	0%	0	
Metamielócitos	0%	0	
Bastonetes	1%	75	0 α 5 (0 α 500)
Segmentados	56%	4172	55 α 69 (2750 α 6900)
Eosinófilos	1%	75	0 α 4 (0 α 400)
Basófilos	0%	0	0 α 2 (0 α 200)
Linfócitos	36%	2682	15 α 30 (750 α 3000)
Linfócitos Atípicos	0%	0	0 α 4 (0 α 400)
Monócitos	6%	447	4 α 12 (200 α 1200)

Fonte: Autoria própria (2021)

→ **Pacientes:**

Paciente 1: É uma mulher que está sempre cansada, com falta de ar e incapacidade para realizar exercícios físicos. Seu médico chegou à conclusão de que será necessária a prescrição de um remédio para reposição de ferro, já que seu hemograma mostrou alteração em um dos tipos de células sanguíneas.

Paciente 2: É um homem que chegou ao hospital com forte ardência ao urinar e com presença de sangue na urina. Ao analisar seu hemograma, o médico de plantão chegou à conclusão de que será necessário prescrever um antibiótico.

Paciente 3: É uma mulher que precisa se submeter a uma cirurgia para extração de um nódulo na glândula tireoide, mas o seu médico, ao observar seu hemograma, chegou à conclusão de que a cirurgia não poderá ser realizada, pois será necessário o restabelecimento dos valores normais de um dos tipos de elementos figurados do sangue.

Além das descrições deve ser entregue a tabela 2, que relaciona os resultados fictícios do hemograma, obtidos para cada paciente. Ademais, deve ser solicitada a interpretação dos dados.

Tabela 2: Resultados dos exames dos pacientes fictícios

Parâmetro	Paciente 1	Paciente 2	Paciente 3	Valores de referência
Hemácias ou eritrócitos ou glóbulos vermelhos	3,0 milhões/mm ³	4,8 milhões/mm ³	4,2 milhões/mm ³	Mulheres: 3,9 a 5,0 milhões/mm ³ Homens: 4,3 a 5,7 milhões/mm ³
Leucócitos ou glóbulos brancos	8.000/mm ³	12.500/mm ³	6.500/mm ³	4.000 a 11.000/mm ³
Plaquetas	220.000/mm ³	385.000/mm ³	90.000/mm ³	140.000 a 400.000/mm ³

Fonte: Oliveira e Bernstein (2018)

Os estudantes socializam suas respostas, buscando relacionar os conceitos científicos aprendidos.

Ainda podem ser criados hemogramas de outros “personagens” propondo situações em que há alterações para serem investigadas (mo-

delo editável disponível em: https://docs.google.com/presentation/d/1FxJiwuaTlm-8Gb-eQMKQj4j_eGEIXRWu/edit?usp=sharing&ouid=107790272202176468734&rtfpof=true&sd=true). Além disso, podem ser analisados outros tipos de exames, como: colesterol, triglicerídeos e glicose, ou de hormônios (ainda a partir do sangue), ou de urina, por exemplo. As autoras ainda sugerem que os alunos analisem seus exames pessoais para verificar possíveis alterações, mas acredita-se que possa ser uma atividade opcional, para não ocasionar possíveis constrangimentos.

Para discutir...

1. Quais são os principais componentes do sangue? Quais são suas funções?
2. Por que é importante fazer exames de sangue regularmente?
3. O que é possível fazer para se manter uma pessoa saudável?

Fonte

Prática adaptada de:

OLIVEIRA, C. A. I.; BERNSTEIN, A. Você sabe interpretar um exame de sangue? **Revista Educação Pública**, v. 8, n. 1, jan 2018. Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/1/voc-sabe-interpretar-um-exame-de-sangue>>. Acesso em: 08 out. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Modelo didático do sangue: xarope de milho, sabonete líquido transparente ou cola transparente (plasma); balas vermelhas (hemácias); feijões brancos ou balas brancas (leucócitos); granulado branco ou amarelo (plaquetas). Para montar o modelo é preciso cuidar das proporções e do tamanho dos elementos, buscando se aproximar de uma escala real.

Vídeo sobre coagulação sanguínea: Coagulação do Sangue. Dispo-

nível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=e4cQw70owYA>>. Acesso em: 08 out. 2021.

Vídeo sobre invasão do vírus: Fluxo Sanguíneo - Invasão do Vírus. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=lBn3SNO04UU>>. Acesso em: 08 out. 2021.

Vídeo Nerdologia (*Cells at work*): A ciência de *Cells at Work*. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=316qmfH7Yfg>>. Acesso em: 08 out. 2021.



Anatomia e fisiologia humana

Modelos anatômicos

Categoria: Modelo didático

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre a estrutura do sistema que será representado pelo modelo didático bem como o funcionamento geral e de cada órgão que o constitui.

Objetivos

- Construir modelos tridimensionais dos órgãos do corpo humano; e
- Identificar os sistemas e suas funções.

Materiais necessários

- ✓ Massinha de modelar (pode ser caseira);
- ✓ Massa de biscuit;
- ✓ Tinta;
- ✓ Gesso;
- ✓ Resina;
- ✓ Tecidos; e
- ✓ Lã.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Os modelos anatômicos podem ser confeccionados com diferentes materiais. Para a construção é sugerida a utilização de figuras e fotos de

Atlas de Anatomia Humana.

→ **Modelos de tecido**

Os modelos feitos de tecido possuem boa durabilidade e tem baixo custo, uma vez que podem ser confeccionados com retalhos, normalmente descartados por malharias. Os órgãos apresentados na Figura 1 foram confeccionados em tecido de malha e preenchidos com painço, sendo que o tamanho de cada órgão foi definido a partir de informações da literatura especializada, considerando as dimensões e o peso dos órgãos em uma pessoa adulta (CANTO, 2019).

Figura 1: Modelos de tecido



Fonte: Canto (2019)

→ **Modelos com massa de *biscuit***

A massa de *biscuit* é um material acessível e que possibilita a modelagem e secagem dos modelos anatômicos, podendo ser utilizados e reutilizados várias vezes depois de prontos. É possível fazer qualquer órgão do corpo humano, bem como tecidos e articulações (Figura 2).

Figura 2: Modelos anatômicos produzidos com massa de *biscuit*



Fonte: Saling *et al.* (2007)

Nota: À esquerda articulação da pelve e à direita articulação do ombro

→ **Modelos de massinha de modelar**

A massinha de modelar é outro material acessível e que também possibilita a elaboração de modelos (Figura 3), mas que não tem durabilidade, tornando o modelo descartável alguns dias após a modelagem.

Figura 3: Modelo de um coração com massinha de modelar



Fonte: Amorim Junior *et al.* (2018)

→ Modelos de resina

Nos exemplos mencionados, a resina foi utilizada por meio de duas técnicas diferentes. Na figura 4 foi utilizada resina *Crislight*, para confecção do modelo, e borracha de silicone para fazer o molde. Já na figura 5 foram utilizadas peças anatômicas reais (pulmão de suíno) e o modelo foi confeccionado com resina acrílica auto-polimerizável e, para corrosão do tecido original, foi utilizado ácido clorídrico. Os modelos produzidos têm boa durabilidade, mas as técnicas utilizadas requerem acesso a produtos químicos perigosos e aprovação de um comitê de ética para o uso de animais.

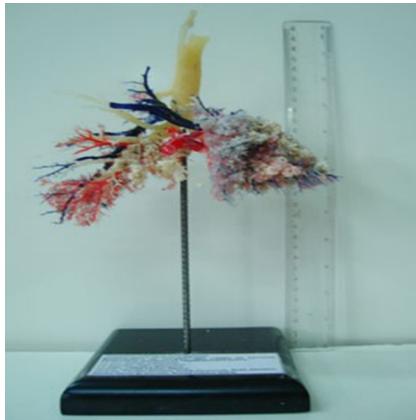
Figura 4: Modelo de resina



Fonte: Przybysz e Scolin (2007)

Nota: Impressões da vértebra humana no molde e modelo resinado da vértebra original.

Figura 5: Modelo de resina



Fonte: Saling *et al.* (2007)

→ Modelos de gesso

Como exemplo de modelo de gesso é apresentado um crânio artesanal (Figura 6), que foi produzido por estudantes das disciplinas de anatomia humana e anatomofisiologia de diversos cursos de graduação. O artigo não detalha a elaboração do modelo, mas menciona todos os materiais utilizados para a construção (PEREIRA *et al.*, 2015).

Figura 6: Modelo de crânio em gesso confeccionado artesanalmente



Fonte: Pereira *et al.* (2015)

Nota: A-Vista anterior. B-Vista lateral

Além dos materiais já mencionados, também é possível fazer modelos mais simples em 2D, com massinha de modelar, ou modelos feitos de lã ou barbante, de crochê ou tricô, bem como materiais recicláveis e/ou de papelaria, como E.V.A e papel. Também podem ser construídos sistemas completos ou apenas órgãos isolados, dependendo do nível de detalhamento que se deseja.

Para a realização em sala de aula, os alunos podem ser organizados em duplas ou trios (dependendo da disponibilidade de material), e os modelos podem ser confeccionados no decorrer das aulas, podendo até ser construído um corpo humano “completo” (ossos e órgãos internos). Durante a elaboração dos modelos, os alunos podem apresentar suas representações, explicar suas funções e a que sistema pertence.

Para discutir...

1. O modelo confeccionado representa que órgão? Em que parte do corpo ele está situado? Qual é sua função? A que sistema pertence?
2. Que doenças estão relacionadas a esse órgão?
3. Outros seres vivos também possuem esse órgão? Quais?

Fonte

Prática adaptada de:

AMORIM JUNIOR, R. F. *et al.* A Arte no Ensino da Cardiologia: Relato da Experiência do Uso de Massas Moldáveis no Aprendizado da Anatomia Normal e Patológica do Coração. **Revista brasileira de educação médica**, v. 42, n. 4, p. 103-108, out-dez 2018. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbem/a/DF5ZPK7BNvFKkFMwpcSWwtw/?lang=pt#>>. Acesso em: 09 out. 2021.

CANTO, M. G. C. “**Na ponta dos dedos**”: **conhecendo o corpo humano sob o olhar sensível dos deficientes visuais**. Dissertação de Mestrado (Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática). Universidade Franciscana, Santa Maria, RS. 2019. Disponível em: <http://www.tede.universidadefranciscana.edu.br:8080/bitstream/UFN-BDTD/745/5/Dissertacao_MariaGuadalupeCoutoDoCanto.pdf>. Acesso em: 17 out. 2021.

PEREIRA, R. *et al.* Artesanato anatômico: estudo sobre a utilização de crânios em gesso no ensino da anatomia humana como meio alternativo para o processo do ensino e aprendizagem. IX EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar. **Anais [...]**, Maringá, n. 9, nov. 2015, p. 4-8. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/2586/1/rodrigo_pereira_1.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

PRZYBYSZ, C. H.; SCOLIN, E. Técnica anatômica: confecção de modelos em resina a partir de vértebras humanas. V EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar. **Anais [...]**, Maringá, 2007. Disponível em: <<http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstre>

am/123456789/6502/1/carlos_henrique_przybysz.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

SALING, S. C. *et al.* Modelos anatômicos: um recurso a ser explorado. V EPCC – Encontro Internacional de Produção Científica UniCesumar. **Anais** [...], Maringá, 2007. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/6870/1/simoni_cristina_saling.pdf> Acesso em: 09 out. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

→ Livros para colorir:

GAMBLE, R. Mosby. **Anatomia e Fisiologia para colorir**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

HANSEN, J. T. **Netter: anatomia para colorir**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2019.

KAPIT, W.; ELSON, L. M. **Anatomia - um livro para colorir**. São Paulo: Roca, 2014.

KAPIT, W.; MACEY, R. I.; MEISAMI, E. **Fisiologia - um livro para colorir**. São Paulo: Roca, 2004.

KRETZ, O. **Sobotta: anatomia para colorir**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2018.

Propostas interdisciplinares (Ciências e Educação Física):

→ Fisiologia Humana e do Exercício: Disponível em: <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/561183/2/proposta_interdisciplinar_ciencias_edf.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.

→ Sistema Nervoso Central: Disponível em: <<https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/598094/2/PROPOSTA%20INTERDISCIPLINAR%20ENTRE%20CI%C3%84NCIAS%20E%20EDUCA%C3%87%C3%83O%20F%C3%8DSICA%20SOBRE%20O%20SISTEMA%20NERVOSO%20CENTRAL.pdf>> . Acesso em: 09 out. 2021.

→ Sistema Digestório e Respiratório: Disponível em: <<https://edu->

capes.capes.gov.br/bitstream/capes/586966/2/PROPOSTA%20DE%20ENSINO%20INTERDISCIPLINAR%20SOBRE%20NUTRI%C3%87%C3%83O%20HUMANA,%20SISTEMA%20DIGEST%C3%93RIO,%20SISTEMA%20RESPIRAT%C3%93RIO%20E%20EXERC%C3%8DCIOS%20F%C3%8DSICOS.pdf>. Acesso em: 09 out. 2021.



Pintura corporal

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções gerais sobre os órgãos e estruturas que serão pintados.

Objetivos

- Localizar estruturas do corpo humano por meio de pintura corporal.

Materiais necessários

- ✓ Maquiagem;
- ✓ Tinta para pintura facial; e
- ✓ Pincel.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Para realizar a atividade são necessárias tintas para pintura facial e/ou maquiagem, e pincéis, além de alunos voluntários para serem pintados. As sugestões são escolher órgãos presentes no pescoço (Figura 1), face (Figura 2) e braços, podendo ser músculos, vasos sanguíneos (Figura 3), ossos (Figura 4), vasos linfáticos e até glândulas (como as salivares, por exemplo).

Figura 1: Anatomia da cabeça e pescoço. Ilustra a circulação linfática da cabeça e pescoço na vista posterior



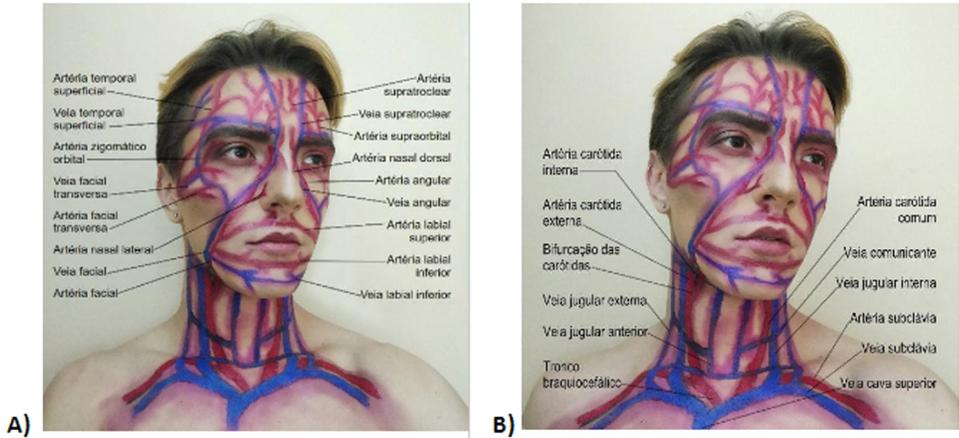
Fonte: Goulart *et. al.* (2015)

Figura 2: Expressões de músculos da mímica: alegria (a), surpresa (b), medo (c), dor (d), tensão (e) e raiva (f)



Fonte: Lima-e-Silva *et. al.* (2015)

Figura 3: Fotos de pinturas corporais representando as artérias e veias faciais e cervicais. A) Artérias e veias da face. B) Artérias e veias do pescoço



Fonte: Langa *et. al.* (2020)

Figura 4: Foto de pintura corporal representando os ossos do crânio e principais acidentes ósseos



Fonte: Langa *et. al.* (2020)

De acordo com o número de alunos é possível organizá-los em grupos, duplas ou trios, para auxiliar no desenho e na pintura das estruturas escolhidas. Cada grupo pode ficar responsável por um conjunto de estruturas para realizar a pintura e posteriores explicações. É interessante o auxílio de atlas de anatomia humana durante a atividade. A pintura corporal auxilia na identificação de órgãos e estruturas que são mais difíceis de serem confeccionados em modelos didáticos.

Para discutir...

1. A pintura corporal representa que órgão/estrutura? Qual é sua função? A que sistema pertence?
2. Que doenças estão relacionadas a esse órgão?
3. Outros seres vivos também possuem esse órgão? Quais?

Fonte

Prática adaptada de:

GOULART, L. *et al.* A pintura corporal como recurso metodológico para o ensino da anatomia humana para estudantes de medicina da Universidade Federal do Amazonas, Brasil. **Lecturas: Educación física y deportes**, v.1, n. 209, p. 2, 2015. Disponível em: <<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6110337>>. Acesso em: 31 out. 2021.

LANGA, G. M.; GUIMARÃES, A. F.; VARGAS, H. T.; PORAWSKI, M.; GUTIERREZ, L. L. P. Recursos educacionais digitais em Anatomia e Fisiologia Humanas em tempos de pandemia. **Revista Docência do Ensino Superior**, Belo Horizonte, v. 10, n.1, p. 1–22, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rdes/article/view/24736>>. Acesso em: 31 out. 2021.

LIMA-E-SILVA, M. S. *et al.* Pintura corporal no ensino da Anatomia de Cabeça e Pescoço: um relato de experiência didática. **Journal of Orofacial Investigation**, v. 2, n. 1, p. 9-14, 2015. Disponível em: <<http://revistas.faculadefacit.edu.br/index.php/JOFI/article/view/17/68>>. Acesso em: 31 out. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Os alunos também podem criar vídeos como os produzidos no perfil do Instagram *@mister.emerson*, em que são personificados processos que acontecem no corpo humano. Porém, os alunos devem ser alertados que são representações que simplificam fenômenos biológicos e podem ser utilizadas para facilitar a compreensão, mas que a realidade é mais complexa.

Mais atividades práticas:

ARAÚJO, E. J. A. (org.) **Práticas de anatomia e histologia para a educação básica**. Londrina: Kan, 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/ccb/histologia/portal/pages/arquivos/Praticas%20de%20Anatomia%20e%20Histologia%20para%20a%20Educacao%20Basica.pdf>>. Acesso em: 29 dez. 2021.

Modelo anatômico 3D *online*

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 1 período

Entendendo o contexto

As plataformas demonstram a anatomia humana de maneira tridimensional e podem ser utilizadas tanto pelos professores, quanto pelos alunos.

Objetivos

- Identificar e conhecer os órgãos e sistemas do corpo humano por meio de modelos anatômicos 3D *online*.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Projetor; e
- ✓ Acesso à *internet*.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Uma das ferramentas que possui modelos anatômicos 3D *online* é o *Zygote Body* (disponível em: <https://www.zygotebody.com/>). A ferramen-

ta é de fácil acesso, não necessita cadastro inicial, e uma boa parte dos sistemas está disponível de forma gratuita.

O *site* permite a visualização na página inicial (Figura 1) de organismos adultos, um feminino e outro masculino. É possível alternar entre um e outro clicando na imagem da caixa seguida por três traços, no menu ao lado esquerdo da tela. Além dessa variação, o *Zygote Body* traz uma experiência muito interessante, uma vez que sistemas, órgãos e outras partes do corpo podem ser descobertos “removendo camadas” (Figura 2). No menu ao lado esquerdo existem diversas figuras representando níveis de “profundidade” de visualização do corpo, começando pela visão superficial da pele, indo até o sistema nervoso (Figura 1, seta verde). Também é possível ampliar o modelo do corpo humano que está sendo observado (Figura 1, seta vermelha).

Figura 1: Página inicial do *site Zygote Body*

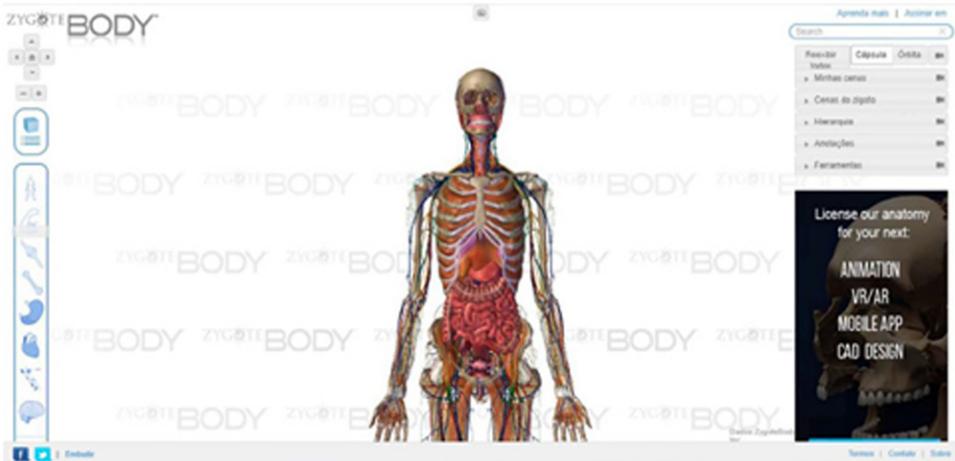


Fonte: John e Borgartz (2021)

É possível passar de um nível para o outro clicando nas imagens ou utilizando um “interruptor virtual”, que sobe e desce entre essas quatro imagens. Utilizando o “interruptor”, você consegue visualizar camadas intermediárias e diferentes detalhes das estruturas. Além disso, a ferramenta permite que você dê *zoom* (Figura 3) e não perca a qualidade na imagem, e permite que você gire o organismo em diferentes direções. Por fim, ao clicar em uma estrutura (músculo, órgão, osso, etc.), o nome da

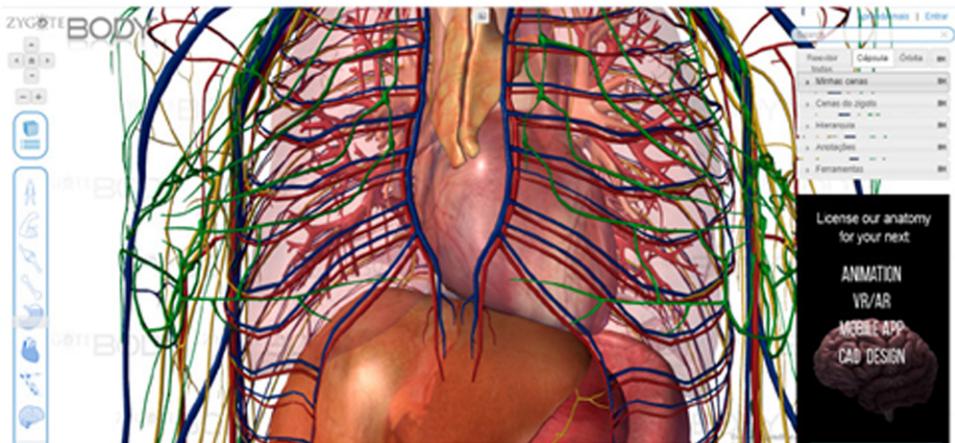
estrutura aparece (Figura 4), permitindo também sua visualização de forma individual, deixando as demais estruturas transparentes.

Figura 2: Corpo humano sem as camadas de pele e músculo



Fonte: John e Borgartz (2021)

Figura 3: Ampliação do modelo virtual



Fonte: John e Borgartz (2021)

Figura 4: Nomenclatura de estruturas selecionadas



Fonte: John e Borgartz (2021)

Outra ferramenta é o *Mozaik 3D*, que exige cadastro para o acesso aos conteúdos e que permite a visualização de cinco conteúdos por semana, gratuitamente, de diversas temáticas e componentes curriculares. A ferramenta está disponível em: <https://www.mozaweb.com/pt/Search/global?search=corpo%20humano&tooltype=TOOL>. Na figura 5 são apresentadas algumas atividades sobre o corpo humano disponíveis na plataforma.

Figura 5: Conteúdos sobre corpo humano



Fonte: Site do *Mozaik 3D*

As plataformas podem ser utilizadas pelo professor, apresentando e explicando os órgãos e sistemas aos estudantes, além de poderem ser utilizadas pelos próprios alunos, tanto para realizar atividade em casa, quanto no laboratório de informática.

Para discutir...

As questões para discussão podem ser propostas a partir do sistema a ser trabalhado.

Fonte

Prática adaptada de:

JOHN, A. L. W.; BORGARTZ, T. Entendendo o corpo humano com o *Zygote Body*. In: LUNARDI, L.; RAKOSKI, M. C.; FORIGO, F. M. (org.). **Ferramentas Digitais para o ensino de Ciências da Natureza**. 1. ed. Bagé, RS: Editora Faith, 2021. Disponível em: <<http://www.editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Outras ferramentas que apresentam o modelo anatômico 3D virtual:

- Homem virtual: <https://homemvirtual.org.br/>
- *Anatomy Learning*: https://play.google.com/store/apps/details?id=com.AnatomyLearning.Anatomy3DViewer3&hl=pt_BR&gl=US



Aprendizagem baseada em problemas

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Esta metodologia propõe o uso de problemas baseados na vida real para contextualizar e articular os conteúdos ao cotidiano. Dessa forma, pode ser utilizada para outras temáticas dentro do assunto “anatomia e fisiologia humana”, além de abordar outros assuntos e conteúdos. Essa atividade apresenta um exemplo de problema que pode ser desenvolvido em sala de aula, que envolve conceitos acerca da respiração e da circulação.

Objetivos

- Analisar e solucionar uma situação biológica;
- Entender as funções básicas da respiração e da circulação;
- Conhecer as estruturas básicas envolvidas nos dois processos;
- Compreender a relação entre esses sistemas fisiológicos; e
- Aplicar esse conhecimento em um contexto específico.

Materiais necessários

- ✓ Livros didáticos de Ciências e Biologia;
- ✓ Celular ou computador; e
- ✓ Acesso à *internet*.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A ideia é propor situações-problema que exijam conhecimentos científicos relacionados à anatomia e à fisiologia humana, à argumentação e à pesquisa para sua resolução. Segue um exemplo proposto por Pinho e Lopes (2019).

Situação-problema:

Júlio, rapaz de 19 anos, que trabalha como técnico de TI, pretende sair hoje para comemorar, pois sua carteira de habilitação finalmente saiu. Assim, decide ir ao *Mico's Rock Bar* com seu amigo Dudu. Empolgado com a conquista e a balada, Júlio acabou não resistindo e tomou um copo de cerveja. Ao ver isso, Dudu diz:

– Poxa, Júlio! A gente já estava para ir embora. Agora não vai dar pra sair, senão você vai se dar mal se tiver que passar pelo bafômetro!

Júlio logo retruca:

– Dá nada não, moço! É só um chopinho! A gente espera uns quinze minutinhos, eu lavo a boca, mastigo um chiclete, e esse bafo de álcool sai!

Será que Júlio está certo? Em grupo, vocês devem dar a resposta

Organize os alunos em duplas ou trios e deixe cada grupo realizar as pesquisas, na *internet* e nos livros didáticos, para a resolução do problema. Abaixo estão descritos elementos importantes para a resolução do problema, os quais ajudam o professor a mediar a atividade.

Descrição completa:

1. Entendendo o problema

• Expressão do problema:

Dudu acha que Júlio não pode dirigir, pois o álcool da cerveja pode ser detectado pelo teste do bafômetro. Porém, Júlio pensa que o álcool,

presente no seu “bafo”, será rapidamente eliminado do seu corpo. Os estudantes precisam descobrir se Júlio está certo.

- **Expressão da meta de aprendizagem:**

Os estudantes devem ter conhecimento suficiente para saber como o álcool pode ser detectado no teste do bafômetro. Para isso, terão que compreender os processos de transporte do álcool do estômago para o sangue e do sangue para o ar alveolar.

- **Variáveis conhecidas:**

- O Código de Trânsito Brasileiro (CTB) não permite a presença de qualquer vestígio de álcool no corpo do motorista (Lei 11.705, de 19 de junho de 2009);

- O motorista que for flagrado sob efeito de álcool (com até 0,00029 g/Lar expelido) é enquadrado no artigo 165 do CTB: comete infração gravíssima (7 pontos na Carteira Nacional de Habilitação), com penalidade de multa (R\$ 1.915,40) e suspensão do direito de dirigir por doze meses. O veículo ainda fica retido até a apresentação de outro condutor habilitado e em condições de dirigir.

- A polícia se utiliza do etilômetro (conhecido popularmente como bafômetro) para verificar a presença ou não de vestígios de álcool no ar alveolar;

- O bafômetro possui um tubo, por onde a pessoa a ser testada deve soprar durante cinco segundos. Seu funcionamento ocorre por meio de uma reação química entre o ar expelido (gás oxigênio e álcool) e uma célula combustível presente no bafômetro, que ocasiona a liberação de elétrons (quanto mais álcool, mais elétrons são liberados). Essa liberação de elétrons, por sua vez, gera uma corrente elétrica passível de ser codificada por um microchip em uma informação de concentração alcóolica (miligramas de álcool por litro).

- **Variáveis desconhecidas:**

- Como o álcool é absorvido?

- Qual o caminho percorrido pelo álcool no corpo humano após ingerido e expelido no pulmão?

- Como o ar é expelido pelos pulmões?
- Quanto tempo o álcool demora a sair do corpo (via sistema excretor)?

A partir da delimitação dessas variáveis, os alunos desenvolvem processos para a resolução do problema e, assim, compreendem o(s) sistema(s) e órgão(s) que estão envolvidos na situação problema. Os alunos também podem criar problemas em grupos e resolver os problemas propostos pelos outros grupos de colegas. Para a elaboração desses problemas é possível seguir as orientações propostas por Pinho e Lopes (2019).

Para discutir...

As questões para discussão estão apresentadas no decorrer da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

PINHO, L. A.; LOPES, R. M. A construção do problema na aprendizagem baseada em problemas. *In.*: LOPES, R. M.; SILVA FILHO, M. V.; ALVES, N. G. (org.) **Aprendizagem baseada em problemas: fundamentos para a aplicação no ensino médio e na formação de professores.** Rio de Janeiro: Publiki, 2019. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/432641>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

PEZZI, L. H. A. **Anatomia clínica baseada em problemas.** 2. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2017.

SANTOS, A. P.; ALVES-DE-ALMEIDA, M. Proposta didática para o ensino de fisiologia humana: aprendizagem baseada em problemas. **En-**

sino, Saúde e Ambiente, v. 12, n. 1, p. 58-71, abr. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21530>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

VANZELA, E. C.; BALBO, S. L.; JUSTINA, L. A. D. A integração dos sistemas fisiológicos e sua compreensão por alunos do nível médio. **Arquivos do Mudi**. v. 11, n. 3, p. 12-19, mar. 2013. Disponível em: <<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/20003>>. Acesso em: 14 nov. 2021.



Sistemas do corpo humano

Categoria: Documentário

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Os documentários podem ser assistidos no início do conteúdo ou no fechamento. Normalmente, os documentários sobre o corpo humano demonstram uma visão do macro ao micro, detalhando os processos por meio de animações. É muito importante que após a apresentação do episódio/filme haja uma discussão sobre pontos importantes e possíveis erros conceituais.

Objetivos

- Assistir ao episódio e discutir elementos relevantes sobre a anatomia e a fisiologia humana.

Materiais necessários

- ✓ Celular ou *notebook*;
- ✓ Acesso à *internet*;
- ✓ Projetor; e
- ✓ Caixas de som.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A atividade consiste em apresentar o documentário e, posteriormente, discutir sobre as temáticas abordadas. Todos os documentários sugeridos foram produzidos pela *Netflix* e estão disponíveis no *streaming*¹.

1) “Corpo Humano: nosso mundo interior”

Série de 6 episódios

Duração média de 52 minutos cada episódio

Classificação indicativa: 12 anos

Estreia em 2021

Temáticas: reações; pulsação; digestão; defesa; sensações; nascimento



¹ Direitos autorais pertencentes à *Netflix*. Fotos de divulgação.

2) “Explicando a mente”

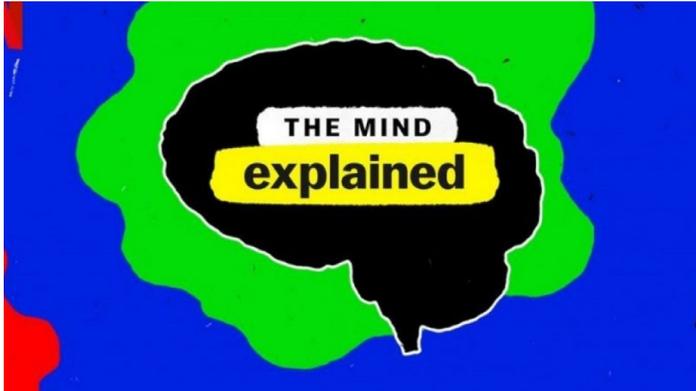
Série de 5 episódios

Duração média de 20 minutos cada episódio

Classificação indicativa: 14 anos

Estreia em 2019

Temáticas: memória; sonhos; ansiedade; meditação; psicodélicos



3) “Eu e o universo”

Série de 13 episódios

Duração média de 23 minutos cada episódio

Classificação indicativa: Livre

Estreia em 2018

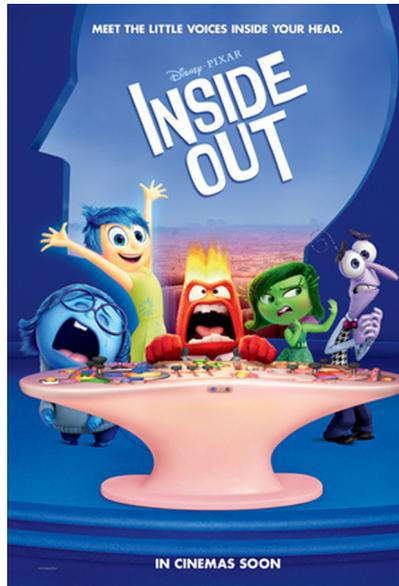
Temáticas: sonhos; emoções; motivação; pensamentos; criatividade; lembranças



Os episódios podem ser assistidos em aula, com toda a turma ou os alunos podem assistir em casa e discutir na escola. É interessante solicitar que os alunos façam apontamentos sobre o vídeo para auxiliar na discussão, posteriormente. Talvez seja necessário assistir mais de uma vez para que os alunos, dependendo da série, consigam fazer as anotações.

BÔNUS

Como vários episódios das séries citadas estão relacionadas ao sistema nervoso, outra sugestão é assistir juntos e discutir o filme “Divertida Mente”, uma animação produzida pela *Disney* e pela *Pixar* sobre uma criança de 11 anos, Riley, que muda para uma nova cidade e está confusa e agitada quanto às suas emoções.



Podem ser discutidas situações reais e fictícias presentes na animação, relacionadas à memória, às emoções, aos sentimentos e às experiências que nos constituem como humanos. Também é um momento que pode desencadear relatos dos alunos, que podem ser compartilhados e comentados durante a aula, por meio de roda de conversa ou de forma anônima (em murais virtuais, por exemplo).

² Direitos autorais pertencentes à *Disney* e à *Pixar*. Foto de divulgação.

Para discutir...

1. O que é representado no documentário/filme?
2. Quais são os principais elementos do documentário/filme?

Fonte

Prática adaptada de:

Autoria própria.

Indicação de leituras:

BARBOSA, L. C. A.; BAZZO, W. A. O uso de documentários para o debate ciência-tecnologia-sociedade (CTS) em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências** (Belo Horizonte), v. 15, n. 3, p. 149-161, 2013. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/epec/a/qTTHWYt-6dpYwrfgVpJ63myp/?lang=pt&format=html>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

COSTA, E. C. P.; BARROS, M. D. M. Luz, câmera, ação: o uso de filmes como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia. **Revista Práxis**, v.6, n.11, p.81-93, 2014. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/icict/10623/2/elaine_costaemarcelo_IOC_2014.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2021.

SOUSA, J. C. Documentários científicos sobre o mundo natural no ensino de biologia. **Ciência & Educação** (Bauru), v. 26, 2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LNctXqxf9WV98f8D6hjKdm-N/?lang=pt>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

→ A série “Explicando” tem um episódio da 3ª temporada que desenvolve o assunto “Pele”.

→ **Materiais para auxiliar nas discussões do filme “Divertida Mente”:**

A psicologia do filme Divertida Mente - Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=nbNw0vou57M&t=240s>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

9 coisas que o filme Divertida Mente ensina sobre o cérebro e as emoções – Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/bem-estar/9-coisas-que-o-filme-divertida-mente-nos-ensina-sobre-o-cerebro-e-as-emocoes/>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

NerdCast 492: Divertida mente no divã (a partir dos 30 minutos) - Disponível em: <<https://jovemnerd.com.br/nerdcast/nerdcast-492-divertida-mente-no-diva/>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

→ Eu bocejo, tu bocejas: Por que o bocejo é contagioso? Disponível em: <<http://www.cienciaexplica.com.br/2020/10/12/eu-bocejo-tu-bocejas-por-que-o-bocejo-e-contagioso/>>. Acesso em: 01 nov. 2021.

→ Coleção: Corpo Humano – “Super Interessante”



Mão articulada

Categoria: Modelo didático

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre o funcionamento das articulações e dos ossos que compõem a mão.

Objetivos

- Elaborar um modelo didático sobre a anatomia da mão (ossos e articulações).

Materiais necessários

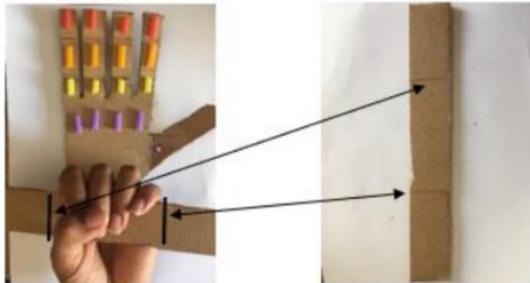
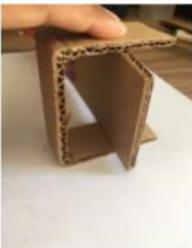
- ✓ Papelão ou cartolina;
- ✓ Canudos (se possível de diferentes cores);
- ✓ Barbante ou fios;
- ✓ Cola quente;
- ✓ Tesoura; e
- ✓ Caneta ou canetinha.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Para confeccionar a mão articulada é necessário realizar os passos a seguir (Figura 1):

Figura 1: Etapas para confecção do modelo

- 1-  Desenhar a mão no papelão
- 2-  Recortar
- 3-  Dobrar os dedos em três partes
- 4-  Colar os canudos em cada dobra
- 5-  Com uma tira de papelão fazer as marcas da largura da mão
- 6-  Colar na parte inferior da mão
- 7-  Dobrar o papelão nas marcas
- 8-  Finalizar os fios dando um nó com espaço para colocar o dedo do aluno ou usar alguma argola ou material parecido.
- 9-  Passar o fio ou barbante pelos canudos e fixando a ponta do barbante nas pontas dos dedos com cola quente
- 10-  Resultado

Fonte: Trevisani (2021)

As etapas também são explicadas no vídeo <https://www.youtube.com/watch?v=OnPqfZf6GV4>. Se possível, organize os alunos em duplas ou trios e deixe cada grupo realizar os modelos. Cada grupo pode ficar responsável por uma articulação diferente (por exemplo: ombro, joelho, pé), criando o modelo e apresentando aos colegas. Os ossos, músculos e articulações também podem ser representados com vários outros materiais, como: massinha de modelar; balões, canos de PVC e esponja; embalagem de papelão para ovos; boia espaguete; tecidos; entre outros.

Para discutir...

1. Qual material utilizado fez com que o modelo da mão realizasse os movimentos? Que estrutura do nosso corpo esse material está representando?
2. Qual a importância de realizar as dobras no papelão em cada dedo da mão articulada? O que essas dobras representam na estrutura da mão humana?
3. O papelão está representando qual parte da nossa mão/antebraço?
4. Qual o principal sistema do corpo humano que está presente nesse modelo didático?
5. Além desse sistema mencionado na questão anterior, qual outro sistema está presente também para que o corpo humano realize esses movimentos?
6. Os dedos de vocês que estão com os barbantes amarrados, ao realizarem movimentos, fazem com que a mão articulada se movimente também. O que os nossos dedos estão simulando num organismo real?

Fonte

Prática adaptada de:

TREVIZANI, A. G. E. A construção de uma mão biônica como recurso didático para o ensino de fisiologia humana. **EduCAPES**. 2021. Disponível em: <<http://educapes.capes.gov.br/handle/capes/600282>>. Acesso em: 13 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Episódio de série sobre os ossos do corpo humano:

Bones - episódio 2 da temporada 2 (*The Mother and Child in the Bay*): são encontrados restos mortais de uma gestante em uma baía, e o caso parece ter relação com o desaparecimento misterioso de uma mulher no ano anterior.

- A série, como um todo, retrata elementos como: identificação da idade, etnia, sexo, a partir do esqueleto da vítima; retrato a partir do crânio; marcas nos ossos de acontecimentos da vida do indivíduo.

- No episódio específico é apresentada a semelhança de fisionomia entre familiares.



Sentidos

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Essas atividades podem ser realizadas no início ou no fechamento do conteúdo sobre os sentidos, dentro da temática do sistema nervoso.

Objetivos

- Conhecer os sentidos humanos e sua importância.

Materiais necessários

✓ Os materiais são mencionados na descrição de cada uma das atividades.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A seguir estão descritas as atividades sobre cada um dos sentidos.

1) Tato

Materiais

- 1 Caixa de papelão 30 cm x 30cm x 10cm;
- 2 folhas de papel de presente;
- 1 pedaço de E.V.A.;

- 1 pistola de cola quente ou “supercola”;
- 1 lixa de unha;
- 1 escova de dente;
- 1 esfera de algodão com 1 cm de raio;
- 3 unidades de cascalhos;
- 1 pedaço de esponja para louças (2 cm x 2cm x espessura padrão da esponja);
- 10 cm de barbante;
- 10 cm de fio dental;
- 5 grãos de feijão;
- 5 grãos de arroz; e
- 1 esfera de palha de aço com 1 cm de raio.

Preparação:

1. Forre a caixa de papelão com papel branco;
2. Corte um círculo de 10 cm de diâmetro no centro da caixa (mais ou menos no tamanho que dê para passar uma mão);
3. Faça um acabamento neste círculo, colando um pedaço de E.V.A. (12 cm x 12 cm) com corte radiais no centro (5 cm de raio) pelo lado interno da caixa;
4. Dentro da caixa cole os materiais de diversas texturas: lixa de unha, escova de dente, algodão, cascalhos, pedaço de esponja para louças, barbante, fio dental, grãos de feijão, grãos de arroz e palha de aço; e
5. Embale a caixa com papel de presente e se preferir decore à vontade.

Atividade:

- A. Chame dois alunos para participarem da atividade;
- B. Vende os olhos dos participantes;
- C. Peça que um deles coloque uma das mãos dentro da caixa;
- D. Oriente para que ele tateie todas as amostras da caixa;
- E. Anote quantos acertos ele obteve;
- F. Chame o outro aluno e repita os procedimentos;
- G. Compare o placar; e
- H. Discuta com a turma a importância do tato para a exploração do

ambiente e para a sobrevivência.

→ Podem ser chamados mais alunos para participarem da atividade.

2) Olfato

Materiais

- 2 vendas;
- 10 copos descartáveis de 80 ml;
- 1 rolo de plástico filme;
- 1 limão;
- 1 laranja;
- 1 colher de sobremesa de canela;
- 1 dente de alho;
- 1 cebola;
- 1 colher de sobremesa de orégano;
- 50 ml de café;
- 50 ml de vinagre;
- 50 ml de álcool; e
- 50 ml de detergente.

Preparação:

1. Corte os alimentos maiores para que caibam nos copos de 80 ml;
- e
2. Coloque cada um dos ingredientes dentro dos copos e vede com plástico filme até o momento de serem utilizados.

Atividade:

- A. Chame dois alunos para participarem da atividade;
- B. Vende os olhos dos participantes;
- C. Ofereça uma a uma as amostras, para que o aluno cheire e tente descobrir o conteúdo;
- D. Anote quantos acertos ele obteve;
- E. Chame o outro aluno e repita os procedimentos;
- F. Compare o placar; e

G. Discuta com a turma a importância do olfato para a exploração do ambiente e para a sobrevivência.

→ Podem ser chamados mais alunos para participarem da atividade.

3) Paladar

Materiais

- 2 vendas;
- 10 copos descartáveis de 80 ml;
- 1 rolo de plástico filme (use apenas se optar pelos copos);
- 1 colher de sopa de açúcar;
- 1 colher de sopa de sal;
- 1 limão;
- 1 laranja;
- 1 colher de sopa de canela;
- 1 dente de alho;
- 1 cebola;
- 1 garrafa com 1L de água;
- 200 mL de café amargo (sem adoçar); e
- 1 sachê de chá preto ou outro chá amargo.

Preparação:

1. Corte os alimentos maiores para que caibam nos copos de 80 ml;
- e
2. Coloque cada um dos ingredientes dentro das embalagens e vede com plástico filme até o momento de serem utilizados.

Atividade:

- A. Chame dois alunos para participarem da atividade;
- B. Vende os olhos dos participantes;
- C. Ofereça uma a uma as amostras, para que o aluno prove e tente descobrir o conteúdo;
- D. Anote quantos acertos ele obteve;
- E. Repita o procedimento com as amostras em outra ordem, porém

tapando também o nariz do aluno (pode ser com um pregador, desde que não machuque o aluno);

F. Anote quantos acertos ele obteve desta vez;

G. Chame o outro aluno e repita os procedimentos;

H. Compare o placar e premie o vencedor; e

I. Discuta com a turma a importância do paladar para a exploração do ambiente e para a sobrevivência, e destaque a interação entre os sentidos paladar e olfato.

4) **Audição**

Materiais

- Equipamento audiovisual que poderá ser um celular, um computador, ou qualquer outro equipamento para execução de vídeos;

- Vídeos sugeridos:

• Teste para descobrir a faixa etária através da capacidade de ouvir diferentes timbres: <https://www.youtube.com/watch?v=YfAbzNKOq5w&feature=share>; e

• Teste para adivinhar a fonte geradora de diferentes tipos de sons: <https://www.youtube.com/watch?v=UT8MdGrK-VA>.

Preparação:

1. Certifique-se da disponibilidade do equipamento de audiovisual. Se for da escola, reserve-o com antecedência;

2. Teste o equipamento e os arquivos antes da realização da aula; e

3. No dia da aula, deixe o equipamento preparado e já com o arquivo acoplado antes do início da prática, para ganhar tempo.

Atividade:

A. Exiba para a turma dois vídeos com testes auditivos:

- Teste para descobrir a faixa etária através da capacidade de ouvir diferentes timbres: <https://www.youtube.com/watch?v=YfAbzNKOq5w&feature=share>; e

- Teste para adivinhar a fonte geradora de diferentes tipos de sons: <https://www.youtube.com/watch?v=UT8MdGrK-VA>;

- B. Peça que a turma responda em conjunto às perguntas dos testes;
- C. Discuta com a turma a importância da audição para a exploração do ambiente e para a sobrevivência; e
- D. Explique porque a capacidade auditiva diminui ao longo da vida.

5) Visão

Materiais

- O material necessário para esta prática são fotos impressas de mimetismo de animais que representem riscos ao ser humano, de avisos de perigo e imagens de ilusão de ótica. As fotos também podem ser expostas em uma televisão ou computador e, também, no projetor (de acordo com os recursos da escola onde a aula será realizada).

Para a segunda parte:

- 1 pacote de 20g de gelatina de abacaxi;
- 1 pacote de 20g gelatina de morango; e
- 1 vidro de 50 ml de corante alimentício azul.

Preparação:

1. Certifique-se da disponibilidade do equipamento (TV, computador, projetor), se for da escola, reserve-os com antecedência ou esteja com as fotos impressas. Teste o equipamento e os arquivos antes da realização da aula. No dia da aula, deixe o equipamento preparado e já com o arquivo antes do início da prática para ganhar tempo; e

2. Prepare as gelatinas de abacaxi e de morango como indicado na embalagem. Com elas ainda líquidas pingue 20 gotas de corante azul em cada uma.

Atividade:

- A. Exibir imagens de placas de atenção e pedir que a turma diga o significado de cada uma;
- B. Mostrar imagens de mimetismo e pedir que a turma encontre os animais;
- C. Discutir com a turma a importância da visão para a exploração do ambiente e para a sobrevivência;
- D. Dar as gelatinas de abacaxi e de morango para os alunos provarem

e perguntar o sabor;

E. Revelar os sabores das gelatinas; e

F. Discutir com a turma como a visão pode interferir no paladar.

As atividades permitem a participação e a interação dos alunos, além de proporcionar a discussão sobre os sentidos. É interessante abordar como os outros animais utilizam os sentidos para a comunicação, a alimentação, entre outras situações.

Para discutir...

As questões para discussão estão apresentadas na descrição da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

MARTINS, A. N. Brincando com os sentidos. *In.* SILVA, L. A. O. **Ciências na palma da mão**: manual de roteiros experimentais desenvolvidos por professores de Mesquita. Prefeitura de Mesquita. Disponível em: <<http://www.mesquita.rj.gov.br/pdf/livro-ciencias-na-palma-da-mao-sem.ed.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Construção de uma atividade STEM utilizando robótica e sistema nervoso: OLIVEIRA, D. S. *et al.* Desenvolvimento de modelo didático do impulso nervoso. Disponível em: <<https://aplicacoes.ifs.edu.br/periodicos/SNCT/article/view/970/915>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

→ **House, M. D.** (disponível no serviço de *streaming Prime Video*) - Temporada 4; Episódio 2 “*The right stuff*”: uma piloto chega ao hospital e procura por House, dizendo que pode enxergar sons e ouvir com os olhos (Síndrome de Von Hippel-Lindau).



House, M. D.

Categoria: Episódio de Série

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

O episódio sugerido pode ser apresentado tanto no início quanto no fechamento do conteúdo sobre sistema nervoso.

Objetivos

- Assistir ao episódio e discutir sobre o papel da dor para o funcionamento do organismo.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Acesso ao episódio 14 da 3ª temporada de “House, M. D.”.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A série House, M. D.¹. (também conhecida no Brasil como “Dr. House” ou apenas “House”) se passa em um hospital universitário fictí-

¹ Direitos autorais pertencentes à Fox Broadcasting Company.

cio nos Estados Unidos. O personagem principal é Gregory House, um infectologista e nefrologista mal-humorado e cético, que se destaca pela capacidade de elaborar diagnósticos complexos.

A equipe de diagnósticos é formada pelo House, pela médica Alisson Cameron (imunologista) e pelos médicos Eric Foreman (neurologista) e Robert Chase (cardiologista). A chefe e administradora do hospital, a médica Lisa Cuddy (endocrinologista), e o médico James Wilson (oncologista) não compõem diretamente a equipe, mas têm papéis importantes nos diagnósticos de alguns casos.



Crédito da foto: © Justin Stephens/Corbis Outline; Direitos autorais da foto: © Corbis.
Todos os direitos reservados.

No episódio 14 da 3ª temporada, a equipe tenta diagnosticar uma jovem que está ferida, mas que é incapaz de sentir dor. A paciente possui Insensibilidade congênita à dor, uma condição que dificulta o diagnóstico e o tratamento de qualquer doença, uma vez que, se você não sente dor, não sabe se há e o que há de errado com o seu organismo. Além de explicar o funcionamento da doença e seus sintomas, o episódio também apresenta a dinâmica da equipe em busca de um diagnóstico. O episódio nos faz refletir sobre a importância da dor para a nossa sobrevivência.

Para discutir...

1. Como a paciente adquiriu a doença?
2. Existem meios de transmissão ou prevenção?
3. Por que sentimos dor?

Fonte

Prática adaptada de:

Autoria própria.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Estudos que utilizam a série “House, M. D.” para o ensino de Ciências e Biologia:

FREITAS, W. G. S. **O olhar complexo do licenciando em Ciências Biológicas sobre o transplante cardíaco e a série médica House MD como instrumento de potencialização do processo de ensino-aprendizagem.** Dissertação de mestrado (Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências - Universidade Federal Rural de Pernambuco). 2016. Disponível em: <<http://www.tede2.ufrpe.br:8080/tede2/bitstream/tede2/7452/2/Wagner%20Gomes%20da%20Silva%20Freitas.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

SANTOS, A. K. B. **Aplicação de uma sequência didática sobre o transplante cardíaco numa perspectiva sistêmico-complexa nas aulas de Biologia do Ensino Médio.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas - Universidade Federal de Pernambuco). 2018. Disponível em: <<https://attena.ufpe.br/bitstream/123456789/26302/1/SANTOS%2c%20Ana%20Kelly%20Batis-ta%20dos.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2021.



Alimentação saudável e obesidade

Categoria: Documentário

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre os grupos de alimentos e seus nutrientes, pirâmide alimentar, alimentação saudável e problemas de saúde relacionados à alimentação.

Objetivos

- Assistir ao documentário e discutir sobre alimentação saudável e obesidade.

Materiais necessários

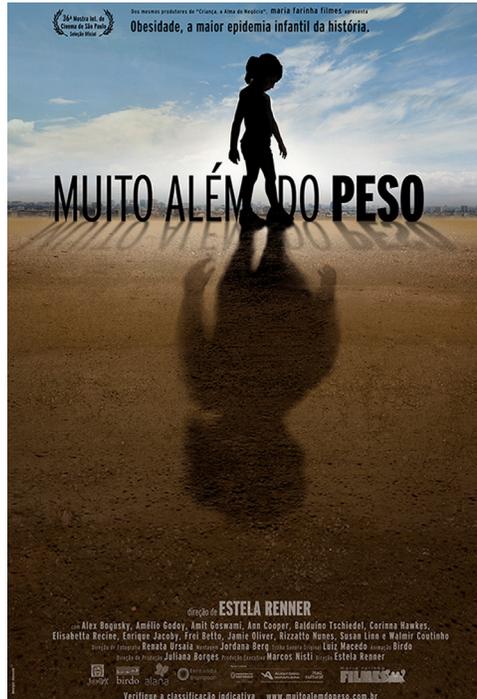
- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Documentário “Muito além do peso” (<https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4&t=1002s>)

Atividade

Descrição e desenvolvimento

A proposta é assistir ao documentário “Muito além do peso”¹, uma

produção brasileira, com tempo de duração de 84 minutos, estreado em 2012 e com classificação indicativa livre. Dirigido por Estela Renner, produzido por Maria Farinha Filmes, o documentário pode ser assistido na íntegra pela *internet* (RENNER, 2012).



O filme tem como enredo a obesidade infantil, considerada uma das epidemias modernas, por meio de entrevistas com pais e crianças de todas as classes sociais e regiões do Brasil, além do olhar de especialistas sobre a situação atual da sociedade, com relação ao consumo. Relaciona a alimentação com a incidência de doenças e complicações de saúde identificadas em crianças e adolescentes, atualmente.

O documentário foi dirigido, produzido e filmado no Brasil, e aproxima o contexto da realidade dos estudantes. É possível promover reflexões além das concepções biológicas sobre a alimentação, mas também questões críticas vinculadas a outras áreas, como da Psicologia, do campo social, cultural e da área da Saúde. A produção traz depoimentos de crian-

¹ Direitos autorais pertencentes à Maria Farinha Filmes. Foto de divulgação.

ças e pais que apresentam seus hábitos alimentares e as consequências dos mesmos. Mais do que explicativo e informativo, o filme é educativo, representando de forma didática a realidade da alimentação dos brasileiros.

Para discutir...

1. Qual a principal temática apresentada no documentário? Você acredita que seja importante? Por quê?
2. Sobre os personagens do filme, qual marcou mais você? Justifique.
3. O que mais chamou a sua atenção no documentário? Por quê?
4. Qual foi a parte do documentário que você mais gostou? Por quê?
5. Após assistir o documentário, o que você pode refletir sobre a sua própria alimentação? Justifique.

Fonte

Prática adaptada de:

LUNARDI, L.; EMMEL, R. “Come frio, come quente, come o que vê pela frente”: compreensões de alunos do 5º ano sobre alimentação saudável e obesidade a partir do documentário Muito Além do Peso. #**Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 2, p. 1-15, 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4079>>. Acesso em: 1 nov. 2021.

RENNER, Estela. **Muito além do peso**. São Paulo: Maria Farinha Filmes, 2012. Documentário. 84 min. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=8UGe5GiHCT4>>. Acesso em: 1 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

As questões podem ser discutidas no coletivo e/ou respondidas individualmente de maneira escrita. Além disso, os alunos podem fazer desenhos que representem o documentário.

→ Guia alimentar para a população brasileira: Disponível em: <https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/guia_alimentar_populacao_brasileira_2ed.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2021.

→ A bioquímica vai ao supermercado: uma proposta de Sequência Didática para o ensino médio - Disponível em: <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/07/ANDREZA-ALVES-GIL-DU-ARTE_TCM.pdf>. Acesso em: 1 nov. 2021.

→ Documentários “O veneno está na mesa” relacionam alimentos e agrotóxico:

“O veneno está na mesa I” (2011). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=SHkRoIvahpg>>. Acesso em: 1 nov. 2021.

“O veneno está na mesa II” (2014). Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=fyvoKljtvG4>>. Acesso em: 1 nov. 2021.



Pulmão artificial caseiro

Categoria: Modelo didático

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre o funcionamento do sistema respiratório e os órgãos que o compõem.

Objetivos

- Construir um modelo didático que possibilita a compreensão da inspiração e da expiração.

Materiais necessários

- ✓ 1 garrafa PET;
- ✓ Um pedaço de arame;
- ✓ 2 balões pequenos;
- ✓ 2 balões grandes;
- ✓ 2 canudos;
- ✓ Fita adesiva transparente; e
- ✓ Fita isolante.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Para construir o modelo didático de pulmão é necessário seguir os seguintes passos (DATTEIN *et al.*, 2013, p. 3):

- 1) cortar a garrafa PET ao meio, com auxílio de um estilete;
- 2) cortar um balão ao meio, esticando sua parte inferior e colocando-a na parte inferior da garrafa pet;
- 3) passar a fita adesiva na borda da garrafa vedando bem o balão;
- 4) fixar o outro balão em uma das extremidades do canudo com a fita adesiva;
- 5) colocar o canudo com o balão dentro da garrafa pela “boca”, fechando-a com sua tampa (esta apresentava um furo no meio que permitia a passagem do canudo); e
- 6) puxar o balão, que está na parte inferior da garrafa, para baixo, de forma que aumente o volume do balão contido no interior da garrafa (Figura 1)

Figura 1: Modelo de pulmão artificial



Fonte: Dattein *et. al.* (2013)

Se possível, organize os alunos em duplas ou trios e deixe cada grupo confeccionar os modelos. Após a construção do modelo pode ser realizada a “Prática do um minuto”, em que é salientada a diferença do ritmo respiratório antes e depois da realização de exercícios físicos. Para isso, os alunos observaram o número de respirações realizadas em um minuto e, na sequência, após a realização de atividades físicas, contaram novamente

Figura 2: Modelo de pulmão artificial

Fonte: Zimmer *et. al.* (2020)

o número de respirações. Em seguida, podem ser realizadas problematizações, como: por que os números de respirações aumentaram? Para onde vai o ar? E para que serve o ar? (ZIMMER *et. al.*, 2020).

Para discutir...

1. O que representa o modelo? E cada uma das suas partes?
2. Como o modelo nos ajuda a compreender a respiração?

Fonte

Prática adaptada de:

DATTEIN, R. W. *et al.* Simulando como partes do sistema respiratório funcionam para melhor compreendê-lo. **Ciência em tela**, v. 6, n. 1,

2013. Disponível em: <<http://www.cienciaemtela.nutes.ufrj.br/artigos/0601sa01.pdf>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

ZIMMER, M. L. *et al.* Aula prática sobre o sistema respiratório: reflexões sobre o planejamento e a produção de uma videoaula em contexto de ensino remoto. XI Mostra da Educação Profissional e Tecnológica. **Anais** [...]. 2020. p. 29-31. Disponível em: <<https://arandu.iffarroupilha.edu.br/handle/itemid/139>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

→ Vídeo do Manual do Mundo: Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=DNbF6bnCoio>>. Acesso em: 02 nov. 2021.

→ Texto sobre o soluço: Disponível em: <<https://drauziovarella.uol.com.br/doencas-e-sintomas/soluco/>>. Acesso em: 02 nov. 2021.



Osmose Jones

Categoria: Filme

Duração da atividade: 3 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre o funcionamento do sistema imunológico.

Objetivos

- Conhecer o sistema imunológico;
- Entender a integração entre os sistemas do corpo humano; e
- Compreender a importância dos cuidados com a higiene e a alimentação.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Filme “Osmose Jones: uma aventura radical pelo corpo humano”

Atividade

Descrição e desenvolvimento

O filme “Osmose Jones: uma aventura radical pelo corpo humano”¹ é uma mistura de *live action* com animação, e trata os temas: sistema

¹ Direitos autorais pertencentes à Warner Bros. Foto de divulgação.

imunológico, vacinas, automedicação, hábitos de higiene e alimentação. É uma produção da *Warner Bros. Entertainment*, lançado em 2001, tem classificação indicativa livre e duração de 95 minutos. O filme representa os sistemas do corpo humano de forma análoga às cidades, e entre os personagens em destaque aparecem os leucócitos, os neurônios, os osteoclastos, as bactérias e os vírus.



O filme apresenta potencial como ferramenta de ensino, pois destaca conceitos do corpo humano, mas, como todo conteúdo criado para entretenimento, é necessário que seja utilizado sob mediação do professor, para que possíveis erros conceituais sejam identificados, discutidos e corrigidos.

Para mais informações sobre cenas específicas do filme e mais questões para discussão sugere-se a leitura na íntegra das referências utilizadas para apresentar a proposta (CRUZ; BARROS, 2016; SIQUEIRA, 2017; MARTINS; SILVA; CHAVES, 2020).

Para discutir...

1. Osmose Jones é o personagem principal da animação e representa um elemento figurado do nosso sistema circulatório sanguíneo: que elemento seria esse? Qual a função que ele desempenha em nosso organismo?

2. Quais outros elementos figurados existem no sangue? Quais as funções desses?

3. Os vasos sanguíneos são representados no filme por ruas e avenidas, inclusive com congestionamentos. Em nosso organismo o que poderia levar a um “congestionamento” de nossos vasos?

4. Considerando esses mesmos vasos sanguíneos, por que alguns estão representados com cor azul e outros com cor vermelha, no filme?

5. Apesar de não ter sido mostrado diretamente no filme, para se ter o fluxo de sangue em nosso organismo, contamos com o papel especial de um órgão. Que órgão seria esse? Faça um esquema desse relacionando a circulação pulmonar e a circulação sistêmica.

6. No filme, a “*Cidade de Frank*” é governada pelo prefeito Sr. Phlegmming, também uma célula sanguínea, que não quer abrir mão do poder, mas que não vem realizando bem a sua função.

7. Seu local de trabalho é a sala de controle, de onde tem acesso a todas as funções do corpo de Frank: a sala de controle usada pelo prefeito faz referência a qual sistema existente em nosso organismo? Para que servem os nervos (representados no filme como cabos elétricos que percorrem o corpo de Frank)?

8. Drix, fiel parceiro de Osmose na aventura, em determinado momento no filme, é informado que seu tempo no organismo de Frank se encerrou e que ele deve ir embora. Em nosso organismo acontece o mesmo com os medicamentos que ingerimos: após a ação desses, o que resta deve ser eliminado. Qual sistema do nosso organismo é responsável pela eliminação dos restos de medicamentos após a sua ação no organismo?

9. As substâncias tóxicas são retiradas do organismo através da filtração do sangue. Quais órgãos realizam este processo?

10. Após o processo de filtração, sobre a forma de qual líquido as substâncias tóxicas serão eliminadas do nosso organismo?

11. Uma das cenas do filme mostra o intestino como um lugar totalmente poluído na cidade de Frank. Assim como no início do filme, temos a visão da boca de Frank com uma série de problemas de higiene (cáries nos dentes, gengivite e tártaro). Estes dois órgãos, boca e intestino, integram qual sistema de nosso organismo? Podemos resumir as funções deste sistema em três funções básicas. Quais seriam essas? Quais outros órgãos são integrantes desse sistema? Faça um apontamento do que acontece em cada um deles.

12. Um sistema pouco mostrado no filme é o Respiratório, do qual nossos pulmões fazem parte. O que acontece nesses órgãos?

13. Em uma cena, Frank nos mostra um processo de defesa do organismo, o espirro. Tal reação está ligada ao nosso sistema imunológico. Pesquise sobre esse sistema, procurando entender como ele atua no nosso organismo. O que seriam anticorpos e antígenos?

14. O que são as vacinas? Qual a importância dessas?

Fonte

Prática adaptada de:

CRUZ, M. S.; BARROS, M. D. M. Guia do educador para o filme *Osmose Jones*. **Revista Dynamis**. FURB, Blumenau, v. 22, n. 2, p. 35-51, 2016. Disponível em: <<https://bu.furb.br/ojs/index.php/dynamis/article/view/6162/3744>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

MARTINS, B. R.; SILVA, M. H.; CHAVES, G. S. A divulgação científica no filme *Osmose Jones*. XI Semana de Biologia da UFES de Vitória. **Anais** [...]. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/sebivix/article/view/30495>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SIQUEIRA, P. B. **Análise fílmica da animação “Osmose Jones” e sua utilização como material complementar no ensino de Ciências e Biologia**. Monografia do Curso de Biologia. 2017. Disponível em: <<http://rima.im.ufrj.br:8080/jspui/handle/1235813/2912>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Concepções Alternativas no Ensino de Ciências e Biologia. Disponível em: <http://www.editorafaith.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-24-9.pdf> Acesso em: 28 dez. 2021.



Absorvendo o tabu

Categoria: Documentário

Duração da atividade: 1 período

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre os conceitos relacionados ao ciclo menstrual.

Objetivos

- Compreender o que é pobreza menstrual e a importância de se falar sobre menstruação.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Documentário “Absorvendo o tabu”.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

O documentário “Absorvendo o tabu”¹ foi escrito e dirigido pela cineasta Rayka Zehtabchi, tem duração de 26 minutos e classificação indicativa acima de 10 anos. Está disponível no serviço de *streaming Netflix* e ganhou o Oscar de Melhor Documentário de Curta-metragem de 2019.

¹ Direitos autorais pertencentes à *Netflix*. Foto de divulgação.



No filme é apresentada como a menstruação é uma temática pouco discutida em alguns lugares do mundo, como nas regiões periféricas da Índia, e mostra a realidade da pobreza menstrual. Muitas mulheres não conhecem absorventes e/ou não podem adquirir por ser algo muito caro. Também apresenta a origem de uma pequena fábrica de absorventes, que são mais baratos, e que emprega mulheres, abordando a questão de gênero e de como é vista a mulher no contexto em que o filme se passa.

O documentário leva à reflexão sobre as ideias de justiça, de desenvolvimento e de dignidade pela simplicidade de uma informação (ciclo menstrual) e de um objeto (absorvente). Além disso, é capaz de demonstrar como a obtenção de poder econômico garante independência financeira e, conseqüentemente, respeito, autoestima, reconhecimento familiar, saúde pública, informação, educação, autonomia; resultados de um objetivo que é o empoderamento. Tida a menstruação como um tabu, ou seja, como aspecto impuro e censurado, deve sê-lo quebrado (PA-PLOWSKI; ZEIFERT, 2019).

Para discutir...

1. Que elementos são abordados no documentário?
2. Você acredita que essa é uma realidade exclusiva da Índia?
3. E no Brasil, como o Sistema Único de Saúde (SUS) busca minimizar a pobreza menstrual?

Fonte

Prática adaptada de:

PAPLOWSKI, S. K.; ZEIFERT, A. P. B. Desenvolvimento e justiça social pelo gênero: um olhar através do documentário “Absorvendo o tabu”. III Congresso Nacional de Ciências Criminais e Direitos Humanos. **Anais** [...]. 2019. Disponível em: <<https://publicacoeseventos.unijui.edu.br/index.php/cnccdh/article/view/11841>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Notícia sobre distribuição gratuita de absorventes: Disponível em: <<https://www.camara.leg.br/noticias/814709-bancada-feminina-critica-veto-a-distribuicao-gratuita-de-absorventes/>>. Acesso em: 14 nov. 2021.



Painel integrado

Categoria: Atividade prática

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Espera-se que os alunos já tenham noções sobre a anatomia do sistema reprodutor masculino e feminino.

Objetivos

- Entender e discutir sobre os métodos contraceptivos.

Materiais necessários

- ✓ Materiais do aluno.

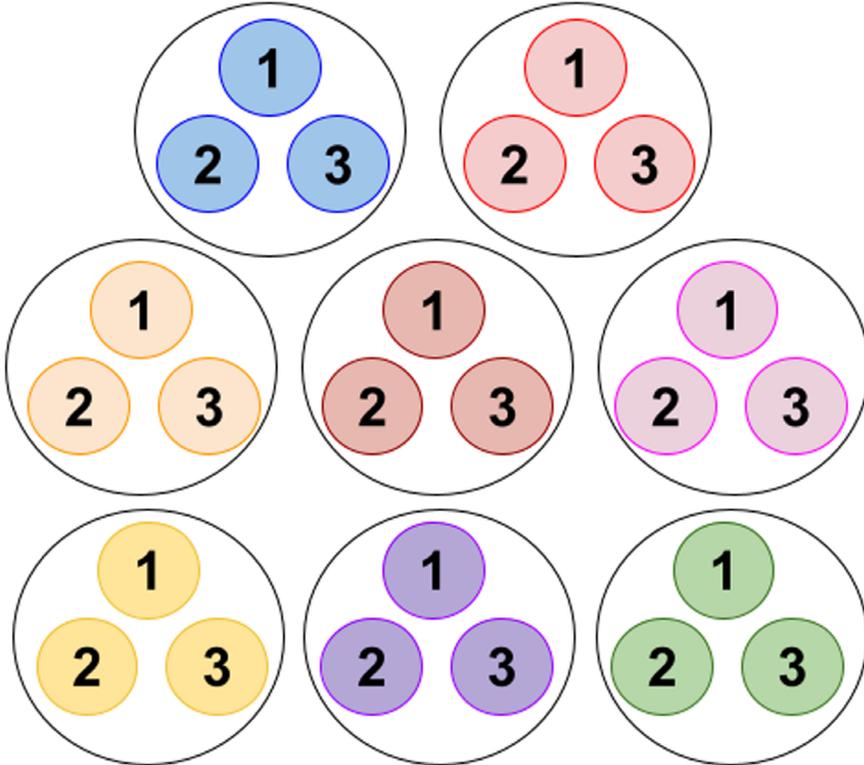
Atividade

Descrição e desenvolvimento

O painel integrado (PI) é uma metodologia que pode ser utilizada em qualquer conteúdo, mas são necessárias temáticas, ou subtemáticas, diferentes, que se relacionem. Para desenvolver o painel, o professor precisa de um texto para cada temática, e a turma deve ser organizada em grupos, de acordo com a quantidade de temáticas. Por exemplo, ao trabalhar o tema “métodos contraceptivos” podem ser formados oito grupos, um para cada método (preservativos masculino e feminino; DIU hormonal; DIU de cobre; implante; diafragma; pílula; pílula do dia seguinte; laqueadura e vasectomia). Pensando em uma turma hipotética de 24 alunos,

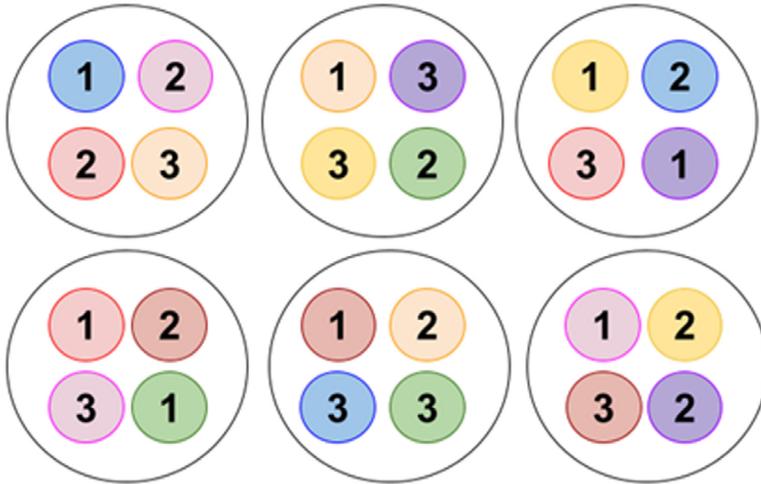
cada grupo teria três integrantes, e a organização seria de acordo com a figura 1, sendo que cada cor representa o texto de um método diferente.

Figura 1: Esquema inicial



Fonte: Autora (2021)

Durante a leitura, os alunos precisam anotar as principais informações, como: qual é a função do método? Como é utilizado? Do que é constituído? Previne infecções sexualmente transmissíveis (ISTs)? Pode ser associado a algum outro método? Pode causar riscos à saúde? Pode ser estipulado um tempo de 30 minutos para a leitura e a realização das anotações e, após esse período, os alunos serão reorganizados para discutir sua temática com os colegas, por exemplo, de acordo com a figura 2.

Figura 2: Esquema para discussão em grupos

Fonte: Autora (2021)

Durante esse momento, um de cada vez, os alunos irão explicar aos seus colegas sobre método contraceptivo abordado em seu texto, lembrando de abordar as anotações que foram feitas durante a leitura. Os colegas desse novo grupo também devem anotar as principais características do método apresentado pelo colega. É importante que, ao menos um integrante de cada grupo converse com um integrante dos outros sete grupos, para que, ao retornarem para seus grupos originais (esquema inicial da figura 1) possam discutir com seus colegas sobre os outros métodos contraceptivos. Essa etapa de discussão entre os grupos também pode ter duração de 30 minutos, podendo variar de acordo com a interação entre os alunos.

Ao retornarem aos seus grupos iniciais, os alunos conversam sobre os métodos contraceptivos que aprenderam com o auxílio da conversa anterior, e elaboram um mapa mental para entregar ao professor. Ao final da aula, podem ser discutidos outros métodos com a turma, como o adesivo e o injetável, e, também, os considerados ineficazes, como a tabelinha e o coito interrompido.

É interessante reparar que os dois esquemas apresentam números de alunos diferentes por grupo (esquema inicial são três integrantes e para a

discussão entre grupos são quatro), e isso pode ser feito para adaptar ao número de alunos presentes na aula. Essa metodologia também pode ser usada para o estudo de textos sobre as ISTs, discutindo questões como: qual é o agente causador da infecção? Quais são os sintomas? Como é feito o diagnóstico? Quais são os meios de transmissão? Como é o tratamento? Como prevenir? Tem vacina? Quais são as possíveis complicações?

Para discutir...

As questões para discussão são apresentadas no decorrer da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

CAMARGO, C.; OLIVEIRA, M. F. Painel integrado: envolvendo todos individualmente. *In.*: LEAL, E. A.; MIRANDA, G. J.; NOVA, S. L. C. C. (org). **Revolucionando a sala de aula**: como envolver o estudante aplicando as técnicas de metodologias ativas de aprendizagem. São Paulo: Atlas, 2018.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Pode ser proposta a escrita de uma redação sobre “Sexualidade e sociedade”, envolvendo temáticas como: feminismo; homossexualidade e homofobia; identidade de gênero; descriminalização do aborto; compartilhamento de imagens íntimas; assédio e estupro; pobreza menstrual; revolução sexual e a invenção da pílula anticoncepcional; mutilação genital feminina (o episódio 2x02 de “*The Good Doctor*” aborda o assunto).

Também pode ser organizada uma caixa de perguntas anônima para que os alunos escrevam suas dúvidas sobre métodos contraceptivos, ISTs e outras questões de gênero e sexualidade.



Sex Education

Categoria: Episódio de Série

Duração da atividade: 2 períodos

Entendendo o contexto

Os episódios podem ser apresentados para iniciar a discussão das diversas temáticas abordadas.

Objetivos

- Discutir questões de gênero e sexualidade.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Série “*Sex Education*”.

Atividade

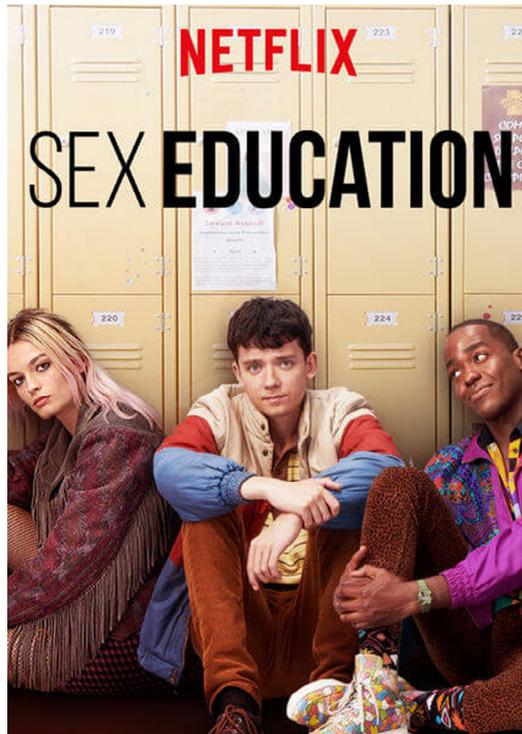
Descrição e desenvolvimento

“*Sex Education*”¹ é uma série de televisão britânica de comédia dramática, original *Netflix*, criada por Laurie Nunn, que estreou em 2019 e, atualmente, possui três temporadas e um total de 24 episódios, de cinquenta minutos de duração cada. A classificação indicativa é para maiores

¹ Direitos autorais pertencentes à *Netflix*. Foto de divulgação.

de 16 anos, por isso é aconselhável ser discutida no Ensino Médio e no Ensino Superior.

A série narra a vida de Otis, durante o ensino médio. Ele é um jovem inseguro e socialmente desajeitado, que vive com sua mãe, uma terapeuta sexual, que tenta de diversas formas ajudar seu filho com suas questões sexuais. Otis tem sua narrativa acompanhada de seu melhor amigo, Eric, um jovem negro e gay, que também passa por algumas dificuldades para se integrar em algum grupo do colégio. A trama, basicamente, irá contar sobre um trato que Otis faz com a personagem Maeve, no qual ambos se juntam para montar uma “clínica” dentro do colégio e ajudar outros jovens a lidar com seus problemas e suas vidas sexuais. A série acompanha adolescentes cujas desventuras sexuais são tão cuidadosamente pensadas que podem levar aprendizagem tanto para os jovens, quanto para os adultos (SILVA; SATLER, 2019). No decorrer das temporadas, mais assuntos são adicionados à série, por meio do surgimento de novos personagens e de modificações na trama.



Dentre as temáticas abordadas na série estão: homossexualidade, feminismo, masturbação, traumas de infância, infecções sexualmente transmissíveis, aborto, divulgação de fotos íntimas, assédio sexual, vaginismo, assexualidade, bissexualidade, pansexualidade, não-binariedade, sororidade, empoderamento, machismo, racismo, homofobia. Além disso, trata de amizade, de autoaceitação, de relacionamentos familiares e das preocupações dos jovens com o Ensino Superior.

Todas as temáticas encontradas na série são importantes, mas, infelizmente, não há tempo suficiente para assistir a todos os episódios em sala de aula. Ferreira (2019) sugere temáticas apresentadas na primeira temporada, com trechos que podem ser assistidos e discutidos em sala de aula.

Temporada 1:

1º Episódio: Ansiedade de desempenho (cena: 37min23s até 40min)

Nesta cena, Otis explica que Adam está sofrendo de ansiedade de desempenho, problema ligado ao prazer, à autoestima e à aparência. Assim, por ser filho do diretor, popular e conhecido como valentão, o jovem não consegue aproveitar o momento, pois sente medo do seu desempenho com a namorada.

2º episódio: Autoestima (cena: 23min até 24min; 25min05s até 25min50s; 31min54s até 33min30s)

Neste trecho, Kate desabafa com Otis que o namorado (Sam) pediu para transar com as luzes acesas, mas ela não aceitou, pois não queria que ele a olhasse nua. Não demora muito para que Sam apareça, e logo de cara os dois começam a discutir. Otis diz ao casal que precisa se estabelecer uma comunicação clara e, ao mesmo tempo, que os dois se escutem, e pede para que ambos listem coisas que gostam um no outro e para que Kate cite coisas que gosta em si mesma. O problema que atinge a personagem e que está ligado à sexualidade, à autoaceitação e com a problemática dos padrões de beleza, são tópicos presentes no cotidiano de várias meninas e mulheres, fato esse que não se restringe apenas ao gênero feminino. Quando não há uma boa ideia sobre si mesmo e sobre o seu corpo, acontecimentos como esses são comuns na vida de adolescentes e jovens, que estendem suas inseguranças para os seus relacionamentos,

sejam amorosos ou não.

4º episódio: Homossexualidade (6min46s até 8min18s; 38min56s até 40min; 41min28s até 42min44s)

Tanya e Ruthie são amigas há muito tempo. As duas descobrem a sua atração pelo mesmo gênero na mesma época, o que acaba gerando uma situação complicada para as duas, já que Tanya acredita que, por gostarem de meninas, elas devem namorar. Porém, elas estão tendo problemas em sua vida sexual. Para resolver o problema, Tanya, que demonstra estar apaixonada, pede ajuda para Otis, que em um primeiro momento não consegue entender o que se passa, mas que acha que o verdadeiro problema não é apenas a vida sexual das duas, mas o relacionamento afetivo.

5º episódio: *Revenge Porn* (Início até 1min 22s; 3min57s até 8min 05s; 27min 37s 30min 01s; 32min07s até 33min21s; 42min45s até o final)

Ruby é cruel com uma menina da escola, mas logo o assunto é esquecido quando todos recebem a foto de uma vagina seguida de uma ameaça: “Peça desculpa por ser uma vaca na reunião de amanhã, ou eu mando a foto com o seu rosto. Você sabe quem é”. Em uma era que *Revenge Porn* (divulgar as imagens íntimas de alguém, com o intuito de ferir e se vingar da pessoa), está em alta, é de extrema importância falar sobre crimes virtuais e as sequelas causadas por eles. Além do mais, este episódio e todas as cenas envolvendo o caso de Ruby também colocam em debate problemas recorrentes nessa faixa etária, o *bullying* e o padrão de beleza imposto à genitália feminina.

6º episódio: Masturbação (14min42s até 15min52s)

Aimee conta a Otis que estava tendo relação sexual com o namorado, mas que ele não estava gostando, pois para ele Aimee estava fingindo sentir prazer, e, assim, perguntou para ela o que ela realmente queria. Sem saber sobre os seus desejos, Aimee conta a Otis que nunca lhe perguntaram algo do tipo, ficando em dúvida sobre as suas vontades. Otis, então, aborda a masturbação, e pergunta à garota o que ela gosta quando se toca. Aimee é ríspida e diz que nunca se masturbou, que sempre teve namorado. Tentando aconselhar a adolescente, Otis, então, explica que a

masturbação é algo normal e que é comum as mulheres se sentirem mais culpadas que os homens em relação a essa ação, pois o assunto é pregado como algo sujo, sendo um tabu na sociedade. Desta forma, indica que Aimee experimente tocar em seu corpo, para descobrir o que lhe faz bem.

7º episódio: Não é Não (2min42s até 4min 08s; 39min15s até 41min 57s)

No início do episódio Liam pede ajuda para Otis para conquistar Lizzie, após levar vários “foras” da moça. Otis é enfático ao dizer a Liam que se o seu pedido foi recusado, é melhor que ele a deixe de lado e siga a sua vida, pois respeitar a vontade do outro é essencial. No dia do baile, Liam ingere droga e perde o controle sobre si, subindo em um lugar alto no salão de festas e ameaçando se matar, já que Lizzie não o ama. Otis novamente conversa com o garoto e deixa claro que a vida é feita de rejeições, mas que um dia ele irá encontrar alguém que goste dele e assim terá um relacionamento recíproco. Não se pode negar que o respeito sobre o desejo do outro, principalmente das mulheres, tem sido debatido ativamente em todos os lugares. Em uma sociedade na qual a taxa de feminicídio é alta, principalmente por parte de ex-companheiros ou homens que atravessados pelo machismo e pela misoginia se sentem no direito de querer ter poder sobre a vida e a morte das mulheres, educar adolescentes e jovens sobre assédio é uma pauta necessária para a desconstrução desse machismo e para a construção de uma sociedade mais igual entres as diversas identidades de gênero.

8º episódio: “Virgindade” (14min23s até 15min50s; 25min55s até 28min55s)

Almejando ter a sua primeira relação sexual, Lily e o seu companheiro não entendem o motivo de não conseguirem realizar o ato, pois no momento da penetração além de Lily sentir dor, o pênis não penetra em sua vagina. Otis conversa com Lily e diz que acredita que a menina tenha vaginismo, uma reação automática do corpo ao medo de penetração vaginal. Durante a conversa, Lily diz que se sentirá ultrapassada pelos amigos e que por isso terá mais chances de ficar sozinha. Otis diz que Lily precisa ter calma, que não pode pular suas etapas e mesmo que alguns adolescentes já tenham transado, isso não quer dizer que ela precise fazer

isso agora. “Perder a virgindade” é uma das primeiras pressões sexuais que os adolescentes sofrem quando atingem uma determinada idade. Toda essa tensão e ansiedade geram medo e também curiosidade. Meninas são pressionadas pelos companheiros e esses mesmos companheiros são pressionados pelos amigos e algumas etapas são eliminadas sem necessidade, apenas para manter uma imagem de popularidade e maturidade, o que nem sempre é verdade. Além disso, em alguns momentos da série, é abordado o conceito de virgindade, considerando que existem outras maneiras de fazer sexo, sem a necessidade de penetração vaginal ou anal.

A **2ª temporada** aborda uma cena em que a personagem Aimee é vítima de assédio sexual no ônibus, em que um homem se masturba estando próximo dela e ejacula na perna da jovem. O acontecimento gera um trauma na personagem, que é trabalhado até na **3ª temporada**. Dois vídeos do canal da *Netflix* Brasil tratam dessas cenas: A uma história de distância: fãs de *Sex Education* revivem a cena do ônibus (<https://www.youtube.com/watch?v=XLWs5hb5u-g>) reúne depoimentos de mulheres do mundo todo sobre experiências semelhantes que vivenciaram; e, Não é culpa sua (<https://www.youtube.com/watch?v=WvClvHqXrDU>) é um recorte da cena em que Aimee conversa com a Jean sobre o acontecimento do ônibus (**3ª temporada**).

Para discutir...

As questões para discussão vão emergir da atividade.

Fonte

Prática adaptada de:

FERREIRA, R. **A educação em ficção seriada: um estudo de caso de *Sex Education***. Trabalho de Conclusão de Curso (Comunicação Social). Universidade Federal do Maranhão, São Luís, 2019. Disponível em: <<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/4323/1/REBECCAFERREIRA.pdf>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

LOPES, D. S.; FRANCO, L. S.; ALVES, L. R. G. Descomplicando

o Vocabulário: Contribuições para o Diálogo Entre Educação e Saúde a partir da Série *Sex Education*. 19º Seminário Tecnologias Aplicadas à Educação e Saúde. **Anais** [...], p. 63-71.

MANCHINE, I.; JACINTO, J.C.; DESIDÉRIO, R. A sexualidade silenciada no ambiente escolar e as contribuições da série *Sex Education*. **Revista on-line de Política e Gestão Educacional**, Araraquara, v. 24, n. esp. 3, p. 1780-1792, nov. 2020. Disponível em: <<https://periodicos.fclar.unesp.br/rpge/article/view/14276>>. Acesso em: 15 nov. 2021.

SILVA, P. H. C. O.; SATLER, L. L. Representações de minorias em séries da *Netflix*: estudo sobre o personagem Eric da série *Sex Education*. XXI Congresso de Ciências da Comunicação na Região Centro-Oeste. **Anais** [...]. 2019. Disponível em: <<https://portalintercom.org.br/anais/centrooeste2019/resumos/R66-0502-1.pdf>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

SILVA, R. A.; HENRIQUE, J. S.; SILVA, J. G. O potencial formativo da série *Sex Education* na constituição do diálogo entre educação e mídias digitais. Congresso Internacional de Educação e Tecnologias | Encontro de Pesquisadores em Educação a Distância. **Anais** [...]. 2020, São Carlos, ago. 2020. Disponível em: <<https://cietenped.ufscar.br/submissao/index.php/2020/article/view/1393>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Sex Education: 5 motivos para assistir as 3 temporadas (Canal Diversidade Nerd): Disponível em: <https://youtu.be/1_zsVj_VFQA>. Acesso em: 14 nov. 2021.

→ *Filme*: “Com amor, Simon”: Simon Spier, um adolescente de 17 anos, nunca revelou ser gay para sua família e amigos. A única pessoa que sabe é um colega de escola, com quem ele troca e-mails, que permanece anônimo, e por quem ele acaba se apaixonando.

→ *Documentário* “Chega de fii fii”

TILIO, R. *et al.* Corpo feminino e violência de gênero: uma análise do documentário “Chega de fii fii”. **Psicologia e Sociedade**. v. 33,

2020. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/psoc/a/wWtLhjQP3hR-QC5hDt6Pz7qq/?lang=pt>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

Documentário “Chega de fiu fiu”. Disponível em: <<https://cultura-emcasa.com.br/video/chega-de-fiu-fiu/>>. Acesso em: 14 nov. 2021.

→ *Episódio 2 da 3ª Temporada de “One Day at a Time”*: a série conta a história de uma família cubana que vive nos Estados Unidos. Nesse episódio a mãe, Penelope, descobre que seu filho mais novo, Alex, tem uma conta secreta no instagram com posts grosseiros que provocam uma discussão familiar sobre consentimento e assédio.

→ Atividades sobre gênero e sexualidade:

ARRUDA, S. **Agente M: Promovendo saúde e equidade de gênero entre adolescentes e jovens**. Rio de Janeiro: Instituto Promundo/ Astra-Zeneca, 2014. Disponível em: <https://promundo.org.br/wp-content/uploads/2015/08/AgenteM_Miolo_FINAL_04SET-1.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

ROJÃO, G. ARAÚJO, T.; SANTOS, A. MOURA, S. CARREIRA, R. **Coolkit: Jogos para a Não-Violência e Igualdade de Gênero**. Covilhã: CooLabora, 2011. Disponível em: <<https://www.cidadaniaemp Portugal.pt/wp-content/uploads/recursos/coolabora/coolkit.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

OLIVEIRA, A. B. S. S.; SANTOS, C. G.; SILVA, J. R. G. G. A importância da educação e da orientação sexual nas escolas no interior de São Paulo. **Estudos Interdisciplinares em Educação**, v. 1, n. 7, 2020. Disponível em: <<http://publicacoes.unifatea.edu.br/index.php/EIE/article/view/1357>>. Acesso em: 24 nov. 2021.



Doenças raras

Categoria: Filme

Duração da atividade: 3 períodos (cada filme)

Entendendo o contexto

Os filmes sugeridos podem ser trabalhados de acordo com o sistema do corpo humano que está sendo estudado. É importante ressaltar que os filmes visam o entretenimento e que podem trazer erros conceituais, que podem ser identificados e comentados durante a aula.

Objetivos

- Assistir e discutir questões relacionadas à doença apresentada no filme.

Materiais necessários

- ✓ Computador;
- ✓ Caixas de som;
- ✓ Projetor ou televisão; e
- ✓ Acesso ao filme.

Atividade

Descrição e desenvolvimento

Seguem sugestões de filmes que podem ser assistidos e discutidos com os alunos.

Palavras nas paredes do banheiro¹

Duração: 1h 50min

Lançamento: 2020

Classificação indicativa: 14 anos

Disponível em: *HBOMax*

Adam é um adolescente que sofre de esquizofrenia paranoide, uma doença que afeta sua capacidade de pensar e sentir, e tem como um dos sintomas alucinações. Por isso, o estudante resolve participar do teste de um novo tratamento que promete amenizar os sintomas e escondê-los de seus colegas de sala. Apesar de a doença não ser rara, é interessante compreender como ela se desenvolve e como o paciente aprende a conviver com ela.

Extraordinário²

Duração: 1h 43min

Lançamento: 2017

Classificação indicativa: 10 anos

Disponível em: *TeleCine*

Auggie Pullman é um garoto que nasceu com síndrome de Treacher Collins, uma doença muito rara, que atinge os ossos e tecidos da face, e precisou passar por 27 cirurgias plásticas. Aos 10 anos, ele começa a frequentar uma escola regular pela primeira vez e precisa se esforçar para conseguir se encaixar em sua nova realidade. O filme aborda o *bullying*, mas também a amizade e família.

A cinco passos de você³

Duração: 116 minutos

Lançamento: 2019

Classificação indicativa: 12 anos

Disponível em: *TeleCine*

O filme conta a história de Will e Stella, dois adolescentes portadores de fibrose cística, uma condição rara que afeta os pulmões. É apresentada a rotina de tratamento e cuidados que os pacientes precisam desenvolver

¹ Direitos autorais pertencentes à Sony Pictures.

² Direitos autorais pertencentes à Paris Filmes e à Lionsgate.

³ Direitos autorais pertencentes à Paris Filmes.

para conviver com a doença, e a espera pelo transplante.

Sol da meia noite⁴

Duração: 91 minutos

Lançamento: 2018

Classificação indicativa: 12 anos

Disponível em: *HBOMax*

O filme conta a história de Katie, uma adolescente de 17 anos que possui xeroderma pigmentosum, uma doença que a impede de sair para a luz do sol. A condição genética faz com que o organismo não consiga reparar danos causados pela radiação ultravioleta, originando carcinomas e melanomas.

A culpa é das estrelas⁵

Duração: 2h 6min

Lançamento: 2014

Classificação indicativa: 12 anos

Disponível em: *TeleCine*

O enredo se desenvolve a partir da história de Hazel e Augustus, dois adolescentes que se conhecem em um grupo de apoio para pacientes com câncer. Apesar de ser uma doença comum, a faixa etária dos personagens apresenta um contexto mais incomum e apresenta a temática na visão dos jovens, e não dos adultos.

A teoria de tudo⁶

Duração: 2h 3min

Lançamento: 2014

Classificação indicativa: 10 anos

Disponível em: *Globoplay*

O filme é baseado na história do físico Stephen Hawking, que sofria de Esclerose Lateral Amiotrófica, uma doença degenerativa do sistema nervoso. Além de tratar sobre a doença, o filme explica as teorias do astro-

⁴ Direitos autorais pertencentes à Lakeshore Records.

⁵ Direitos autorais pertencentes à 20th Century Fox.

⁶ Direitos autorais pertencentes à Working Title Films.

físico, um dos cientistas mais renomados do século.

Para sempre Alice⁷

Duração: 1h 41min

Lançamento: 2014

Classificação indicativa: 14 anos

Disponível em: *HBOMax*

A narrativa se desenvolve a partir da história de Alice, uma professora de Harvard que foi diagnosticada com Alzheimer. O filme mostra os problemas enfrentados pela personagem na vida profissional e pessoal.

O óleo de Lorenzo⁸

Duração: 2h 09min

Lançamento: 1993

Classificação indicativa: Livre

Disponível em: *AppleTV+*

Baseado em uma história real, o filme apresenta a história de Lorenzo, um menino de seis anos que foi diagnosticado com adrenoleucodistrofia (ALD), uma doença genética rara que provoca uma degeneração no cérebro.

Episódio 18 da 3ª temporada de “Scorpion” - “Não estoure minha bolha”

Duração: 40 a 45 min

Lançamento: 2017

Classificação indicativa: 12 anos

A equipe é convocada para mover Ada, uma adolescente que tem uma imunodeficiência severa causada por anemia aplástica e vive em uma bolha estéril que está prestes a estourar, devido aos detritos gerados a partir de uma tempestade. Essa condição é semelhante à observada no filme “Tudo e todas as coisas”, em que a personagem é diagnosticada com Síndrome da Imunodeficiência Combinada e vive isolada em casa.

⁷ Direitos autorais pertencentes à Sony Pictures Classics.

⁸ Direitos autorais pertencentes à Universal.

Para discutir...

As questões para discussão podem ser propostas a partir do filme a ser discutido: qual é a doença representada no filme? Quais são os sintomas?

Fonte

Prática adaptada de:

FERNANDES, J.; LIMA, G.; AGUIAR JR, O. G. As Representações de Stephen Hawking em Filmes Biográficos. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. 1-32, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/16539>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

MAESTRELLI, S. R. P.; FERRARI, N. O óleo de Lorenzo: o uso do cinema para contextualizar o ensino de genética e discutir a construção do conhecimento científico. **Genética na Escola**, v. 1, n. 2, p. 35-39, 2006. Disponível em: <http://itinerantenretoledo.pbworks.com/f/genetica_na_escola.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2021.

PETRY, A. P.; SANTOS, E. G. Cinema em Aula: o Uso de Filmes como Recurso Didático, Ação e Informação. *In*. GÜNZEL, R. E.; GÜLLICH, R. I. C. **Aprendendo Ciências: ensino e extensão**, 2018. Disponível em: <<http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-24-2.pdf#page=90>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

ROSSE, C. G.; MELIM, L. C. M.; OLIVEIRA, M. F. A. Utilização do filme “A cinco passos de você” como instrumento didático para o ensino de genética. *In*: PRATA, E. G. (org.). **Biologia: Ensino, Pesquisa e Extensão - Uma Abordagem do Conhecimento Científico nas Diferentes Esferas do Saber**. Guarujá, SP: Científica Digital, 2021. Disponível em: <<https://downloads.editoracientifica.org/books/978-65-89826-18-7.pdf>>. Acesso em: 24 nov. 2021.

Sugestões

Ideias para complementar a atividade

Os filmes podem ser assistidos durante a aula ou os alunos podem ser organizados em grupos e cada um fica responsável por assistir e apresentar dados sobre a doença tratada no filme.

Playlist sobre câncer - Canal Nerdologia. Disponível em: <<https://www.youtube.com/watch?v=pfNL0fo7T5w&list=PLyRcl7Q37-DXNa-xgw7m5Jnp8P7dLWZYuL>>. Acesso em: 28 dez. 2021.



Materiais extras

Livros de Divulgação Científica

Corpo: um guia para usuários. Autor: Bill Bryson. Ano: 2020. O livro promove um tour pelo corpo humano, descrevendo seu funcionamento, sua notável capacidade de se regenerar e (infelizmente) as várias maneiras pelas quais ele pode falhar.

Anatomias: uma história cultural do corpo humano. Autor: Hugh Aldersey-Williams. Ano: 2016. Misturando história, ciência, arte, literatura e questões do cotidiano, o autor apresenta fatos curiosos e informações espantosas para explicar como o corpo funciona.

O livro dos humanos: a história de como nos tornamos quem somos. Autor: Adam Rutherford. Ano: 2020. O autor analisa as semelhanças e diferenças entre nós e os outros animais quando se trata de código genético, fala, habilidades cognitivas, entre outros aspectos.

Guia Mangá: Fisiologia. Autores: Etsuro Tanaka e Keiko Koyama. Ano: 2017. Apresenta os conceitos em forma de quadrinhos, contextualizando o conteúdo em forma de narrativa.

Curiosidade Mórbida: a ciência e a vida secreta dos cadáveres. Autora: Mary Roach. Ano: 2015. O livro aborda a vida após a morte, não de uma maneira sobrenatural, mas explicando o que acontece com os cadáveres com o passar do tempo.

O corpo humano. Autor: Isaac Asimov. Ano: 2003. O autor descreve as partes do corpo humano, suas estruturas e funções de maneira clara, sendo o livro recomendado tanto para leigos, quanto para especialistas.

História da Anatomia através da dissecação do corpo humano. Autor: Juarez Chagas. Ano: 2018. Apresenta o desenvolvimento da anatomia com o passar do tempo, os primeiros anatomistas e os métodos utilizados para estudar o corpo humano.

Da cabeça aos pés: histórias do corpo humano. Autor: Gavin Francis. Ano: 2017. Aborda a fisiologia humana de forma mais sucinta, trazendo experiências e histórias do autor.

Sejamos todos feministas; Para Educar Crianças Feministas - Um

Manifesto; Notas sobre o luto. Autora: Chimamanda Ngozi Adichie. A autora aborda sua experiência pessoal como mulher e como nigeriana, para mostrar que muito ainda precisa ser feito até que alcancemos a igualdade de gênero.

Sapiens: uma breve história da humanidade. Autor: Yuval Noah Harari. Ano: 2020. O autor apresenta uma abordagem multidisciplinar relacionando história, biologia, filosofia e economia, e, com uma perspectiva macro e micro, analisa não apenas os grandes acontecimentos, mas também as mudanças mais sutis notadas pelos indivíduos.

Sites

Banco de imagens de células: <http://www.cellimagelibrary.org/home>

Banco de imagens gratuitas (células, tecidos, sistemas do corpo humano): <https://smart.servier.com/>

Banco de imagens de proteínas: <https://opm.phar.umich.edu/>

Banco de imagens (lâminas histológicas e imagens histológicas)

<http://histologyatlas.wisc.edu/>

<http://www.bu.edu/histology/m/index.htm>

<https://www.lab.anhb.uwa.edu.au/mb140/>

<http://www1.udel.edu/biology/Wags/histopage/colorpage/colorpage.htm>

<https://medpics.ucsd.edu/index.cfm?curpage=main&course=hist&mode=browse>

<http://www.siumed.edu/~dking2/index.htm>

<http://zoomify.lumc.edu/>

<http://www.histologyguide.com/>

<http://mol.icb.usp.br/>

Todos os conteúdos

Canal CECIERJ: <https://canal.cecierj.edu.br/>

E-docente: <https://www.edocente.com.br/>

Moderna compartilha: <https://www.modernacompartilha.com.br/>

Plano de Estudos Tutorado: <https://estudeemcasa.educacao.mg.gov.br/pets>

Clube Literário de Ciências: https://youtu.be/K95-rd_9FYA

TED Ed: <https://ed.ted.com/>

E-book: Ferramentas digitais para o ensino de Ciências da Natureza: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-08-9.pdf>

Guia ilustrativo de sinais em Libras para o ensino de Biologia: <https://aeditora.com.br/produto/e-book-guia-ilustrativo-de-sinais-em-libras-para-o-ensino-de-biologia/>

E-books da Universidade Federal da Fronteira Sul

Ciências na escola: Caderno de Práticas e Experiências Inovadoras
- Volume 1: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-65-89270-02-7.pdf>

Práticas Educativas em Ensino de Ciências: relatos de experiência
- Volume 1: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-16-7.pdf>

Práticas Educativas em Ensino de Ciências: relatos de experiência
- Volume 2: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-17-4.pdf>

Estágio em Ciências: construindo experiências formativas - Volume 1: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-14-3.pdf>

Estágio em Ciências: construindo experiências formativas - Volume 2: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-21-1.pdf>

Estágio em Ciências: construindo experiências formativas - Volume 3: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-33-4.pdf>

Aprendendo Ciências: Ensino e Extensão: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-24-2.pdf>

Aprendendo Ciências: Pesquisa: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-25-9.pdf>

Aprendendo Ciências: pesquisa e pós-graduação: <http://www.editorafaith.he.com.br/ebooks/grat/978-85-68221-46-4.pdf>

Livros específicos para estudo do professor

Livro: **Tratado de fisiologia médica**. Autores: Guyton e Hall.

Livro: **Perguntas e respostas em fisiologia**. Autores: Guyton e Hall.

Sobre a autora



Larissa Lunardi

Doutoranda em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). Mestre em Ensino de Ciências, pela Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS) - Campus Cerro Largo. Licenciada em Ciências Biológicas, pelo Instituto Federal Farroupilha - Campus Santa Rosa. Estudante da Especialização em Ensino de Ciências da Natureza, IFFar - Campus Santa Rosa. Realizou pesquisas sobre as temáticas: metodologia do ensino de Ciências, investigação-formação-ação, livro didático. Atualmente, pesquisa o ensino de evolução na formação inicial e continuada de professores.