

CIÊNCIAS NA ESCOLA

Temas e propostas didáticas
para a Educação Científica
no Ensino Médio



ORGANIZADORES
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA

**FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA
(ORGANIZADORES)**

CIÊNCIAS NA ESCOLA

**TEMAS E PROPOSTAS DIDÁTICAS
PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA
NO ENSINO MÉDIO**



**São Paulo
2022**



EDITOR-CHEFE: PROF. DR. VALDIR LAMIM-GUEDES

CONSELHO EDITORIAL

PROF. DR. ALEXANDRE MARCELO BUENO (UNIVERSIDADE PRESBITERIANA MACKENZIE) | **PROFA. DRA. ANNIE GISELE FERNANDES** (USP) | **PROF. DR. ANTÔNIO MANUEL FERREIRA** (UNIVERSIDADE DE AVEIRO, PORTUGAL) | **PROF. DR. CARLOS JUNIOR GONTIJO ROSA** (USP) | **PROFA. DRA. DEBORAH SANTOS PRADO** (CENTRO UNIVERSITÁRIO SENAC) | **PROF. DR. FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA** (UFOP) | **PROF. DR. FELIPE W. AMORIM** (UNESP) | **PROFA. DRA. FLAVIA MARIA CORRADIN** (USP) | **PROF. DR. FRANCISCO SECAF ALVES SILVEIRA** (UNIVERSIDADE ANHEMBI MORUMBI) | **PROF. DR. HORÁCIO COSTA** (USP) | **PROF. DR. JAVIER COLLADO RUANO** (UNIVERSIDAD NACIONAL DE EDUCACIÓN, EQUADOR) | **PROF. DR. JOSÉ AUGUSTO CARDOSO BERNARDES** (UNIVERSIDADE DE COIMBRA, PORTUGAL) | **PROF. DR. MARCOS PAULO GOMES MOL** (FUNDAÇÃO EZEQUIEL DIAS) | **PROF. DR. PEDRO ROBERTO CRUZI** (USP) | **PROF. DR. RENATO ARNALDO TAGNIN** (FACULDADES OSWALDO CRUZ) | **PROFA. DRA. SUZANA URSI** (USP) | **PROFA. DRA. YASMINE ANTONINI** (UFOP)

Contatos

<http://>



A Editora Na Raiz
é uma empresa com
DNA USP



Esta obra foi inteiramente financiada pelo
Conselho Nacional de Desenvolvimento
Científico e Tecnológico.

T314t Coutinho, Francisco Ângelo

Ciências na Escola: Temas e propostas didáticas para a Educação Científica no Ensino Médio [livro eletrônico] / Francisco Ângelo Coutinho, Sarah Eliane de Matos Silva, Juliana Carvalho Tavares, Fábio Augusto Rodrigues e Silva (Organizadores). São Paulo: Editora Na Raiz, 2022.

222; 14,8 x 21 cm; pdf

ISBN 978-65-88711-25-5

DOI <https://doi.org/10.5281/zenodo.7108167>

1. Educação. 2. Ensino de Ciências.

I. Título.

CDD 370

6

1. PENSANDO EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO MÉDIO

Juliana Carvalho Tavares, Fábio Augusto Rodrigues e Silva, Sarah Eliane de Matos Silva, Francisco Ângelo Coutinho

12

2. VACINAÇÃO E A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO IMUNOLÓGICO EM TEMPOS DE PÓS-VERDADE

Sarah Eliane de Matos Silva, Raí Leonardo de Jesus Santos, Gabriela Lorrany Aparecida Azevedo, Juliana Carvalho Tavares, Francisco Ângelo Coutinho

30

3. AÇÕES EDUCATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE SEXUAL

Aline Michel Barbosa Gomes, Daniela Elizabeth Rosa Pereira Gil de Menezes, Tânia Mara Segatelli

50

4. TRATAMENTO DE ÁGUA E ESTUDO DE ENTEROPARASIToses PARA O ENSINO MÉDIO

Isângela Rodrigues Bastos, Mayana Rodrigues Ribeiro, Maria Aparecida Gomes

84

5. ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO MÉDIO: UMA ESTRATÉGIA DE EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA A CONSCIENTIZAÇÃO E MAIOR ADESÃO A VACINAÇÃO CONTRA O PAPILOMAVÍRUS HUMANO (HPV)

Cristiano Nogueira Santos, Sarah Eliane de Matos Silva, Juliana Carvalho Tavares

103 **6. “REMÉDIO DADO NÃO SE OLHA A BULA”**
*Gabriel Victor Alves dos Santos, Joyce Cristina de Oliveira,
Solange dos Santos Lima, Adlane Vilas Boas*

117 **7. AS PLANTAS SOB NOSSO OLHAR INVESTIGATIVO**
*Joyce Júnia Braga, Nathalia Abreu Amaral, Raquel Mary Ferreira,
Solange dos Santos Lima, Adlane Vilas Boas*

139 **8. PASSAGEIROS CLANDESTINOS**
*Ana Clara Bicalho Dias Santos, Bruna Garzedim de Araújo,
Brendon Alan Soares Dunda, Solange dos Santos Lima,
Adlane Vilas Boas*

155 **9. ORIGEM DA VIDA:
UMA DISCUSSÃO INTERDISCIPLINAR**
*Gabriela Lorrany Aparecida Azevedo, Sarah Eliane de Matos Silva,
Juliana Carvalho Tavares, Francisco Ângelo Coutinho*

182 **10. EDUCAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA:
UMA ABORDAGEM PARA PROMOÇÃO DA
IGUALDADE, DIGNIDADE E SAÚDE**
*Rai Leonardo de Jesus Santos, Sarah Eliane de Matos Silva,
Juliana Carvalho Tavares, Francisco Ângelo Coutinho*

214 **OS/AS AUTORES/AS**

1. PENSANDO EM SEQUÊNCIAS DIDÁTICAS PARA O ENSINO MÉDIO



**JULIANA CARVALHO TAVARES
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO**

As nossas escolas têm demonstrado dificuldades em criar oportunidades para a discussão acerca das mais diferentes questões e temas que promova o desenvolvimento de cidadãos e profissionais participativos, criativos, com capacidade de análise das mais diferentes situações e de ação para a resolução de problemas relacionadas à saúde, ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Diante desse contexto, ressaltamos a importância de oferecer aos (às) professores (as), possibilidades de formação inicial e continuada, e também meios de entrarem em contato com tendências pedagógicas e propostas de atividades diferenciadas, tanto quanto aos temas abordados quanto às metodologias propostas. Acreditamos que um dos fatores fundamentais no processo do ensino e da aprendizagem científica consiste em aproximar e inserir os(as) alunos(as) do ensino médio, principalmente de escolas públicas, em atividades instigantes, para que se apropriem, discutam e empregam os conhecimentos construídos ou mobilizados em situações que ultrapassam as paredes das salas de aulas.

Destacamos que os avanços científicos e tecnológicos têm gerado conhecimentos relevantes para a sociedade, os quais tem potencial para promover o desenvolvimento social e econômico sustentável. Entretanto, todo esse desenvolvimento não tem sido aproveitado por parcelas significativas da população que são excluídas e, até prejudicadas por empreendimentos que causam a degradação da qualidade de vida. Chegamos ao Século XXI, em um cenário complexo em que nos parece que participar da cultura e dos debates científicos pode ser um importante fator de inclusão e de democratização do conhecimento e da participação cidadã. Nesse sentido, defendemos a inserção dos(as) alunos(as) na cultura científica o que pode ser estimulada na escola por meio do ensino de práticas científicas, abrindo possibilidades para os(as) estudantes pensarem, agirem, tomarem decisões e transformarem sua realidade de forma engajada, ética, responsável e consciente.

Apesar do avanço nas pesquisas em educação em ciências/biologia, que têm destacado como diferentes estratégias de ensino e de aprendizagem se articulam com a visão discente, de conhecimento, do que é aprendizagem e quais objetivos esta deve cumprir, o impacto dessas pesquisas nas escolas públicas ainda se

mostra incipiente. Neste contexto, é fundamental articularmos um conjunto de propostas de atividades que ao serem conhecidas pelos(as) docentes, podem ser avaliadas, adaptadas e aplicadas considerando o seu contexto de atuação e as necessidades de suas escolas e, principalmente, de seus(as) alunos (as). Ressaltamos, também que a implementação da Base Nacional Curricular Comum (BNCC) e do Novo Ensino Médio, a despeito de tantas críticas quanto as suas intenções e finalidades, nos exigem trabalhar os conteúdos e a formação científica de uma forma diferente da que estamos acostumados. Portanto, procuramos apresentar propostas que dialogam com as matrizes de competências e habilidades da BNCC e devem subsidiar esse trabalho de conhecimento e de adaptação dos(as) docentes às orientações vigentes.

Este livro, Ciências na Escola, é um produto construído ao longo do desenvolvimento do Projeto de Pesquisa, “Elaborando sequências didáticas para o ensino de biologia por investigação na educação básica”, financiado pelo CNPq, por meio do edital MCTIC/CNPq Nº 05/2019 – PROGRAMA CIÊNCIA NA ESCOLA/ Ensino de Ciências na Educação Básica. O projeto teve como objetivo produzir sequências didáticas para serem aplicadas em escolas estaduais, com o intuito de contribuir para a formação científica dos(as) docentes e discentes e melhoria do ensino de biologia no ensino médio.

As sequências didáticas foram desenhadas e aplicadas predominantemente por professores(as) de biologia, em exercício no ensino médio, nas salas de aula de suas respectivas escolas públicas, durante a realização do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO/UFMG). O PROFBIO tem como objetivo a qualificação profissional de professores de biologia em exercício na educação básica, visando à melhoria do desempenho do professor em sala de aula, tanto em termos de conteúdo como em relação às estratégias de mediação do processo de ensino-aprendizagem, contribuindo para a construção do conhecimento científico no ambiente escolar.

As sequências didáticas aqui apresentadas seguem um modelo de organização (introdução, objetivos, habilidades da BNCC, materiais necessários, esquema da sequência didática, material de apoio e complementar, avaliação da sequência didática e referências bibliográficas). Os temas e conteúdos das sequências didáticas são

instigantes (educação sexual, meio-ambiente, parasitologia, vacinação, origem da vida, botânica), pois permeiam a escola ou a realidade dos estudantes, o que contribui para aumentar o interesse e o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem em biologia.

Entendemos que a proposta do livro, portanto, pode repercutir no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem de biologia na educação básica, uma vez que as sequências didáticas apresentadas podem servir de referência para os(as) professores(as) trabalharem o conhecimento científico em sala de aula, utilizando diferentes recursos didáticos, por meio de uma abordagem investigativa, que estimule a prática científica dos estudantes, a partir da formulação de hipóteses, da busca de evidências, da construção de inferência e conclusão.

Em uma breve apresentação, destacamos que esse livro apresenta nove sequências didáticas. Na primeira sequência “VACINAÇÃO E A APROPRIAÇÃO DO CONHECIMENTO IMUNOLÓGICO EM TEMPOS DE PÓS-VERDADE”, os(as) autores(as) apresentam a imunização como um tema a ser abordado em uma perspectiva histórica, ou seja, um assunto tecnocientífico que movimenta polêmicas e resistências há muito tempo. A sequência contribui com uma abordagem que pode propiciar uma compreensão acerca da origem e da disseminação das informações falsas sobre vacinas e também fomentar a produção de conteúdos para veiculação de conhecimentos científicos pelos (as) próprios (as) estudantes do ensino médio.

Na segunda sequência “AÇÕES EDUCATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE SEXUAL” encontramos atividades que se dedicam a mobilizar e construir conhecimentos sobre o corpo dos(as) adolescentes e jovens que os possibilitem se desenvolver de forma consciente e saudável. A partir de temas associados à gravidez e infecções sexualmente transmissíveis, a sequência se compromete com a promoção de um ensino que responsabiliza e engaja os(as) estudantes na socialização dos conhecimentos em sua própria comunidade escolar.

As autoras da terceira sequência nos oferecem propostas de atividades sobre os temas “TRATAMENTO DE ÁGUA E ESTUDO DE ENTEROPARASITÓSES PARA O ENSINO MÉDIO”. Em um país

marcado por extremas desigualdades, em que crianças morrem por doenças associadas a falta de saneamento básico, não há espaço para negligenciar o direito de todos os cidadãos brasileiros ao acesso a água de qualidade. Considerando a escola como um ambiente fundamental para a educação em saúde, as autoras propõem atividades de investigação para compreensão da situação sanitária de sua comunidade e para o desenvolvimento de estratégias para a superação dos problemas socioambientais identificados.

A quarta sequência didática, “ATIVIDADES INVESTIGATIVAS NO ENSINO MÉDIO: uma estratégia de Educação em Saúde para a conscientização e maior adesão a vacinação contra o papilomavírus humano (HPV)” traz novamente questões associadas a Educação em Saúde e a política brasileira de imunização a partir de um tema que suscita polêmica em nossa sociedade: a vacinação de adolescentes para a prevenção do HPV. Ao assumir uma abordagem investigativa de ensino, temos mais uma proposta que procura desenvolver a autonomia, a criticidade e a responsabilidades dos(as) estudantes na socialização das informações construídas nos processos de ensino.

Em “REMÉDIO DADO NÃO SE OLHA A BULA”, a quinta proposta apresentada nesse e-book, os(as) autores(as) nos possibilitam trabalhar com um problema bem frequente em nossa sociedade: a automedicação e, a conseqüente possibilidade do uso inadequado de medicamentos. O capítulo nos oferece um exemplo de estudo de caso, uma estratégia didática essencial para a aproximação de situações reais ou verossímeis que nos propicia favorecer um ensino mais situado e contextualizado.

As autoras da sexta sequência didática “AS PLANTAS SOB NOSSO OLHAR INVESTIGATIVO” nos convidam a mobilizar as plantas para as nossas aulas de Biologia. Entretanto, mais do que objetos de contemplação, elas nos propõem atividades investigativas que a transformam em objetos do interesse científico para o desenvolvimento de pesquisas interessadas na anatomia e na fisiologia vegetal.

Em outra proposta investigativa “PASSAGEIROS CLANDESTINOS” temos mais um estudo de caso. Os protozoários são o tema principal da sétima sequência didática apresentada nesse e-book, e por meio das atividades propostas, os(as) alunos são

convidados a compreender o ciclo de algumas protozooses, a identificar os sintomas em pessoas contaminadas e conhecer as formas de prevenção e tratamento dessas doenças parasitárias.

A oitava sequência didática “ORIGEM DA VIDA: uma discussão interdisciplinar” apresenta um tema intrigante e integrador para o ensino de biologia, a disciplina que estuda a vida, por que não estudar a origem do que nos une? Os (as) autores (as) propõem um estudo fundamentado em uma abordagem interdisciplinar que mobiliza modelos científicos, textos de divulgação científica e os (as) próprios (as) estudantes em análises e debates acerca das incertezas e controvérsias que atravessam o tema.

Por último, apresentamos a nona sequência didática, “EDUCAÇÃO SEXUAL NA ESCOLA: uma abordagem para promoção da igualdade, dignidade e saúde” cujos autores propõem atividades que buscam articular a abordagem Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por meio de questões sociocientíficas para trabalhar os conceitos de sexualidade e de gênero. Esse diálogo consiste em uma tentativa de superar uma Educação Sexual pautada em princípios biológico-higienistas que reduzem a experiência humana à respostas fisiológicas que perpetuam estigmas, preconceitos e uma concepção heteronormativa da sexualidade.

**2. VACINAÇÃO E A
APROPRIAÇÃO DO
CONHECIMENTO
IMUNOLÓGICO EM
TEMPOS DE PÓS-VERDADE**



**SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
RAÍ LEONARDO DE JESUS SANTOS
GABRIELA LORRANY APARECIDA AZEVEDO
JULIANA CARVALHO TAVARES
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO**

Introdução

Apesar da redução considerável no número de mortes causadas por doenças infecciosas nas últimas seis décadas, elas continuam sendo um problema de saúde pública no Brasil (Werneck & Carvalho, 2020). Além disso, o processo de vacinação ainda enfrenta vários obstáculos que passam desde a falta de conhecimento e de alfabetização científica da população, até mesmo por questões éticas, culturais e políticas (Sato, 2018). Considerando que as vacinas representam instrumentos de uma prática de alcance coletivo, entende-se que o ato de vacinar, em sua dimensão individual, resulta em proteção não só do indivíduo vacinado contra determinadas doenças, mas também na proteção da coletividade em que esse sujeito está inserido (Schuchat, 2011).

Face ao contexto dinâmico e complexo que vivenciamos, em tempos de pós-verdade¹, percebemos que, apesar da democratização das opiniões e da liberdade de expressão proporcionada pela internet, a interconectividade rápida tem desencadeado novos processos e rupturas no tecido social, que envolve desde as estruturas políticas até as relações familiares (Cinelli et al., 2020). Nesse sentido, os desdobramentos na vida democrática, do fácil acesso à informação e do aumento do número e velocidade de compartilhamento de notícias falsas, começaram há algum tempo a ser objeto de reflexão.

O Programa Nacional de Imunizações (PNI) brasileiro sofre com os efeitos de fake news, que impactam a cobertura vacinal. Em 2019, pela primeira vez na história, o Brasil não alcançou a meta em nenhuma das vacinas e em março de 2019 perdeu o certificado concedido pela Organização Panamericana de Saúde (OPAS) de país livre do sarampo. De acordo com o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde (setembro/2019), no Brasil foram confirmados 2.753 casos de sarampo, com quatro óbitos, sendo que nenhum destes indivíduos apresentava vacinação contra sarampo, no período de junho a agosto de 2019 (Brasil, 2016; 2019).

¹ Tempo em que se fabricam realidades paralelas, ou realidades que legitimam determinados discursos dentro de bolhas de opiniões - que os algoritmos medeiam - e assistimos a um processo de deslegitimação das instituições e desacreditação da ciência (Giordani et al., 2021).

Diante do exposto, destacamos a importância da educação científica no ambiente escolar, a fim de estimular o interesse dos(as) estudantes(as) em participar de discussões sobre a temática e proporcionar acesso às informações, que conduzam à reflexão e à avaliação do próprio risco de adquirir uma doença imunoprevenível; motivando-os, assim, a mudarem de postura e aderirem à prática da vacinação (Liu et al., 2019). Nessa perspectiva, a integração entre educação e saúde pode ter consequências importantes na vida dos(as) estudantes, na medida em que eles(as) possam ser agentes de promoção da saúde em seus domicílios e comunidades, difundindo comportamentos e informações fundamentadas em conhecimentos científicos que preservem e fomentem a saúde individual e coletiva (Viegas et al., 2019).

Portanto, com interesse em contribuir com os(as) professores(as) comprometidos(as) com uma educação científica para a cidadania — que incentive a participação dos(as) estudantes em questões técnico-científicas de interesse público (Faria & Coutinho, 2015), e contra a disseminação e desinformação proporcionada por movimentos negacionistas (Reis & Silva, 2021); elaboramos essa proposta didática com o intuito de engajar os(as) estudantes do ensino médio em uma sequência de atividades que favoreçam a construção e análise crítica acerca do tema vacinação.

Objetivos da Sequência Didática

- Mobilizar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes sobre vacinação;
- Incentivar a pesquisa, o diálogo e a análise crítica do tema, por meio da contextualização em diferentes espaços-tempo;
- Contribuir para a identificação de controvérsias relacionadas ao movimento antivacinas;
- Incentivar a escrita criativa e o uso de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs) no processo de ensino-aprendizagem de ciências.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Esquema da Sequência Didática

Quadro 2.1: Momentos da sequência didática.

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Mobilização de conhecimentos prévios.	1	50 minutos	Sessão de <i>brainstorming</i> sobre vacinação. Aula expositiva dialogada acerca do conhecimento imunológico.	Vacinação e controle de doenças infecciosas; imunidade inata e adaptativa; tipos de vacinas; produção de anticorpos; saúde pública.

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
2	Contextualização sócio-histórica da temática.	2	50 minutos	Discussão sobre o Filme "Sonhos Tropicais"; Análise do gráfico: "Todas as mortes de 1930-2007". Elaboração de um texto crítico-argumentativo.	Saúde pública no Rio de Janeiro no início do séc. XX; Causas das mortes de 1930-2007 no Brasil.
3	Movimento antivacinas: identificando controvérsias.	3	50 minutos	Pesquisa de notícias atuais sobre o movimento antivacinas. Aula debate: apontamento de controvérsias.	Movimento antivacinas; pós-verdade; negacionismo científico; controvérsias.

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
4	Sistematização do conhecimento	4 e 5	50 minutos cada aula	<p>Atividade em grupo: desenvolvimento colaborativo de um roteiro e criação de um vídeo animado sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade.</p> <p>Divulgação dos vídeos produzidos para a comunidade escolar.</p> <p>Fechamento.</p>	Prevenção de doenças infecciosas; imunidade adaptativa; tipos de vacinas; produção de anticorpos; saúde pública.

Materiais necessários

Recursos para o ensino remoto

- Computador, smartphone ou tablet;
- Microfone;
- Conexão com a internet;
- Plataforma de reunião *on line* (Zoom, Google Meet, Skype, entre outras);
- Acesso ao *software* Powtoon (<https://engage.powtoon.com/>);
- Tutorial do *software* Powtoon (<https://youtu.be/RowCWII-Er4>).

Recursos para o ensino presencial

- Lousa e pincel;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- Smartphone, computador ou tablet com conexão de internet para a pesquisa de notícias atuais sobre o movimento antivacinas;
- Acesso ao *software* Powtoon (<https://engage.powtoon.com/>);
- Tutorial do *software* Powtoon (<https://youtu.be/RowCWII-Er4>).

Momento 1: Mobilização de conhecimentos prévios

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo mobilizar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes sobre vacinação, além de apresentar e discutir conceitos introdutórios sobre imunologia e saúde coletiva.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos.

Nome da aula 1: Diálogo e reflexões sobre vacinação, imunologia e saúde coletiva.

Duração da aula: 50 minutos.

• Metodologia a ser utilizada na aula:

O (A) professor (a) apresentará os objetivos de aprendizagem e as atividades que compõem a sequência didática, com a finalidade de informar aos(às) estudantes sobre a importância e relevância do tema. Os critérios para avaliação processual pelo (a) professor (a) são: interesse e participação dos estudantes; disposição para o trabalho em equipe; diálogo e respeito às argumentações dos colegas e disponibilidade para a pesquisa e leitura de materiais diferenciados.

Com a finalidade de mobilizar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes, será realizada uma sessão de *brainstorming* (chuva de ideias ou tempestade cerebral), na qual estes terão liberdade de expor suas concepções (ideias-âncora) e debater sobre as contribuições dos colegas acerca do tema vacinação.

Em seguida, o (a) professor (a) realizará a exposição do conteúdo introdutório sobre o conhecimento imunológico, ressaltando a importância das vacinas na saúde pública para a prevenção e controle de doenças infecciosas. Por meio de uma aula expositiva dialogada, a qual contará com a participação ativa dos(as) estudantes, os conceitos básicos discutidos são: prevenção e controle de doenças infecciosas; imunidade inata e adaptativa; tipos de vacinas; produção de anticorpos; saúde pública.

Algumas perguntas podem ser orientadoras da discussão:

- No caso de doenças infecciosas, é melhor prevenir ou remediar?
- O que são vacinas?
- Qual a importância da vacinação para a saúde individual e coletiva?
- Como o conhecimento científico contribui para a produção de novas vacinas?

Em seguida, como atividade para casa, o (a) professor (a) solicitará que os(as) estudantes assistam ao filme "Sonhos Tropicais",

de André Sturm (2002), disponível no link: https://www.youtube.com/watch?v=feH3FqzrZO&feature=emb_title; o qual retrata a precariedade de condições sanitárias do Rio de Janeiro no início do século XX e apresenta a biografia de Oswaldo Cruz, médico responsável pela estruturação da saúde pública no Brasil (Porto, 2003).

Momento 2: Contextualização sócio-histórica da problemática

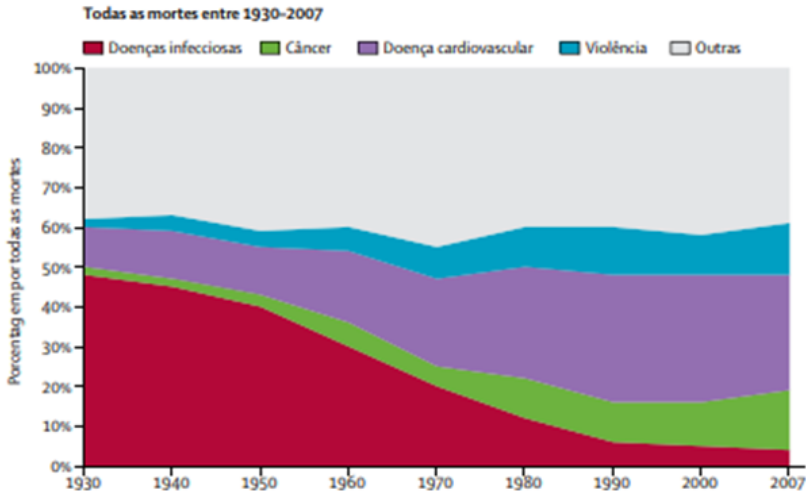
- **Descrição:** Este momento tem como objetivo proporcionar a contextualização brasileira sócio-histórica acerca do tema vacinação.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos.

Nome da aula 2: Vacinação no Brasil: um olhar sobre os aspectos socio-históricos

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Por meio de uma aula dialogada, o (a) professor (a) mediará a discussão sobre o filme "Sonhos Tropicais", assistido previamente. Algumas perguntas orientadoras são: "Os surtos infecciosos presentes no filme eram provocados por quais motivos?"; "E atualmente, os surtos infecciosos, inclusive de doenças que possuem vacinas disponíveis, podem estar sendo provocados por quais motivos?".

Em seguida, o (a) professor (a) dividirá a turma em grupos (preferencialmente de 4 alunos) e solicitará a interpretação e análise crítica do seguinte gráfico:



Fonte: Barreto et al., 2011

Algumas perguntas orientadoras são: “O que vocês observaram em relação à porcentagem de mortes por doenças infecciosas, ao longo das últimas décadas, no Brasil?”; “O que pode ter contribuído para o fenômeno observado?”; “Nos dias atuais, esse fenômeno se mantém? Justifique.”.

Como atividade para casa, os(as) estudantes deverão elaborar um texto crítico argumentativo, associando o espaço-tempo do filme com os dados disponibilizados no gráfico.

Momento 3: Movimento antivacinas: identificando controvérsias

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo engajar os(as) estudantes na pesquisa sobre a origem, causas e consequências do movimento antivacinas, além de gerar discussões, reflexões e controvérsias.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos.

Nome da aula 3: Reflexões e debate sobre o movimento antivacinas

- **Duração da aula:** 50 minutos

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Novamente, o (a) professor (a) dividirá a turma em grupos e solicitará a pesquisa de notícias atuais sobre o movimento antivacinas. Cada grupo deverá selecionar uma notícia para fazer a leitura e discussão, a fim de identificar as principais controvérsias que emergem do tema. Vale mencionar que o (a) professor (a) deve incentivar a interação dos(as) estudantes, proporcionando um espaço de participação colaborativa, autonomia intelectual, argumentação, debate e construção de novas ideias. Os grupos deverão realizar as suas anotações em uma folha de caderno e entregar para o (a) professor (a) ao final da aula.

Em seguida, o (a) professor (a) mediará um debate, a partir das controvérsias relatadas pelos grupos. Como sugestão também podem ser apresentadas as seguintes perguntas: “Por que algumas pessoas são contrárias à vacinação?”; “Quais os riscos que uma pessoa assume ao não se vacinar?”; “Quais são as consequências desse tipo de movimento para a saúde coletiva?”; “Os pais têm o direito de privar os(as) seus(suas) filhos(as) da vacinação?”; “Todas as informações sobre vacinas divulgadas na mídia e nas redes sociais são confiáveis?”; “Quais são as melhores fontes de informação sobre o tema?”.

Observação: Não é essencial que os(as) estudantes cheguem a um consenso, o debate é o processo formativo-constructivo em foco. Todas as divergências de opiniões deverão ser registradas na folha.

Momento 4: Sistematização do conhecimento

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo incentivar o desenvolvimento colaborativo de um roteiro e a produção de um vídeo animado sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade.
- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos.

Nome da aula 4: *Diálogo e escrita colaborativa de um roteiro sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade*

Nome da aula 5: *Construção de um vídeo animado sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade*

- **Duração das aulas:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O (A) professor (a) solicitará aos(às) estudantes que refaçam os grupos das aulas anteriores para a escrita criativa de um roteiro, o qual será utilizado na produção de um vídeo animado sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade. Para tanto, será utilizado o *software* Powtoon, uma ferramenta pedagógica digital de uso livre (<https://engage.powtoon.com/>). Cabe ressaltar a importância da mediação do(a) professora durante o desenvolvimento da atividade, a fim de orientar o uso da tecnologia educacional, além de incentivar o engajamento dos(as) estudantes e a mobilização dos conhecimentos mobilizados nos momentos anteriores. Após a avaliação final pelo (a) professor (a), sugere-se a divulgação dos vídeos para a comunidade escolar, por meio das mídias digitais oficiais da escola.

Como fechamento, o(a) professor(a) compartilhará uma devolutiva sobre o trabalho desenvolvido pelos(as) estudantes ao longo da sequência didática.

Observação: Nos vídeos produzidos, por questões éticas de sigilo da identidade, não deverá ser exposta a imagem dos(as) estudantes.

Proposta de avaliações para cada aula da Sequência Didática.

Avaliação 1: Participação na sessão de *brainstorming* (Aula 1).

Avaliação 2: Desenvolvimento de um texto crítico argumentativo, associando o espaço-tempo do filme "Sonhos Tropicais" com os dados disponibilizados no gráfico "Todas as mortes entre 1930-2007" (Aula 2).

Avaliação 3: Pesquisa de notícias atuais sobre o movimento antivacinas e participação na aula debate (Aula 3).

Avaliação 4: Participação na elaboração do roteiro e na produção do vídeo animado sobre a importância da vacinação em tempos de pós-verdade (Aula 4).

Materiais de apoio e complementares

1. Link de acesso ao Calendário de Vacinação SBIm adolescente:

<https://sbim.org.br/images/calendarios/calend-sbim-adolescente.pdf> (Sociedade Brasileira de Imunizações, 2021).

2. Leituras complementares:

- Como as vacinas protegem indivíduos e comunidades? (https://www.who.int/news-room/q-a-detail/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=CjwKCAiAo5qABhBdEiwAOtGmbn-AHTzSDsZPecyqJT3Dv1uqueOHbALKOUoRV33HVYIomJp-ZlOZehoCAjgQAvD_BwE). (WHO, 2021).

- 1904 – Revolta da Vacina. A maior batalha do Rio.

(https://www.academia.edu/17303416/Memoria_A_Revolta_da_Vacina?email_work_card=thumbnail) (Rio de Janeiro, 2006).

- A reemergência do sarampo no Brasil associada à influência dos movimentos sociais de pós-verdade, fake news e antivacinas no mundo: revisão integrativa.

(<https://acervomais.com.br/index.php/saude/article/view/6226/4311>) (Almeida et al., 2021).

- Da revolta da vacina ao povo sem vacina contra a COVID-19: reflexões sobre pandemia, raça e exclusão social.

(<https://revistas.face.ufmg.br/index.php/farol/article/view/6869>) (Braga & Izaú, 2021).

- Imunologia na escola: promoção do debate acerca da vacinação.

(<https://www.scilit.net/article/aea7c3db093c98c6fe7544406do63f6b>) (Parreira et al., 2020).

- A recepção de textos críveis e falsos sobre saúde, a (des) importância da fonte de informação e motivações para o compartilhamento.

Avaliação da Sequência Didática

Com relação aos resultados obtidos por meio da aplicação da S.D., responda:

1. Quais as facilidades e/ou dificuldades na aplicação da S. D.?

Facilidade (s): Temática atual, de grande interesse dos estudantes.

Dificuldade (s): Infraestrutura adequada para assistir o filme na escola; acesso dos estudantes a equipamentos tecnológicos.

2. Qual o nível de satisfação dos(as) alunos(as) com a S.D.?

Os(as) estudantes demonstraram um alto nível de motivação e satisfação em desenvolver as atividades propostas.

3. Houve a promoção de aprendizagem de conteúdo e/ou habilidades e/ou atitudes? Se sim, quais?

Aprendizagem de conteúdos sociocientíficos: imunologia e saúde pública (prevenção e controle de doenças infecciosas; imunidade inata e adquirida; tipos de vacinas; produção de anticorpos; saúde individual e coletiva); negacionismo científico, movimento antivacinas (origem, causas e consequências).

Aprendizagem de habilidades: análise de dados e interpretação de gráfico; escrita de texto crítico argumentativo; pesquisa de notícias atuais sobre o tema; trabalho em grupo; identificação de controvérsias; participação em debates; escrita colaborativa de roteiro e produção digital (vídeos animados - *software* Powtoon).

4. Em sua opinião, como a S.D. pode ser melhorada?

Desenvolvimento de oficinas sobre a temática, com o intuito de inspirar ações de enfrentamento aos movimentos anticiência na comunidade escolar e extramuros.

Agradecimentos

Francisco Ângelo Coutinho é grato ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa e pelo apoio financeiro.

Sarah Eliane de Matos Silva é grata ao CNPq pela bolsa de apoio técnico e pelo apoio financeiro.

Juliana Carvalho Tavares agradece ao PROFBIO/UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

Almeida, H. S.; Costa, S. S.; Costa, I. S.; Junior, C. R. R. (2021). A reemergência do sarampo no Brasil associada à influência dos movimentos sociais de pós verdade, fake news e antivacinas no mundo: revisão integrativa. *Revista Eletrônica Acervo Saúde*, 13 (3), 1-10.

Amorim, L.; Massarani, L.; Baccino, T. (2021). A recepção de textos críveis e falsos sobre saúde, a (des) importância da fonte de informação e motivações para o compartilhamento. *Journal of Science Communication – América Latina*, 4 (1), 1-25.

Barreto, M.; Teixeira, G.; Bastos, F.; Ximenes, R.; Barata, R.; Rodrigues, L. (2011). Successes and failures in the control of infectious diseases in Brazil: social and environmental context, policies, interventions, and research needs. *The Lancet*, 377, 1877-1889.

Braga, A. F.; Izaú, V. R. (2021). Da revolta da vacina ao povo sem vacina contra a COVID-19: reflexões sobre pandemia, raça e exclusão social. *Farol – Revista de Estudos Organizacionais e Sociedade*, 8 (21), 95-121.

Brasil. Ministério da Saúde. (2016). *Brasil recebe certificado de eliminação do sarampo*. Recuperado de <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/noticias/brasil-recebe-certificado-de-eliminacao-do-sarampo#:~:text=O%20sarampo%20est%C3%A1%20eliminad>

- Brasil. Ministério da Saúde. (2019). Secretaria de Vigilância em Saúde. Vigilância Epidemiológica do sarampo no Brasil, Semanas Epidemiológicas 24 a 35 de 2019. *Boletim Epidemiológico*, 50 (20), 1-13.
- Cinelli, M.; Quattrocioni, W.; Galeazzi, A.; Valensise, C. M.; Brugnoli, E.; Schmidt, A. L.; Zola, P.; Zollo, F.; Scala, A. (2020). The COVID-19 social media infodemic. *Scientific Reports*, 10 (1), 1-10.
- Faria, E. S.; Coutinho, F. A. (2015). Educação científica em ação: a cartografia de controvérsias como prática de cidadania técnico-científica. *Cadernos de Pesquisa*, 22 (3), 133-147.
- Giordani, R. C. F.; Donasolo, J. P. G.; Ames, V. D. B.; Giordani, R. L. (2021). A ciência entre a infodemia e outras narrativas da pós-verdade: desafios em tempos de pandemia. *Ciência & Saúde Coletiva*, 26 (7), 2863-2872.
- Liu, C. R.; Liang, H.; Zhang, X.; Pu, C.; Li, Q.; Li, Q. L.; Ren, F. Y.; Li, J. (2019). Effect of an educational intervention on HPV knowledge and attitudes towards HPV and its vaccines among junior middle school students in Chengdu, China. *BMC Public Health*, 19 (488), 1-9.
- Massarani, L.; Waltz, I.; Leal, T.; Modesto, M. (2021). Narrativas sobre vacinação em tempos de fake news: uma análise de conteúdo em redes sociais. *Saúde e Sociedade*, 30 (2), 1-16.
- Parreira, A. G.; Souza, H. D.; Bessa, A. M. (2020). Imunologia na escola: promoção do debate acerca da vacinação. *Expressa Extensão*, 25 (2), 68-79.
- Porto, M. Y. (2003). Uma revolta popular contra a vacinação. *Ciência e Cultura*, 55 (1), p. 54.

- Reis, A. L.; Silva, F. A. R. (2021). Seguindo um chargista em tempos de pandemia e recrutando aliados para a educação científica. *Olhar de professor*, 24, 1-12.
- Rio de Janeiro (Cidade). Secretaria Especial de Comunicação Social. (2006). 1904 – Revolta da Vacina. A maior batalha do Rio/ Prefeitura da Cidade do Rio de Janeiro. *Cadernos da Comunicação*. Série Memória, 120 p.
- Sato, A. P. S. (2018). Qual a importância da hesitação vacinal na queda das coberturas vacinais no Brasil? *Revista de Saúde Pública*, 52 (29), 1-9.
- Sociedade Brasileira de Imunizações. (2021). Calendário de Vacinação SBIm adolescente. Recuperado de <https://sbim.org.br/images/calendarios/calend-sbim-adolescente.pdf>.
- Viegas, S. M. F.; Sampaio, F. C.; Oliveira, P. P.; Lanza, F. M.; Oliveira, V. C.; Santos, W. J. (2019). Vaccination and adolescent knowledge: health education and disease prevention. *Ciência & Saúde Coletiva*, 24 (2), 351-360.
- Werneck, G. L.; Carvalho, M. S. (2020). A pandemia de COVID-19 no Brasil: crônica de uma crise sanitária anunciada. *Cadernos de Saúde Pública*, 36 (5), 1-4.
- WHO. (2021). *Como as vacinas protegem indivíduos e comunidades?* Recuperado de https://www.who.int/news-room/q-a-detail/vaccines-and-immunization-what-is-vaccination?adgroupsurvey={adgroupsurvey}&gclid=CjwKCAiA05qABhBdEiwAOtGmbn-AHTzSDsZPecyqJT3Dv1uqueOHbAlKOUoRV33HVYIomJp-ZlOZehoCAjgQAvD_BwE.

3. AÇÕES EDUCATIVAS PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE SEXUAL



**ALINE MICHEL BARBOSA GOMES
DANIELA ELIZABETH ROSA
PEREIRA GIL DE MENEZES
TÂNIA MARA SEGATELLI**

Introdução

No contexto do desenvolvimento humano, a adolescência é uma fase caracterizada por mudanças psicossociológicas, físicas e sexuais (Palácios, 2004). Para a Organização Mundial de Saúde - OMS (1965), essa etapa da vida se estende dos 10 aos 20 anos de idade. Esse é o período de transição entre a infância e a fase adulta de um indivíduo (Palácios, 2004).

Um marco importante do início do período da adolescência é a puberdade – processo que, sob a ação de diversos hormônios, promove significativas mudanças morfofuncionais no corpo dos adolescentes, incluindo o desenvolvimento das características sexuais secundárias e início do período reprodutivo – produção dos gametas masculino (espermatozoides) e feminino (ovócitos). Conseqüentemente, durante esse período, os(as) adolescentes também desenvolvem a sua própria identidade sexual, podendo dar início as relações sexuais (Jardim & Nascimento, 2011).

Nesse contexto, para que os(as) adolescentes estejam preparados(as) para vivenciarem uma vida sexual saudável, é de suma importância o papel educacional, informativo e instrucional, promovido pelas famílias, pelas escolas, pelos amigos e pelas mídias sociais (Madureira et al., 2010). O principal objetivo é fazer com que os(as) adolescentes se autoconheçam sobre a morfologia e fisiologia do seu corpo e também adquiram conhecimentos sobre os métodos de prevenção a gravidez indesejada e as Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST) (Dib, 2007; Gonçalves et al., 2013; Guimarães et al., 2003).

A Educação Sexual no Brasil começou a ser considerada como conteúdo escolar em 1928, abordando apenas assuntos ligados às doenças. Incentivada pelo movimento feminista na década de 60, o foco ficou voltado para os métodos contraceptivos e na prevenção da gravidez. Nos anos 80, com o alto índice do vírus HIV (do inglês - *Human Immunodeficiency Virus*) nos(as) jovens, houve a intensificação das orientações de prevenção às IST nas escolas (Brasil, 1990; Nardi & Quartiero, 2012). Atualmente, a Educação Sexual refere-se não somente ao caráter biológico, mas também abrange à saúde física e mental dos(as) adolescentes, sendo institucionalizada mediante diversas políticas, programas e documentos públicos, com

destaque entre eles, o Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) (Sfair et al., 2015; Taquette, 2013).

O direito de acesso à saúde integral, incluindo a questão da sexualidade, encontra-se prevista no décimo primeiro artigo do ECA (Brasil, 1990; 2007a, 2007b; Sfair, 2012). Já a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (2018) trata do assunto de forma integradora e interdisciplinar, propondo habilidades que cuidam da saúde física, mental, sexual e reprodutiva dos(as) adolescentes durante as etapas da educação básica. Desta forma, buscando garantir o direito integral de saúde dos(as) adolescentes e promover tais políticas públicas acima citadas, o papel da escola pode ser potencializado no processo de informação e orientação dos(as) estudantes (Gomes, 2019).

Segundo Figueiró (2004) e Bianco (2017), a Educação Sexual pode ser trabalhada de forma transversal nas diferentes disciplinas curriculares, pela qual as instituições educacionais possuem autonomia para planejar, podendo ser por meio de atividades extracurriculares ou projetos com abrangência multidisciplinar. Vários são os(as) autores(as) (Borges & Meyer, 2008; Nardi & Quartiero, 2012; Furlanetto et al., 2019) que afirmam que a Educação Sexual nas escolas brasileiras apresenta uma abordagem limitada e conservadora, com informações voltadas para os aspectos biológicos e preventivos, ocasionando a repressão da sexualidade. Em estudos realizados por Furlanetto et al. (2019), destaca-se a urgência de estabelecer nas instituições de ensino, discussões relacionadas aos novos contextos sociais ligados a sexualidade, com o intuito de atender as expectativas dos(das) adolescentes acerca do assunto. Dessa forma, o desenvolvimento de ações educativas para a promoção da saúde sexual na escola é de extrema importância.

Porém, diversas dificuldades ainda são enfrentadas para a implementação efetiva de ações no contexto da Educação Sexual, como por exemplo, falta de recursos e materiais pedagógicos adequados, falta de capacitação de profissionais, influências políticas e religiosas, que muitas vezes oprimem as questões relacionadas à sexualidade, tornando o assunto constrangedor tanto para os(as) estudantes, quanto para os(as) docentes. Além de preconceitos e opiniões individuais de alguns educandos(as) e seus familiares, relacionados à diversidade de gênero, sexo e das formas de

comportamento dos(as) adolescentes, tornando muitas vezes a orientação inadequada e insuficiente (Fabro & Polinarski, 2013).

Apesar da Educação Sexual ser abordada nas escolas, no Brasil os números de casos de gravidez indesejada na adolescência e de casos de IST ainda podem ser considerados altos. De acordo com a Organização das Nações Unidas (ONU), a cada cinco bebês que nascem no Brasil, um é filho de mãe adolescente, sendo que de cada cinco, três não trabalham nem estudam (ONUBR, 2018; Brasil, 2019). Cabe ressaltar que a gravidez indesejada durante a adolescência pode causar diversas complicações na saúde física e psicológica, uma vez que, apesar de terem dado início ao período reprodutivo, o corpo da adolescente ainda não alcançou maturidade adequada para sustentar as mudanças promovidas pela gravidez (Oyamada et al., 2014). Adicionalmente, diante de tantas mudanças físicas e psicológicas, a adolescente grávida tende a ter dificuldades em dar continuidade aos estudos, levando ao conseqüente abandono. Tal evasão escolar prejudicará a sua inserção no mercado de trabalho, trazendo provável prejuízo em sua futura vida econômica (Costa et al., 2008; Moreira et al., 2008).

Diante desse cenário, destaca-se a necessidade de desenvolver estratégias pedagógicas planejadas e efetivas, que visem promover mudanças de comportamento em relação à saúde sexual dos(as) adolescentes. Para isso, faz-se necessário conhecer a realidade, valores, costumes, vivências, saberes e as expectativas do público-alvo para que as atividades sejam desenvolvidas de forma eficaz (Gazzinelli et al., 2006).

Com o objetivo de tornar o assunto contextualizado e significativo para os(as) estudantes, as atividades escolares podem ser desenvolvidas com viés investigativo e integrador de conhecimentos, favorecendo assim a compreensão e promoção do protagonismo dos(as) alunos(as) de forma contextualizada, como feito por Gomes (2019). Diversos autores inspirados em leituras de Piaget e Vygostky, destacam a participação ativa dos(as) educandos(as) no desenvolvimento da aprendizagem com o objetivo de torná-los(as) protagonistas de sua própria aprendizagem (Solino et al., 2015). As seqüências didáticas bem estruturadas abrem espaço para diálogos, discussões e intervenções, proporcionando ao discente a

possibilidade de direcionar e modificar as ações durante a sua aplicação.

A metodologia proposta nessa sequência didática é a pesquisa-ação, que é uma investigação baseada em uma autorreflexão coletiva, pela qual o(a) professor(a)-pesquisador(a) e os(as) estudantes interagem ao longo do processo, junto com o(a) pesquisador(a), na resolução da situação problema investigada ou na ação proposta pela pesquisa, sendo um instrumento estratégico que pode levar a mudança nas tomadas de decisões dos(as) participantes envolvidos(as) (Meyer, 2005; Thiollent, 2008). De acordo com Manzato & Santos (2011), na pesquisa-ação o(a) pesquisador(a) e os(as) participantes são autores e colaboradores, atuando na investigação e resolução dos problemas propostos. Orientada por esse referencial, a sequência didática apresentada, possui metodologia que se baseia na pesquisa-ação e na investigação.

Desta forma, o desenvolvimento de estratégias pedagógicas que confrontem os diversos problemas relacionados com a Educação Sexual e a gravidez na adolescência, se tornam necessários para aprimorar o processo de orientação dos(as) adolescentes quanto ao uso dos contraceptivos e a prevenção de gravidez indesejada e do contágio às IST, promovendo assim uma vida sexual saudável.

Objetivos da Sequência Didática

- Diagnosticar o perfil dos(as) estudantes em relação às abordagens sobre a Educação Sexual;
- Desenvolver atividades que promovam o autoconhecimento do corpo, com ênfase nas transformações morfofisiológicas que ocorrem durante a puberdade;
- Promover o entendimento dos mecanismos de ação dos diferentes métodos de prevenção à gravidez indesejada e as IST, com ênfase nos contraceptivos hormonais;
- Estimular a criatividade dos(as) participantes para a elaboração de materiais pedagógicos para intervenções no ambiente escolar, sobre a prevenção de gravidez indesejada e das IST.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Materiais necessários

- Computador, smartphone ou tablet;
- Conexão com a internet;
- Projetor de Imagens (data show);
- Quadro Branco ou Quadro negro;
- Pincel ou Giz;
- Caderno,
- Lápis, Caneta, Canetinhas hidrocor e Pincel atômico;
- Impressões em folha A4 das cartilhas produzidas pelos estudantes;
- Modelos dos Sistemas Genitais Masculino e Feminino;
- Imagens e exemplares dos diferentes métodos contraceptivos, assim como imagens que demonstram os agentes causadores das IST e as doenças por eles causadas;
- Folhas de E.V.A. e cola quente;
- Folhas de cartolina;
- Folhas de papel pardo;
- T.N.T. de cores variadas.

Esquema da Sequência Didática

Quadro 3.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Roda de Conversa	1 e 2	50 minutos cada	<p>Discussão com intuito de conhecer as informações prévias que os(as) alunos(as) apresentam em relação:</p> <ul style="list-style-type: none"> - A Morfofisiologia do seu próprio corpo; - As transformações que ocorrem no corpo durante a puberdade; - Reprodução Humana; - Gravidez na adolescência; - Métodos contraceptivos e suas ações; - Infecções Sexualmente Transmissíveis e Métodos de prevenção. 	<p>Morfofisiologia dos Sistemas Genitais Masculino e Feminino;</p> <p>Adolescência e Puberdade;</p> <p>Reprodução Humana;</p> <p>Sexualidade;</p> <p>Métodos contraceptivos e seus mecanismos de ação;</p> <p>IST.</p>

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
				- Aula expositiva com o uso de imagens para esclarecer possíveis dúvidas sobre os temas discutidos.	
2	Construção do Conhecimento e Elaboração de Material Pedagógico	3 e 4	50 minutos cada	<p>Pesquisar e produzir materiais pedagógicos para exposição e distribuição, tais como cartilhas informativas, painéis e cartazes sobre os temas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gravidez na adolescência; - Uso dos métodos contraceptivos; - Infecções sexualmente transmissíveis. 	<p>Sexualidade na adolescência;</p> <p>Reprodução humana, métodos de prevenção à gravidez indesejada e as IST.</p>
3	Feira da Saúde Sexual	5	100 minutos	Culminância: Feira da Saúde Sexual para os(as) alunos(as) e comunidade escolar.	Reprodução humana, métodos de prevenção a gravidez indesejada e as IST.

Momento 1: Roda de Conversa

- **Descrição:** Neste momento, o(a) professor(a) deve estimular e intermediar a discussão entre os(as) adolescentes acerca dos conceitos prévios sobre os temas que serão abordados (O corpo humano, com ênfase nos Sistemas Genitais Masculino e Feminino e suas modificações durante a puberdade, gravidez indesejada e IST), possibilitando esclarecer possíveis erros conceituais e dúvidas que surgirem ao longo da discussão, além de introduzir novos conceitos quando necessário.
- **Duração:** 50 a 100 minutos

Nome da aula: 1 – Promovendo o autoconhecimento do corpo e gravidez na adolescência

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O(A) professor(a) introduzirá o tema, inicialmente com perguntas sobre as mudanças morfológicas e fisiológicas no corpo durante a puberdade e gravidez na adolescência, destacando no quadro branco com o pincel (ou giz, no quadro negro), as palavras-chave que irão nortear a discussão. Nesse momento o(a) professor(a) deverá destacar a relevância do assunto, considerando que as escolhas feitas podem modificar o futuro desses(as) adolescentes. Sugestões de palavras-chave: Sistema Genital Masculino e Feminino; Puberdade; Ciclo Sexual; Reprodução Humana; Fecundação; Sexo e Sexualidade; Autocuidado.

Para contextualizar o tema da sequência didática, o(a) professor(a) poderá realizar a exposição de pequenos vídeos indicados nos links a seguir:

- Adolescência e suas mudanças:
<https://youtu.be/X2LfuVUcl44>;
- Gravidez na adolescência:
<https://www.youtube.com/watch?v=lpErfw79npc>;
- Gravidez na adolescência: a mulher na sociedade:
<https://youtu.be/ZnbZdG58uoc>.

Em seguida, o(a) professor(a) abre para a discussão, levantando questões como: mudanças no corpo e possíveis alterações psicológicas; qual seria o custo para se criar um bebê?; dificuldades na escola, na família e socialmente. Nesse momento os(as) alunos(as) poderão relatar as suas vivências, percepções e conhecimento sobre o assunto.

Para finalizar a aula, o(a) professor(a) faz uma exposição e uma explicação sobre os sistemas genitais feminino e masculino e as transformações ocorridas na puberdade.

Como atividade extraclasse, os(as) alunos(as) deverão pesquisar e responder algumas perguntas que irão esclarecer e dar embasamento para outras discussões:

Sugestão de Perguntas:

- 1) Quais são as principais mudanças que ocorrem no corpo dos meninos e das meninas durante a puberdade?
- 2) Explique a ação dos principais hormônios nesse processo de mudança.
- 3) Explique o ciclo sexual feminino.
- 4) O que você entende sobre relação sexual?
- 5) Na sua opinião, quais são as principais consequências para os(as) adolescentes que passam por uma gravidez indesejada?
- 6) Você conhece muitas pessoas que tiveram filhos(as) na adolescência? Como está a vida dessas pessoas hoje?

Nome da aula: 2 – Métodos Contraceptivos e Infecções sexualmente transmissíveis

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O(A) professor(a) irá iniciar a aula questionando os alunos sobre o que é considerado método contraceptivo e se conhecem algum(uns). Posteriormente apresentará modelos e exemplares de alguns contraceptivos, instigando uma discussão acerca dos mecanismos de ação de cada um, assim como do uso correto.

Oportunamente, também pode ser discutida a importância do planejamento familiar.

O(A) professor(a) irá expor, por meio de projetor de imagens (slides), ou imagens impressas, alguns exemplos de casos sintomáticos de doenças causadas por IST. A partir da exposição das imagens, o(a) professor poderá iniciar uma conversa sobre alguns aspectos importantes a serem abordados, como por exemplo: Diferença entre os conceitos de DST e IST; Agentes causadores das IST (vírus, bactéria, entre outros); Forma de transmissão; Métodos de Prevenção; Tratamentos. O(a) docente deve ser receptivo aos questionamentos, e poderá interferir, quando necessário, para esclarecer alguns conceitos equivocados e as dúvidas que surgirem durante a roda de conversa.

Para complementar, o(a) professor(a) poderá pedir para os(as) alunos(as) assistirem aos vídeos em casa, por meio do acesso aos links abaixo:

- Dicas de saúde Métodos Contraceptivos: <https://youtu.be/wjmksiXEmeg>;
- Métodos contraceptivos Parte I: https://youtu.be/RJNc_6SGWtk;
- Métodos contraceptivos Parte II: https://youtu.be/t9A_7fEr3uE.
- Saúde Preventiva - Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST): <https://youtu.be/KGhRodboObg>;
- Doenças Sexualmente Transmissíveis: conhecer para se prevenir: https://youtu.be/8mJ6RiIye_w;
- DST/IST - Infecções Sexualmente Transmissíveis: <https://youtu.be/bha7uVLMyso>;

Momento 2: Construção do Conhecimento e Elaboração de Material Pedagógico

- **Descrição:** Para este momento sugere que os(as) estudantes sejam divididos em grupos de trabalho para que realizem uma pesquisa orientada sobre os temas abordados no Momento 1. Os dados serão utilizados como base para o desenvolvimento

de materiais pedagógicos a serem utilizados para divulgação científica e ações voltadas a Educação Sexual. Os(as) estudantes poderão realizar a pesquisa utilizando computadores ou celulares com internet disponível ou outras fontes de pesquisa tais como livros, revistas e cartilhas disponíveis em postos de saúde.

- **Duração:** 50 a 100 minutos

Nome da aula: 3 – Na busca de novos conhecimentos

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O(A) professor(a) poderá dividir a turma em grupos (Sugestão de 3 grupos) e sortear alguns assuntos para pesquisa, como, gravidez na adolescência, métodos contraceptivos, infecções sexualmente transmissíveis. Após o sorteio, o(a) docente solicitará que os(as) alunos(as) pesquisem em várias fontes seguras como de universidades, do ministério da saúde, ONU e OMS, sobre o tema sorteado para o seu grupo e organizem as informações para posterior desenvolvimento de materiais pedagógicos.

- O(A) professor(a) poderá solicitar que os(as) alunos(as) visitem os sites nos links abaixo:
- Métodos Contraceptivos:
<https://www.medicina.ufmg.br/observaped/metodos-contraceptivos/>;
- Gravidez na adolescência:
<https://news.un.org/pt/tags/gravidez-na-adolescencia>;
- Infecções sexualmente transmissíveis:
<https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/infecoes-sexualmente-transmissiveis-ist>.

Nome da aula: 4 – Desenvolvimento de materiais pedagógicos para divulgar na feira

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

A proposta desse momento é continuar com o trabalho em grupo, despertando a criatividade dos(as) estudantes para o

desenvolvimento de materiais pedagógicos, como cartilhas, cartazes, folders, jogos, modelos, dentre outros, que aborde os temas gravidez na adolescência, métodos contraceptivos e IST. O(A) professor(a) orientará os grupos na pesquisa de informações e de como podem ser construídos os materiais pedagógicos. Qualquer material didático desenvolvido pelos(as) alunos(as) deve ser criteriosamente revisado pelo(a) professor(a) responsável. Posteriormente, tais materiais poderão ser utilizados para aulas futuras, assim como para abordar, junto à comunidade escolar, temas tão relevantes relacionados à Educação Sexual.

O(a) professor(a) poderá propor que os alunos terminem a confecção dos materiais em horários extraclasse.

Momento 3: “Feira da Saúde Sexual”

- **Descrição:** Este momento tem como finalidade destacar o protagonismo dos(as) alunos(as) no envolvimento de ações sociais de conscientização na organização e divulgação dos conhecimentos adquiridos ao longo do desenvolvimento da SD. Para isso, os(as) estudantes irão utilizar os materiais didáticos produzidos por eles(as), possibilitando a realização de exposições e de ações educativas durante o dia do evento. Para a realização do evento, a escola deverá reservar um período ou dia para que toda a comunidade escolar tenha acesso à programação. A data e a programação devem ser divulgadas com antecedência. Como sugestão do nome do evento: “Feira da Saúde Sexual”.

- **Duração:** 100 minutos - A duração da feira depende do tempo disponibilizado pela escola para esse fim.

Nome da aula: 5 – Feira da Saúde Sexual

- **Duração da aula:** 100 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O(A) professor(a) deverá orientar os grupos a organizar o evento, assim como fazer a programação das atividades a serem seguidas. A comunidade escolar deve ser convidada a participar do evento a fim de promover a divulgação dos conhecimentos sobre Educação Sexual. Serão multiplicadores de conhecimento. Dessa forma, a programação do evento deverá ser amplamente divulgada

com antecedência. Durante o evento, os grupos deverão realizar a exposição dos materiais pedagógicos confeccionados de acordo com os diferentes temas abordados, apresentando as informações adquiridas durante as aulas e por meio das pesquisas.

Caso a escola não disponibilize de um dia para a realização de um evento, sugerimos que os materiais sejam reproduzidos, quando possível, e distribuídos em locais estratégicos de interesse da escola onde a comunidade escolar tenha acesso, como corredores, biblioteca, secretaria, portaria, cantina, dentre outros pontos que sejam de interesse da escola alvo dessa SD. Espera-se desta forma, promover a divulgação do conhecimento científico para a promoção da saúde sexual.

Proposta de avaliação

Avaliação 1: Participação na roda de conversa e realização das atividades extraclasse (Momento 1).

Avaliação 2: Participação no trabalho em grupo e avaliação da qualidade dos materiais pedagógicos produzidos (Momento 2).

Avaliação 3: Participação na organização e na realização da feira (Momento 3).

Materiais de apoio e complementares

1. Links de acesso aos vídeos sobre gravidez na adolescência:

<https://youtu.be/X2LfuVUcI44>;

<https://www.youtube.com/watch?v=lpErfw79npc>;

<https://youtu.be/ZnbZdG58uoc>.

2. Links de acesso aos vídeos sobre métodos contraceptivos:

<https://youtu.be/wjmksiXEmeg>;

https://youtu.be/RJNc_6SGWtk;

https://youtu.be/t9A_7fEr3uE.

3. Links de acesso aos vídeos sobre ISTs:

<https://youtu.be/KGhRodboObg>;

https://youtu.be/8mJ6RiIye_w;

<https://youtu.be/bha7uVLMys0>.

4. Links de acesso aos sites para a pesquisa sobre o tema:

<https://www.medicina.ufmg.br/observaped/metodos-contraceptivos/>;

<https://news.un.org/pt/tags/gravidez-na-adolescencia>;

<https://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/infecoes-sexualmente-transmissiveis-ist>.

Avaliação da Sequência Didática

Com relação aos resultados obtidos por meio da aplicação da S.D., responda:

1. Quais as facilidades e/ou dificuldades na aplicação da S. D.?

- Facilidade (s): Conteúdo de extremo interesse para os adolescentes.
- Dificuldade (s): Timidez de alguns alunos; tempo limitado de aulas.

2. Qual o nível de satisfação dos(as) alunos(as) com a S.D.?

Os(As) adolescentes demonstraram muito interesse e satisfação durante o desenvolvimento das atividades propostas.

3. Houve a promoção de aprendizagem de conteúdo e/ou habilidades e/ou atitudes? Se sim, quais?

- Aprendizagem de conteúdos sociocientíficos: morfofisiologia dos sistemas genitais masculino e feminino; adolescência e puberdade; reprodução humana; sexualidade; métodos contraceptivos e seus mecanismos de ação; infecções sexualmente transmissíveis (contágio e prevenção).
- Aprendizagem de habilidades: pesquisas sobre o tema; discussões e trabalhos em grupos; elaboração de materiais pedagógicos (cartilhas, painéis informativos); divulgação de ações de prevenção e promoção da saúde; uso correto dos métodos contraceptivos.

4. Em sua opinião, como a S.D. pode ser melhorada?

Aumento das aulas destinadas para a discussão do tema e maior envolvimento da comunidade escolar na culminância das atividades.

Agradecimentos

Tânia Mara Segatelli agradece ao PROFBIO/UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

- Bianco, A. P. Tema transversal orientação sexual, prática pedagógica do professor de educação física: trajetórias e desafios. 158 f. *Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Educação Sexual da Faculdade de Ciências e Letras – UNESP/Araraquara)*. Universidade Estadual Paulista, Araraquara, SP. 2017.
- Borges, Z. N.; Meyer, D. E. (2008). Limites e possibilidades de uma ação educativa na redução da vulnerabilidade à violência e à homofobia. *Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação*, Rio de Janeiro: Cesgranrio, v. 16, n. 58, p. 59-76.
- Brasil. (1990). Estatuto da Criança e do Adolescente (ECA) Lei n. 8.069, de 13 de julho de 1990. Dispõe sobre o Estatuto da Criança e do Adolescente e dá outras providências. *Diário Oficial da União*, Brasília: DF.
- _____. (2007a). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas e Estratégicas. *Marco teórico e referencial saúde sexual e saúde reprodutiva de adolescentes e jovens*. Brasília, DF: Ministério da Saúde. (Série B. Textos Básicos de Saúde).
- _____. (2007b). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Ações Programáticas Estratégicas. *Área Técnica de Saúde do Adolescente e do Jovem. Política*

nacional de atenção integral à saúde de adolescentes e jovens.
Brasília, DF: Ministério da Saúde.

_____. (2018). Secretaria de Educação Básica. *Base Nacional Comum Curricular* (BNCC): Ensino Médio. Brasília: MEC/.

Costa, N. F. P.; Ferraz, E. A.; Souza, C. T.; Silva, C. F. R.; Almeida, M. G. (2008). Acesso a Anticoncepção de Emergência: Velhas Barreiras e Novas Questões; *Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia*.

Dib, S. C. S. (2007). Contracepção na adolescência: conhecimento sobre métodos anticoncepcionais entre alunos de escolas públicas municipais de Ribeirão Preto – SP. 2007. 137 f. *Dissertação (Mestrado em Saúde na Comunidade)*. Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto – Universidade de São Paulo, São Paulo.

Fabro, I. A.; Polinarski, C. A. (2013). Trabalhando a Educação Sexual na Escola: Em Foco os Educadores. In. *Os Desafios da Escola Pública Paranaense na Perspectiva do Professor*. Artigos 2013. Versão On-line. ISBN 978-85-8015-076-6. Cadernos PDE. V 1. Paraná. Disponível: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernospde/pdebusca/producoes_pde/2013/2013_unioeste_cien_artigo_1_ara_antonia_fa_bro.pdf.

Figueiró, M. N. D. (2004). O professor como educador sexual: Interligando formação e atuação profissional. In: Paulo Rennes Marçal Ribeiro. *Sexualidade e educação: Aproximações necessárias*. São Paulo: Arte e Ciência.

Furlanetto, M. F., Marin, A. H., & Gonçalves, T. R. (2019). Acesso e qualidade da informação recebida sobre sexo e sexualidade na perspectiva adolescente. *Estudos e Pesquisas em Psicologia*, 19(3), 644-664. Recuperado em 08 de julho de 2022, de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-42812019000300006&lng=pt&tlng=pt.

- Gazzinelli, F. M.; Dener, C. R.; Marques, R. C. (orgs). (2006). *Educação em Saúde: Teoria, Métodos e Criatividade*. Belo Horizonte: Editora UFMG.
- Guimarães A. M. D. N, Vieira, M. J, Palmeira, J. A. (2003). Informação dos Adolescentes Sobre Métodos Anticoncepcionais. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, maio-junho; 11(3):293-8.
- Gomes, A. M. B. (2019). Ações educativas para uma vida sexual saudável: ênfase no uso de contraceptivos para prevenção de gravidez indesejada e infecções sexualmente transmissíveis – MG. *Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia)*. Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO. Disponível: <https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/32846/1/TCM%20%20Aline%20Michel%20Barbosa%20Gomes.pdf>.
- Gonçalves, E.; Pinto, J. P.; Borges, L. S. (2013). Imagens que Falam, Silêncios que Organizam: *Sexualidade e Marcas de Homofobia em Livros Didáticos Brasileiros Sem Fronteiras*, v. 13, n. 2, p. 35-61, Jan./Abr. Disponível: <https://www.curriculosemfronteiras.org/vol13iss1articles/goncalves-pinto-borges.pdf>.
- Jardim, D. P.; Brêtas, J. R. S. (2006). Orientação sexual na escola: a concepção dos professores de Jandira – SP. *Revista Brasileira de Enfermagem*. Vol. 59, n.2, Brasília Mar./abr. On-line version ISSN 1984-0446. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S0034-71672006000200007>.
- Jardim, J. G.; Nascimento, R. S. S. (2011). *Reprodução da Vida*. 2º Ed. EdUFRN. p. 12.
- Madureira, L.; Marques I. R; Jardim, D.P. (2010). “Contracepção na Adolescência: Conhecimento e Uso”. *Cogitare Enferm*, v. 15(1).
- Manzato, A. J.; Santos, A. B. (2011). A Elaboração de Questionários na Pesquisa Quantitativa. *Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)*. Disponível: http://www.inf.ufsc.br/~vera.carmo/Ensino_2012_1/ELABO

- Meyer, J. (2005). Pesquisa qualitativa na atenção à saúde. Porto Alegre: Artmed.
- Moreira, T. M. M.; Viana, D. S.; Queiroz, M. V. O.; Jorge, M. S. B. (2008). Conflitos vivenciados pelas adolescentes com a descoberta da gravidez. *Rev. Esc. Enfermagem*. USP, São Paulo, v. 42, n.2.
- Nardi, H. C., Quartiero, E. (2012). Educando para a diversidade: desafiando a moral sexual e construindo estratégias de combate à discriminação no cotidiano escola. *Sexualidad, Salud y Sociedad*, Rio de Janeiro: CLAM/UERJ, n. 11, p. 59-87.
- Organizações das Nações Unidas No Brasil (ONUBR). (2015). *Relatório Retrato das Desigualdades - Ipea / PNAD – IBGE*. Disponível: <https://nacoesunidas.org/brasil-tem-setima-maior-taxa-de-gravidez-adolescente-da-america-do-sul/>.
- Organização Mundial da Saúde (OMS). (1965). *Problemas de la salud de la adolescencia*. Informe de un comité de expertos de la O.M.S (Informe técnico n° 308). Genebra.
- Oyamada, L. H.; Mafra, P. C.; Meireles, R. A.; Guerreiro, T. M. G.; Júnior, M. O. C. & Silva, F. M. (2014). Gravidez na Adolescência e o Risco para a Gestante. *Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research*.
- Palácios, J. (2004). O que é adolescência? In: COLL, C.; MARCHESI, A. *Desenvolvimento psicológico e educação I*. São Paulo: Editora Artmed. 2ª ed. p. 263- 272. Disponível: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/29562/mod_resource/content/1/O_que_e_adolescencia.pdf.
- Sfair, S. C. (2012). Educação Sexual para Adolescentes e Jovens: O que preveem os Documentos Públicos nos Níveis Federal e Estadual em São Paulo. 113f. *Dissertação (Mestrado em Terapia Ocupacional)* – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos.

- Sfair, S. C.; Bittar, M.; Lopes, R. E. (2015). Educação sexual para adolescentes e jovens: mapeando proposições oficiais. *Saúde e Sociedade*, São Paulo, v. 24, n. 2, p. 620-632.
- Solino, A. P.; Ferraz, A. T.; Sasseron, L. H. (2015). Ensino por Investigação como Abordagem Didática: Desenvolvimento de Práticas Científicas. Anais. *XXI Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF*, Maresias-SP.
- Taquette, S. R. (2013). Direitos sexuais e reprodutivos na adolescência. *Revista Oficial do Núcleo de Estudos da Saúde do Adolescente – UERJ*. Vol. 10. Supl. 1 - ISSN: 2177-5281. Abril.
- Thiollent, M. (2008). Metodologia da pesquisa-ação. São Paulo: *Cortez*.

**4. TRATAMENTO DE
ÁGUA E ESTUDO DE
ENTEROPARASITÓSES
PARA O ENSINO MÉDIO**



**ISÂNGELA RODRIGUES BASTOS
MAYANA RODRIGUES RIBEIRO
MARIA APARECIDA GOMES**

Introdução

Segundo *World Health Organization* (WHO, 2006), as parasitoses intestinais ou enteroparasitoses são consideradas as doenças mais comuns do mundo, atingindo mais de dois bilhões de pessoas, em sua maioria crianças em idade escolar. A partir desse cenário, a preocupação com o tratamento da água é eminente, já que é considerada um elemento primordial à vida, atuando diretamente na saúde e qualidade de vida das pessoas (Brasil, 2005). Muitas parasitoses são transmitidas diretamente pela água, seja por meio da ingestão de água contaminada, por urina ou fezes (humanas ou animais), contendo microrganismos patogênicos ou por contato de água contaminada na pele e nos olhos (Rolin *et al.*, 2016).

Nesse contexto, Teixeira (2016) afirma que a investigação epidemiológica é uma ferramenta determinante para levantamento de dados sobre enteroparasitoses, pois permite pesquisar de forma científica as causas dessas doenças, bem como identificar por meio de uma abordagem sistemática, medidas adequadas de controle e prevenção (São Paulo, 2008).

Além disso, estratégias educativas eficazes, tendo o diálogo como ferramenta essencial nesse processo, são consideradas primordiais na prevenção das doenças parasitárias, como afirmam Ribeiro *et al.* (2013) e Bragagnollo *et al.* (2018). Teixeira (2016) menciona que a interação entre profissionais da saúde, professores (as), outros(as) profissionais e participantes envolvidos com a realidade “são capazes de estabelecer juntos medidas que venham a desconstruir um cenário de potencial risco ao parasitismo intestinal” (Teixeira, 2006, p. 16).

Dessa forma, a escola se faz importante para qualquer projeto de saúde, já que é um espaço multiplicador do conhecimento, como endossam Orlandini & Matsumoto (2009). Os autores afirmam que a escola tem um papel primordial na circulação de informação para as comunidades mais vulneráveis, devido ao seu papel em promover debates e envios de informações.

Sendo a escola esse espaço privilegiado para se estabelecer relações, que se torna de grande importância nessa comunicação, pois apenas a educação proporciona promoção de saúde eficiente e de qualidade. (Brasil, 2009).

Entre as novas metodologias de ensino utilizadas nas escolas que possam estimular os(as) educandos(as) a aprender os conteúdos de Biologia e relacionados à saúde de uma forma diferenciada e significativa, podemos citar a atividade investigativa (Rossasi & Polinarski, 2008). Trivelato & Tonidandel (2015) corroboram essa ideia ao enfatizar que essa metodologia, no ensino de Biologia, pode auxiliar os(as) alunos(as) ao acesso às práticas da ciência e despertar neles o interesse pelo mundo da alfabetização científica.

Carvalho (2013) ainda ressalta que os processos de investigação científica visam combater as visões inadequadas do conhecimento científico e sugere a elaboração de Sequências de Ensino Investigativas (SEI), ou seja, sequências didáticas de atividades, que possibilitem aos(as) alunos(as) adquirirem esses saberes de forma autônoma e significativa.

Desta forma, esse trabalho buscou elaborar uma SEI, com o intuito de levar os(as) alunos a serem protagonistas do seu aprendizado, por meio de metodologias investigativa e interativa. As atividades propostas visam despertar o interesse do(a) educando(a) e possibilitar a aprendizagem significativa por meio de temas que relacionam Biologia e saúde pública, além de promover a divulgação científica associada ao cotidiano dos(as) alunos(as). Espera-se que este estudo possa fomentar e contribuir no atual debate nas escolas sobre promoção de aprendizagens significativas, por meio do ensino por investigação em relação à prevenção de doenças e promoção à saúde.

Objetivos da Sequência Didática

- Promover o levantamento de hipóteses, por parte dos(as) alunos(as), sobre enteroparasitoses presentes no local em que vivem e relacioná-las a qualidade da água para promoção de seu controle;
- Coletar dados, por meio de levantamento estatístico epidemiológico sobre parasitas intestinais nos(as) alunos(as) da região mediante exames laboratoriais e/ou pesquisas em unidades de saúde;
- Permitir que os(as) alunos(as) obtenham informações, por meio de palestra e/ou visita, sobre sistemas de tratamento de

água e esgoto e de forma específica, sobre abastecimento e tratamento de água da área urbana;

- Realizar, sob orientação do (a) docente, pesquisas sobre dados das diferentes formas de abastecimento e tratamento de água no município;
- Buscar, sob orientação do (a) docente, informações em fontes bibliográficas confiáveis sobre as parasitoses encontradas na região;
- Confeccionar materiais gráficos e digitais informativos sobre estas doenças parasitárias para divulgação na escola e na comunidade;
- Promover a interdisciplinaridade com o intuito de construir os saberes de forma integrada com outras disciplinas;
- Estimular a socialização por meio da interação dos(as) alunos(as) em diálogos e apresentações orais;

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos para promover a equidade e o respeito à diversidade.
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Materiais necessários folhas impressas com as atividades a serem realizadas durante a sequência,

- lápis,
- caneta,
- borracha,
- lousa e giz,
- caderno para anotações,
- *Smartphone, tablet, notebook* ou computadores com acesso à internet (para pesquisas e/ou confecção dos materiais gráficos),
- caixa de som, projetor e tela (se necessário),
- materiais informativos diversos sobre enteroparasitoses e tratamento de água (cartilhas, panfletos, entre outros) para consulta;
- materiais informativos confeccionados;
- diário de bordo para anotações;

Esquema da SD

Quadro 4.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Levantamento do conhecimento prévio por questionário e tempestade de ideias	01	50 minutos	Resposta individual ao questionário inicial Tempestade de ideias (de forma individual ou em grupos) por meio de abordagem investigativa a partir de problematização inicial.	Conhecimento prévio; Situação problema; Tratamento de água; tempestade de ideias.

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
2	Levantamento de dados epidemiológicos a partir da realidade do(a) aluno(a)	02	Contraturno (variável)	Observação em atividades laboratoriais (exame parasitológico de fezes)	Conhecimento sobre exame parasitológico de fezes; Observação e descrição de procedimentos.
3	Palestra sobre Tratamento de água/esgoto e relatório	03 e 04	50 minutos cada aula e contraturno (variável)	Participação em palestra sobre a temática para obtenção de informações pontuais e relevantes Confecção de relatório sobre as informações obtidas.	Ampliação de conhecimento sobre tratamento de água e esgoto; Capacidade de expor informações e/ou argumentações em relatório.

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
4	Pesquisas bibliográficas e socialização de dados	05 e 06	50 minutos cada aula	<p>Pesquisas e análise crítica sobre dados das diferentes formas de abastecimento e tratamento de água no município.</p> <p><i>Feedback</i> do professor das atividades realizadas até o momento.</p>	<p>Busca crítica de informações e evidências;</p> <p>Argumentação;</p> <p>Comunicação;</p> <p><i>Feedback</i> de atividades.</p>

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
5	Socialização do levantamento epidemiológico e estudo dirigido	07	50 minutos e término no contraturno (se precisar)	Análise crítica do levantamento epidemiológico (resultado de exames ou pesquisas) Realização de estudo dirigido das principais parasitoses encontradas nas pesquisas.	Análise crítica de informações e evidências; Argumentação; Comunicação; Esquematização dos conhecimentos sobre parasitoses locais.

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
6	Confecção de arquivos de mídia digitais (panfleto/cartilha informativa)	08 e 09	50 minutos cada aula	Seleção de dados obtidos a partir dos estudos e pesquisas realizadas e confecção de materiais digitais informativos para divulgação na escola e comunidade.	Seleção de informações; Produção de mídias digitais.

Momento	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
7	Apresentação e socialização dos materiais confeccionados e sistematização do conhecimento.	10 e 11	50 minutos cada aula	Socialização por meio da interação dos(as) alunos(as) em diálogos e apresentações orais dos materiais produzidos com a finalidade de sistematizar o conhecimento. Resposta individual ao questionário final.	Argumentação Comunicação; Mediação docente; Estruturação do conhecimento; Solução de problema.
8	Divulgação e/ou entrega da cartilha informativa	12	Contraturno (variável)	Divulgação na comunidade escolar dos materiais produzidos na versão impressa ou de modo online.	Divulgação de informações.

Observação: Para as escolas e/ou alunos (as) que não tenham acesso às mídias de informação, uma opção é a confecção de cartazes informativos (cartolina, papel pardo, entre outros) com gravuras recortadas de livros não mais utilizados, revistas, panfletos cedidos pelas unidades de saúde local, por exemplo).

Momento 1: Levantamento do conhecimento prévio por questionário e tempestade de ideias

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo diagnosticar o conhecimento prévio dos (as) alunos, ou seja, verificar o que já se sabe em relação ao tema e o que pode ser aproveitado pelo(a) professor(a), bem como verificar a percepção do(a) estudante com o que será ensinado.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Aula 01: Levantamento do conhecimento prévio

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Após explicar a proposta da SD, o(a) professor(a) distribui o questionário que pode apresentar questões diversas sobre a temática a ser trabalhada, de preferência de forma simples e objetiva, aplicado de forma individual. Exemplos de assuntos que podem ser questionados: Questões sobre parasitas e hospedeiros; parasitoses transmitidas pela água; formas de contágio; medidas preventivas; Tratamento de água. O(a) professor(a) também pode abordar questões com perguntas específicas sobre conhecimentos e dados do município e/ou local, por exemplo: parasitoses mais comuns do município; relação com a água; abastecimento e tratamento de água na zona urbana; abastecimento e tratamento de água na zona rural.

Após o questionário, com o intuito de aumentar o protagonismo dos(as) estudantes, o(a) professor(a) pode realizar o método conhecido como “tempestade de ideias”, também chamado de *brainstorming*, que consiste em gerar ideias de forma coletiva, em que as pessoas participantes de um determinado grupo possam contribuir de diversas formas (Nunes, 2008). A finalidade desse método não é julgar ou criticar as ideias dos(as) participantes e sim expor todas as ideias que surgirem, para obter o máximo de ideias

possíveis ou construir uma ideia em cima das demais geradas pelo grupo (Cain, 2012). Essa técnica deve ser utilizada para fazer o levantamento do conhecimento prévio dos(as) alunos(as) e levantamento de hipóteses. Ela pode ser feita em grupos estabelecidos pelo(a) professor(a) ou de livre escolha dos(as) alunos(as), por meio de uma abordagem investigativa, a partir de uma problematização inicial, contextualizada e que seja instigante. Exemplo: *Vocês acham que a água tem relação com as parasitoses mais comuns em nosso município?* A partir dessa problematização, o(a) professor(a) pode continuar instigando os alunos com outras questões relacionadas:

- Quais seriam as parasitoses mais comuns encontradas no município?
- Além da água, essas parasitoses teriam relação com outros fatores como idade ou condições de higiene, por exemplo?
- Como se dá a captação e o tratamento de água no município? Haveria diferenças entre a zona urbana e a rural?
- O tratamento de água interfere no controle dessas parasitoses? De que forma?

Os(as) educandos podem ser motivados a expressarem suas opiniões e/ou conhecimentos com mediação docente. As respostas dos(as) alunos(as) podem ser anotadas na lousa e/ou em diário de bordo. É importante que o(a) professor(a) ressalte aos(as) alunos(as) que os grupos formados neste momento serão mantidos para outras atividades, garantindo dessa forma, a continuidade da SD.

Observação: Outra opção para o registro da tempestade de ideias e a gravação da fala dos(as) estudantes, com acordo prévio e caso se sintam à vontade para isso.

Momento 2: Levantamento de dados epidemiológicos a partir da realidade do aluno

- **Descrição:** A possibilidade da participação dos(as) alunos(as) como observadores em atividades laboratoriais, permite que eles vivenciem atividades biológicas muitas vezes não contempladas em algumas escolas, como observação de lâminas ao microscópio óptico. Sendo assim, esse momento tem a proposta de realizar o levantamento de dados epidemiológicos, por meio de exame parasitológico de fezes

em escolares com observação e acompanhamento por parte dos(as) docentes.

- **Duração:** Atividade para ser realizada no contraturno, tempo variável.

Aula 02: Levantamento de dados epidemiológico

- **Duração da aula:** Tempo variável
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Para esta etapa, é necessário a realização de parcerias e agendamento prévios com o setor de Saúde local. A epidemiologia é de grande importância na identificação de origem e causa de doenças bem como gerar informações que sirvam de base para a sua prevenção, além de apontar as dificuldades de saúde das comunidades. Dessa forma, o estudo de enteroparasitoses, pode se tornar interessante para os(as) alunos(as) por meio de levantamento de dados epidemiológicos no local em que vivem por meio de exames parasitológico de fezes em escolares, contribuindo para aumentar o aspecto investigativo da SD. Também é importante que o(a) professor(a) solicite autorização (por escrito) dos pais e/ou responsável para que o(a) aluno(a) participe dessa atividade, pois ela acontece fora da escola. A participação do(a) aluno(a) como observador(a) das atividades laboratoriais no setor de Saúde também deve ser opcional, pois ocorre no contraturno e alguns podem não demonstrar interesse em participar. Sugere-se que as visitas aconteçam em pequenos grupos, mediante cronograma pré-estabelecido junto ao departamento que realiza esses exames. É importante orientar aos(as) alunos(as) que façam anotações no caderno sobre as observações, informações e dados obtidos.

Observações: O número de exames realizados para o levantamento de dados pode variar de acordo com as possibilidades de parceria com a unidade de Saúde local. Caso essa parceria não seja possível e/ou os(as) alunos(as) possuam dificuldades para esse formato de participação, uma alternativa para esse momento seria realizar pesquisas em dados epidemiológicos de anos anteriores, na própria unidade de Saúde e/ou levados pelo(a) professor(a) para serem trabalhados em sala de aula. É importante que essa análise ocorra de forma detalhada e crítica, levando em conta todo o contexto local.

Optando-se por esse modelo, pode-se utilizar uma ou duas aulas para esse momento, de acordo com a necessidade.

Momento 3: Palestra sobre tratamento de água/esgoto e relatório

- **Descrição:** A palestra é um importante meio de divulgação científica e quando realizada de forma didática e interativa pode contribuir muito para o aprendizado dos (as) estudantes, já que saem da rotina de sala de aula. Esse momento tem como proposta a obtenção de informações sobre os sistemas de tratamento de água e esgoto locais por meio de uma palestra e confecção de relatório posterior sobre informações e percepções relevantes sobre a fala do(a) convidado(a).
- **Duração:** Palestra – 2 aulas de 50 minutos; Relatório – contraturno

Aulas 03 e 04: Palestra e confecção de relatório.

- **Duração das aulas:** 50 minutos cada aula para a palestra e tempo variável para a confecção do relatório.
- **Metodologia a ser utilizada nas aulas:**

É importante que o(a) professor(a), em articulação com a Gestão Escolar, solicite à empresa e/ou palestrante de maneira formal (ofício), o agendamento da palestra com o tema que deseja e os objetivos a serem alcançados. Também é relevante analisar e combinar o tempo necessário para a sua realização bem como a organização da(s) turma(s) na escola neste dia. É importante que o(a) professor(a) converse com os(as) alunos(as) sobre a proposta e os objetivos da palestra e incentive-os(as) a participar ativamente com perguntas, dúvidas. Ele(a) pode solicitar aos(às) alunos(as) que façam registros no caderno durante a palestra para auxílio futuro na confecção do relatório (que pode ser feito de forma individual ou em grupo).

Observação: Uma atividade que pode ser realizada, em substituição à palestra, é a visita à estação de tratamento de água e esgoto mais próxima à escola.

Momento 4: Pesquisas bibliográficas e socialização de dados

Descrição: Nesse momento, o(a) professor(a) orienta aos(às) alunos que trabalhem em grupos, com o objetivo de realizarem pesquisas sobre levantamento de dados das diferentes formas de abastecimento e tratamento de água no município. A pesquisa bibliográfica é um exemplo clássico de atividade desenvolvida rotineiramente pelos(as) alunos(as). É importante que essas pesquisas aconteçam com orientação do(a) professor(a). Já o *feedback* é uma importante ferramenta de comunicação. Realizá-lo, sempre que possível nas atividades desenvolvidas, auxilia no contato aluno/professor bem como norteia o desempenho dos(as) educandos e a mediação docente.

- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos

Aulas 05: Pesquisas bibliográficas

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser desenvolvida na aula:**

Os(as) alunos, em grupos, podem realizar as pesquisas em materiais trazidos pelo(a) professor(a) (informativos, relatórios, documentos, panfletos, entre outros) disponibilizados pelo departamento municipal e/ou empresa; ou realizar essas pesquisas de forma on-line no laboratório de informática (se a escola possuir) em sites sugeridos pelo(a) professor(a) com o intuito de aprofundar o conhecimento sobre os cuidados que devemos adotar em nossas residências com a água que abastece as nossas casas e cuidados necessários ao entrar em contato com fontes hídricas sem tratamento. É importante que o(a) professor(a) oriente aos (às) alunos que essas pesquisas sejam feitas mediante fontes confiáveis, para que não sejam uma mera consulta e cópia de informações, mas sim que ocorram de forma dinâmica, a partir de confronto de dados, observação de evidências para que as informações obtidas contribuam efetivamente para o aprendizado dos(as) educandos(as). Estas pesquisas podem acontecer, de preferência, a partir do estudo de um problema.

Observações: Se a escola possuir alunos(as) residentes em zona rural, essas pesquisas podem abranger a obtenção de informações específicas sobre o abastecimento e tratamento nas

residências ou comunidades rurais locais para que os(as) alunos(as) possam comparar os dados obtidos entre a zona urbana e rural.

Aulas 06: Socialização e feedback das atividades realizadas

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser desenvolvida na aula:**

Nesta aula, o(a) professor(a) deve promover uma breve discussão com os(as) alunos(as) além de fornecer *feedback* das atividades realizadas até o momento. Em grupos, os(as) alunos(as) devem expor suas percepções a partir dos dados coletados na palestra e pesquisas. O(a) professor(a) vai mediando esse momento com observações e ponderações com base nos dados levantados pelos(as) alunos(as) instigando-os(as) a pensarem de forma crítica na relação tratamento de água/prevalência de parasitoses e outras questões influenciadoras: higiene pessoal e familiar, faixa etária, vulnerabilidade social, cuidados com a saúde, entre outros.

Momento 5: Socialização do levantamento epidemiológico e estudo dirigido

- **Descrição:** A socialização por problematizações permite que o(a) aluno(a) analise e reflita sobre as informações e/ou variáveis apresentadas não apenas de modo individual, mas também na coletividade, por meio das interações promovidas entre aluno(a)/aluno(a) e aluno(a)/professor(a). Esse momento tem como objetivo promover socialização dos resultados das enteroparasitoses diagnosticadas nos exames laboratoriais e a partir desses resultados a confecção de um estudo dirigido (mediante roteiro entregue) sobre as parasitoses intestinais diagnosticadas. O estudo dirigido também é uma atividade muito utilizada no processo educacional e pode ajudar os(as) alunos(as) a consolidar conceitos e/ou informações importantes do que se está estudando de uma forma mais independente do(a) professor(a), com autonomia e até mesmo criatividade.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos – socialização; estudo dirigido – contraturno, tempo variável

Aula 07: Socialização e estudo dirigido

- **Duração da aula:** 50 minutos para a aula de socialização e tempo variável para a confecção do estudo dirigido
- **Metodologia a ser desenvolvida na aula:**

Em posse dos resultados do levantamento epidemiológico, obtidos pelos exames parasitológicos, (ou pesquisas, se for o caso), o(a) professor(a) pode projetar em sala de aula, esses resultados: total de exames, número de participantes, principais parasitoses encontradas, faixa etária dos alunos, localidade em que vivem, etc. A partir desses dados, o(a) docente pode instigar os(as) alunos(as) a refletirem sobre os números apresentados fazendo perguntas para que eles expressem suas opiniões, observações e/ou conclusões:

- O que acharam sobre a participação dos(as) alunos(as) nos exames?
- Em que faixa etária a participação foi maior? Por quê?
- Essas eram as parasitoses que vocês esperavam encontrar ou há alguma que desconhecem?
- Será que todos os “negativos” estão realmente isentos de parasitos? Que fatores vocês acham que poderiam influenciar nesse resultado?

Após esse momento de socialização, o(a) professor(a) pede aos(às) alunos(as) que façam um estudo dirigido sobre as parasitoses diagnosticadas (roteiro entregue: nome científico, popular, agente causador, contágio, sintomas, profilaxia e tratamento) para obter informações e construir conhecimento sobre elas. A atividade pode ser feita no caderno, individualmente ou pelo grupo, a critério do(a) docente.

Observações: Outra opção para a apresentação dos resultados, caso a escola não disponha de projetor, é a confecção manual de cartaz contendo esses dados em tamanho legível para promover a socialização com os alunos. Para o estudo dirigido, o(a) professor(a) pode entregar uma folha impressa ou passar o roteiro no quadro.

Momento 6: Confeccionar arquivos de mídia digitais (panfleto/cartilha informativa)

- **Descrição:** Esse momento corresponde na confecção de materiais gráficos e digitais informativos sobre a temática (parasitoses e tratamento de água), a partir dos dados obtidos, para divulgação na escola e na comunidade. O uso de tecnologias em sala de aula (computadores, celulares, entre outros) desperta o interesse dos(as) alunos(as) nas atividades, já que fazem parte do cotidiano da maioria deles(as). Esses recursos tecnológicos, utilizados com a orientação do(a) professor(a) e associados a atividades “mão na massa”, podem contribuir bastante para a solução de problemas, aquisição de habilidades e consolidação do conhecimento.
- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos e término no contraturno, se necessário

Aulas 08 e 09: Confeção de arquivos informativos

- **Duração das aulas:** 50 minutos cada aula
- **Metodologia a ser utilizada nas aulas:**

É importante que o(a) professor(a) selecione previamente quais temas serão abordados na cartilha (as parasitoses encontradas nos exames/pesquisas, medidas de saneamento básico, importância do tratamento de água, conscientização da realização de exame de fezes, cuidados com a saúde, etc.). O número de temas deve ser de acordo com a quantidade de grupos. Mediante um sorteio em sala de aula, cada grupo irá confeccionar um arquivo digital (panfleto) a partir de mídias escolhidas por eles (*Power Point, Canvas*, entre outros). É importante que as escolhas de *layout* sejam feitas pelos(as) alunos(as), de modo a aumentar o protagonismo discente. Com orientação do(a) professor(a), os(as) alunos(as) selecionam as informações que julgam importantes estar presentes no panfleto, para posterior divulgação na escola e na comunidade.

Observações: Alguns detalhes de layout (configuração de página, tamanho de fonte, tamanho de imagens, por exemplo) devem ser analisados por professor e alunos de acordo com a forma de divulgação do material: junção dos panfletos para formar uma cartilha que será impressa e distribuída, veiculação on-line em *blogs*,

Facebook da escola, *Instagram*, entre outros. Essa atividade pode ser desenvolvida em sala de aula, por meio de celulares dos(as) alunos(as), notebooks, ou em laboratório de informática, telecentros, de acordo com a realidade de cada escola. Outra sugestão é trabalhar esse momento de forma interdisciplinar, com Artes, por exemplo, para a confecção do arquivo. Para escolas e/ou alunos(as) que não tenham acesso às mídias de informação, uma opção é a confecção de cartazes informativos (cartolina, papel pardo, entre outros) com gravuras recortadas de livros não mais utilizados, revistas, panfletos cedidos pelas unidades de saúde local, por exemplo).

Momento 7: Apresentação e socialização dos panfletos confeccionados e aplicação de questionário final

- **Descrição:** Essa etapa visa estimular a socialização por meio da interação dos(as) alunos(as) em diálogos e apresentações orais com a finalidade de sistematizar o conhecimento. A apresentação de trabalhos é uma atividade muito importante, pois além de socializar o que cada grupo pesquisou e confeccionou, permite a sistematização do conhecimento dos(as) alunos e a mediação docente.
- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos.

Aulas 10 e 11: Socialização dos arquivos confeccionados e questionário final

- **Duração das aulas:** 50 minutos cada aula
- **Metodologia a ser utilizada nas aulas:**

O(a) professor(a) projeta o panfleto de cada grupo para a apresentação. Após a fala da equipe, é importante que o(a) professor(a) promova pequenos momentos de diálogos entre o grupo que está apresentando e os demais para promover a sistematização do conhecimento entre os(as) alunos(as). Carvalho (2013) ressalta que o professor é muito importante nessa etapa, “levando os alunos a tomarem consciência da ação deles” (p.12). Por meio dos relatos, os(as) alunos(as) são instigados(as) a explicarem como resolveram o problema. A orientação do(a) professor(a) deve acontecer tanto para que os(as) alunos(as) socializem entre si os dados escolhidos e

utilizados nos panfletos bem como consolidem o conhecimento sobre a temática estudada. Muitos podem apresentar dificuldades nessas tarefas, seja por timidez ou dificuldade em falar em público. É importante que o(a) professor(a) prepare a turma para a atividade, com combinados e orientações (tanto para o preparo quanto o momento da apresentação), além de proporcionar um ambiente agradável e permitir que os grupos fiquem à vontade. Após a realização dessa atividade, ao final da segunda aula, o(a) professor(a) pode aplicar um questionário final com o intuito de verificar o conhecimento adquirido dos(as) alunos(as). Ele pode ser semelhante ao questionário inicial, com algumas questões substituídas (de acordo a necessidade, mediante as parasitoses trabalhadas, por exemplo) e outras conservadas do questionário inicial, de acordo com os objetivos do (a) professor (a).

Observações: Outra opção é trabalhar com os(as) alunos uma autoavaliação, para que cada um possa relatar como foi a sua participação nas atividades da SD. Caso o (a) professor (a) julgue necessário, pode-se utilizar outra aula de 50 minutos para fazer um *feedback* da atividade realizada mediante apresentação da versão final da cartilha (após correções de informações/layout, se necessário, bem como revisão ortográfica/gramatical que pode ser feito por um professor de Língua Portuguesa). A aula ainda pode ser aproveitada para sanar possíveis dúvidas dos(as) alunos(as), sinalizadas pelos resultados do questionário final, por exemplo.

Momento 8: Divulgação e/ou entrega da cartilha informativa

- **Descrição:** Divulgar o material confeccionado é uma importante maneira de contextualizar socialmente o conhecimento produzido pelos(as) estudantes, além de valorizar as atividades realizadas e elevar a autoestima deles(as), para que se sintam confiantes em aceitar novos desafios escolares. Desta forma, esse momento teve como objetivo promover a divulgação dos materiais produzidos pelos(as) estudantes, tanto na escola quanto na comunidade escolar.
- **Duração:** Momento com duração variável

Aula 12: Divulgação dos arquivos confeccionados

- **Duração da aula:** Variável
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

A divulgação pode ser realizada de diversas formas: versão impressa, com recursos da escola ou por meio de patrocinadores. Outra opção (e de maior alcance) é a divulgação *online*, por meio de *blogs*, *Facebook* da instituição, *Instagram*, entre outros. Outra opção de divulgação é em Feira de Ciências.

Observações: uma opção para a distribuição do material tanto impresso quanto *online* é a promoção de atividades lúdicas com os(as) alunos(as) como quizzes, jogos, teatros, estudo de caso, com o intuito que esses(as) educandos(as) não sejam apenas ouvintes de temas relacionados à saúde e sim participem de forma ativa por meio de práticas educativas que possam ser mais exitosas.

Proposta de Avaliação da SD

A avaliação da SEI deve ter caráter formativo, com o intuito de verificar o aprendizado não apenas dos conceitos e termos científicos, mas também ações e/ou atitudes próprias dos saberes científicos. (Carvalho, 2013)

Sugere-se um processo avaliativo processual e contínuo, com verificação em todas as etapas da SEI, por meio de registro em diário de bordo, tanto das falas dos(as) alunos(as) quanto dos pareceres docentes sobre cada etapa desenvolvida pelos grupos. Os questionários aplicados servem de parâmetro para avaliar e direcionar, de forma quantitativa, o conhecimento prévio e os adquiridos pelos(as) alunos(as) após a realização dos trabalhos.

Também podem ser avaliados, qualitativamente:

- Comparação entre a tempestade de ideias inicial e a socialização dos resultados apresentados pelos panfletos – registros em diário de bordo das falas dos alunos na tempestade de ideias e as falas durante a apresentação dos panfletos confeccionados com observação da evolução de conceitos adquiridos e/ou pensamento crítico desenvolvido pelos grupos;

- Observação e registro docente (diário de bordo) – interações dos grupos de alunos(as) na elaboração de hipóteses e atividades de resolução de problemas (participação na palestra, pesquisas bibliográficas, materiais informativos produzidos e socializados).
- Questionários avaliativos – verificação de forma quantitativa do conhecimento prévio dos(as) alunos(as), dos conhecimentos adquiridos após a realização das atividades bem como os conceitos que ainda se apresentavam em dificuldade. O questionário não tem o intuito de “classificar” os(as) estudantes com notas, apenas fazer essa identificação de problemas ou incompreensões;
- Autoavaliação – por meio de simples relato, cada aluno(a) descreve como foi a sua participação na realização das atividades da SEI, com o intuito de verificação da participação individual do envolvimento de cada um (uma) nos trabalhos.

Materiais de apoio e complementares

Links de vídeos:

- **Sugestão de vídeos** – os(as) alunos(as) geralmente gostam de assisti-los. Apresentá-los após problematizações, pode auxiliar aos (às) alunos em suas resoluções, além de permitir o desenvolvimento de um pensamento mais crítico, por parte deles, em relação à temática estudada. Os vídeos podem ser informativos ou em formato de animações. Seguem algumas sugestões:
- **Super-Sabão contra as parasitoses** – vídeo de animação em que um super-herói auxilia e ensina crianças medidas para prevenir parasitoses intestinais. Apresenta uma linguagem clara e divertida que atrai a atenção dos(as) alunos(as). Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=H1NO1VPRsEM>. Duração: 10:57
- **Como é feito o tratamento de água** – vídeo produzido e disponibilizado pelo canal MANUAL DO MUNDO na seção

#Boravê. O vídeo mostra todas as etapas de uma estação de tratamento de água no Estado de São Paulo, desde a captação até a água pronta para consumo, armazenada em reservatórios. Disponível em:

<https://www.youtube.com/watch?v=cWBSFoVyiMI>. Duração: 7:35

- **Como é feito o tratamento de esgoto** – da mesma seção #Boravê do canal MANUAL DO MUNDO, esse vídeo descreve as etapas que envolve o tratamento de esgoto, além do destino dos resíduos sólidos e água. Disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=E3I74m_fQqA&t=14s. Duração: 9:19
- **Parasitoses Intestinais - Canal Saúde, Fiocruz** – vídeo de entrevista com o pesquisador da Fiocruz Antônio Henrique Almeida de Moraes e Neto, realizado no programa “Ligado em Saúde” do canal de televisão do Sistema Único de Saúde (SUS), criado e administrado pela Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz). O vídeo apresenta um bate papo bem interessante com o pesquisador, no qual aborda e esclarece mitos e verdades sobre as parasitoses intestinais. Disponível em: <https://www.canalsaude.fiocruz.br/canal/videoAberto/Parasitoses-Intestinais-LES-1786>. Duração: 25:20

Sugestões de roteiros (questionários e estudo dirigido):

Questionário 1 – Parasitoses e tratamento de água

1) Num exame parasitológico de fezes vem indicado:

*Presença de ovos de 'A. lumbricoides'
'histolytica'

*Presença de cistos de 'E.'

Isto significa que o examinado é portador, respectivamente, de:

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| a) Ascariíase e giardíase | b) Ascariíase e amebíase |
| c) Giardíase e amebíase | d) Ancilostomíase e amebíase |
| e) Teníase e giardíase | |

2) Os platelmintos parasitas '*Schistosoma mansoni*' (esquistossomo) e '*Taenia sollium*' (tênia) apresentam:

- a) a espécie humana como hospedeiro intermediário.
- b) um invertebrado como hospedeiro intermediário.
- c) dois tipos de hospedeiro, um intermediário e um definitivo.
- d) dois tipos de hospedeiro, ambos vertebrados.

e) um único tipo de hospedeiro, que pode ser um vertebrado ou um invertebrado.

3) As parasitoses representam um grande problema de saúde, principalmente nos países subdesenvolvidos. A falta de redes de água e de esgoto, de campanhas de esclarecimento público, de higiene pessoal e de programas de combate aos transmissores, leva ao aparecimento de milhares de novos casos na população brasileira. Dentre as parasitoses humanas que podem ser transmitidas direta ou indiretamente pela água, encontram-se:

- a) teníase, ascaridíase e ancilostomose.
- b) filariose, teníase e ascaridíase.
- c) esquistossomose, ascaridíase e amebíase.
- d) esquistossomose, amebíase e oxiurose.
- e) teníase, amebíase e oxiurose.

4) (UFPB) O Brasil hoje apresenta um quadro peculiar em relação ao perfil epidemiológico da população. Problemas de saúde considerados de países desenvolvidos, como câncer, convivem com problemas de saúde característicos de países subdesenvolvidos, a exemplo de parasitoses. Nesse contexto, um conjunto de fatores, como falta de condições sanitárias adequadas, ausência de água tratada e descuido com a higiene pessoal podem levar ao surgimento de:

- a) Doença de Chagas. b) Malária. c) Amebíase.
- d) AIDS. e) Tuberculose.

5) Verminoses e Parasitoses: São medidas preventivas para se evitar a maioria das verminoses:

a) saneamento básico, uso de instalações sanitárias, lavar bem os alimentos ingeridos crus e só beber água tratada.

b) usar telas nas janelas, evitar água doce parada em vasos, pneus ou outros recipientes que possam ser depósitos de ovos de agentes transmissores.

c) utilizar seringas descartáveis e uso de preservativos durante as relações sexuais.

d) isolamento dos doentes e tratamento com antibióticos.

e) vacinação.

6) (Enem 2011) Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O Liberal. 8 jul. 2008. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a:

a) filtração b) cloração c) coagulação

d) fluoretação e) decantação

7) Você conhece quais seriam as principais parasitoses encontradas em nosso município?

a) sim b) não

8) Você sabe se essas parasitoses têm relação direta ou indireta com a água?

- a) sim b) não

9) Você sabe como acontece a captação e tratamento de água na cidade?

- a) sim b) não

10) Você sabe como acontece a captação e tratamento de água nas diferentes comunidades da zona rural?

- a) sim b) não

Estudo Dirigido - Parasitoses pesquisadas

- Citar as parasitoses pesquisadas e encontradas pelo exame parasitológico de fezes e/ou levantamento epidemiológico.
- Para cada parasitose, pesquisar as seguintes informações:
- Agente etiológico;
- Hospedeiro intermediário (se houver);
- Hospedeiro definitivo;
- Contágio (como se pega);
- Sintomas (o que se sente);
- Profilaxia (prevenção);
- Tratamento.

Questionário 2 – Parasitoses e tratamento de água

1) Num exame parasitológico de fezes vem indicado:
*Presença de ovos de 'E. vermiculares' *Presença de ovos de 'A. lumbricoides'

Isto significa que o examinado é portador, respectivamente, de:

- a) Ascariíase e giardíase
- b) Oxiurose e amebíase
- c) Oxiurose e ascariíase
- d) Ancilostomíase e amebíase
- e) Teníase e ascariíase

2) Os platelmintos parasitas '*Schistosoma mansoni*' (esquistossomo) e '*Taenia sollium*' (tênia) apresentam:

- a) a espécie humana como hospedeiro intermediário.
- b) dois tipos de hospedeiro, um intermediário e um definitivo.
- c) um invertebrado como hospedeiro intermediário.
- d) dois tipos de hospedeiro, ambos vertebrados.
- e) um único tipo de hospedeiro, que pode ser um vertebrado ou um invertebrado.

3) As parasitoses representam um grande problema de saúde, principalmente nos países subdesenvolvidos. A falta de redes de água e de esgoto, de campanhas de esclarecimento público, de higiene pessoal e de programas de combate aos transmissores, leva ao aparecimento de milhares de novos casos na população brasileira. Dentre as parasitoses humanas que podem ser transmitidas direta ou indiretamente pela água, encontram-se:

- a) teníase, ascariíase e ancilostomose.
- b) filariose, teníase e ascariíase.
- c) esquistossomose, ascariíase e amebíase.
- d) esquistossomose, amebíase e oxiurose.
- e) teníase, amebíase e oxiurose.

4) A oxiurose é uma verminose muito comum em nossa região. A passagem do parasito de uma pessoa para outra se faz pela transferência dos ovos, que devem permanecer pelo menos algumas horas no meio exterior para tornarem-se infectantes. Sobre essa verminose, assinale a alternativa correta:

a) a heteroinfecção dá-se geralmente pela inalação ou ingestão dos ovos disseminados por via aérea.

b) a transmissão indireta da região anal para a boca, através das mãos contaminadas, não ocorre com frequência.

c) a taxa de autoinfecção é muito baixa devido aos anticorpos formados.

d) os ovos que ficam retidos na região perianal não desenvolvem sua capacidade infectante.

e) a forma de infecção mais frequente é por meio da ingestão de carne de boi ou porco mal cozidas.

5) Verminoses e Parasitoses: São medidas preventivas para se evitar a maioria das verminoses:

a) saneamento básico, uso de instalações sanitárias, lavar bem os alimentos ingeridos crus e só beber água tratada.

b) usar telas nas janelas, evitar água doce parada em vasos, pneus ou outros recipientes que possam ser depósitos de ovos de agentes transmissores.

c) utilizar seringas descartáveis e uso de preservativos durante as relações sexuais.

d) isolamento dos doentes e tratamento com antibióticos.

e) vacinação.

6) (Enem 2011) Belém é cercada por 39 ilhas, e suas populações convivem com ameaças de doenças. O motivo, apontado por especialistas, é a poluição da água do rio, principal fonte de sobrevivência dos ribeirinhos. A diarreia é frequente nas crianças e ocorre como consequência da falta de saneamento básico, já que a população não tem acesso à água de boa qualidade. Como não há água potável, a alternativa é consumir a do rio.

O Liberal. 8 jul. 2008. Disponível em: <http://www.oliberal.com.br>.

O procedimento adequado para tratar a água dos rios, a fim de atenuar os problemas de saúde causados por microrganismos a essas populações ribeirinhas é a:

- a) filtração b) decantação c) coagulação
- d) fluoretação e) cloração

7) Você conhece quais seriam as principais parasitoses encontradas em nosso município?

- a) sim b) não

8) Você sabe se essas parasitoses têm relação direta ou indireta com a água?

- a) sim b) não

9) Você sabe como acontece a captação e tratamento de água na cidade?

- a) sim b) não

10) Você sabe como acontece a captação e tratamento de água nas diferentes comunidades da zona rural?

- a) sim b) não

Avaliação da Sequência Didática

Com relação aos resultados obtidos por meio da aplicação da S.D., responda:

1. Quais as facilidades e/ou dificuldades na aplicação da S. D.?

Facilidades:

- Realização de parcerias dentro e fora da escola para a aplicação da S.D.;
- Boa aceitação pelos(as) alunos(as), com temática apresentada a partir da realidade deles(as);

Dificuldades:

- Conciliação do projeto com os conteúdos programáticos do ano letivo bem como as demandas da Secretaria de Educação;
- Promover o engajamento e interação de todos(as) os(as) alunos(as) durante o projeto devido à infraestrutura de acesso à escola (estradas rurais e/ou transporte escolar).

2. Qual o nível de satisfação dos(as) alunos(as) com a S.D.?

Os(As) alunos(as) ficaram bastante motivados(as) e satisfeitos(as) com a S. D., pois a temática foi trabalhada a partir da realidade local, além de se verem protagonistas do projeto que movimentou não apenas a escola, mas o município como um todo.

3. Houve a promoção de aprendizagem de conteúdo e/ou habilidades e/ou atitudes? Se sim, quais?

- *Aprendizagem de conteúdos:* parasitologia e saúde pública (ciclo de vida, prevenção e controle de parasitoses intestinais); importância do tratamento de água e higiene pessoal, importância do exame parasitológico de fezes; saúde individual e coletiva.
- *Aprendizagem de habilidades:* análise de dados e interpretação de tabela; pesquisa e/ou seleção de informações relevantes sobre o tema a partir dos dados

coletados; trabalho em grupo; participação em palestra e seleção de informações expressivas; escrita colaborativa de relatórios e produção de materiais digitais informativos (panfletos).

4. Em sua opinião, como a S.D. pode ser melhorada?

Introdução de questões abertas aos questionários inicial e final (algumas iguais em ambos, outras diferentes, de acordo os objetivos do professor(a) e resultados encontrados), com o intuito de permitir que os(as) alunos(as) discorram sobre a temática em questão. Desta forma, o professor(a) pode verificar o conhecimento prévio e a aquisição de novos saberes dos(as) educandos(as) na realização da S. D. de forma mais qualitativa e pontual.

Promoção de interações na distribuição da cartilha informativa nas escolas, como debates, rodas de conversa ou oficinas de acordo a faixa etária dos alunos.

Agradecimentos

Maria Aparecida Gomes agradece ao PROFBIO/UFMG, a PROEX-UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Bragagnollo, G. R., Pamela, C. G. T., Santos, T. S., Ribeiro, V. S., Morero, J. A. P., & Ferreira, B. R. (2018). Intervenção educacional sobre enteroparasitoses: um estudo quase experimental. *Rev. Cuidarte*, Bucaramanga, v. 9, n. 1, p. 2030-2044.

Brasil. (2009). Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. Saúde na Escola. *Cadernos de Atenção Básica n. 24*; Série B. Textos Básicos de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.

Brasil. (2005). Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Coordenação-Geral de Vigilância em Saúde Ambiental.

Portaria MS n.º 518/2004; Série E. Legislação de Saúde. Brasília: Ministério da Saúde.

- Cain, A. (2012). *O poder dos quietos: como os tímidos e introvertidos podem mudar um mundo que não para de falar*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira Participações.
- Carvalho, A. M. P. de (org.). (2013). *Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula*. São Paulo: Cengage Learning.
- Nunes, P. *Brainstorming*. (2008). Recuperado de <http://knoow.net/cienceconempr/gestao/brainstorming>
- Orlandini, M. R., & Matsumoto, L. S. (2009). *Prevalência de parasitoses intestinais em escolares*. Monografia de Conclusão de Curso – Universidade Estadual do Norte do Paraná.
- Ribeiro, D. F., Correia, B. R., Soares, A. K. F., Rocha, M. K. L., Alves, E. R. P., & Albuquerque, M. C. P. A. (2013). Educação em saúde: uma ferramenta para a prevenção e controle de parasitoses. *Revista da Universidade Vale do Rio Verde*, Três Corações, v. 11, n. 2, p. 300-310.
- Rolim, G. L., Campos, R. A., & Medeiros, N. M. (2016). *Transmissão de parasitoses pela água: uma revisão integrativa*. In: Congresso Internacional da Diversidade do Semiárido - CONIDIS, 1, 2016, Campina Grande, PB. Anais (on-line). Campina Grande: CONIDIS.
- Rossasi, L. B., & Polinarski, C. A. (2008). *Reflexões sobre metodologias para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir da prática docente*. Recuperado de <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/491-4.pdf>
- São Paulo (2008). Secretaria de Estado da Saúde de São Paulo. Centro de Vigilância Epidemiológica. *Guia Prático de Investigação Epidemiológica de Surtos de Doenças Transmissíveis*. São Paulo.

- Teixeira, P. A. (2016). *Conhecimentos sobre parasitoses intestinais como estratégia para subsidiar ferramentas de educação em saúde*. 2016. 81f. Dissertação (Mestrado em Medicina Tropical) - Fundação Oswaldo Cruz, Instituto Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, RJ.
- Trivelato, S. L. F., & Tonidandel, S. M. R. (2015). Ensino por Investigação: Eixos Organizadores para Sequências de Ensino de Biologia. *Ens. Pesqui. Educ. Ciênc*, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 97-114.
- World Health Organization. (2006). Department of Control of Neglected Tropical Diseases. Neglected tropical diseases. *Hidden successes, emerging opportunities*. Geneva: WHO.

**5. ATIVIDADES
INVESTIGATIVAS NO
ENSINO MÉDIO:
UMA ESTRATÉGIA DE
EDUCAÇÃO EM SAÚDE PARA
A CONSCIENTIZAÇÃO
E MAIOR ADESÃO A
VACINAÇÃO CONTRA O
PAPILOMAVÍRUS
HUMANO (HPV)**

.....

**CRISTIANO NOGUEIRA SANTOS
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES**

Introdução

Os currículos da educação básica devem ser organizados de forma a viabilizar a expressão dos conhecimentos e valores essenciais na formação educacional. As ações pedagógicas subjacentes ao currículo devem promover uma educação que construa uma consciência crítica, possibilitando estimular as ações humanas que conduzem a formação para a cidadania (Santiago, 2012).

No currículo do ensino médio, na área de Ciências da Natureza e suas tecnologias, com o propósito de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar, os(as) alunos(as) devem ter a habilidade de identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos (Brasil, 2022a). É fundamental que o indivíduo, ou o coletivo, seja empoderado para conhecer os determinantes do processo saúde-doença visando assim contribuir na promoção da saúde. Um dos desafios atuais na área da saúde é o de combater a multiplicação das infecções sexualmente transmissíveis (IST), entre elas, a infecção pelo Papilomavírus Humano (HPV). Convém destacar que a infecção pelo HPV é uma das IST mais frequentes no mundo e que existe a vacina; além de uma campanha de imunização no Brasil (Magi et al., 2006, Asiaf et al., 2014).

Com relação à deficitária cobertura vacinal contra o HPV, acredita-se que possa estar relacionada à ocorrência de situações adversas da vacina, tais como reações locais leves (dor no local de aplicação, edema e eritema com intensidade leve) e podem também causar manifestações sistêmicas (febre, cefaleia e gastroenterite) (Oliveira, 2014). Fatores como concepções religiosas, movimentos anti-vacina e mitos podem também influenciar a adesão à vacinação. Desse modo, para alcançar melhores índices de cobertura vacinal no país e amenizar os entraves na adesão ao esquema vacinal, o programa de Saúde na Escola (PSE) do Ministério da Saúde convoca a comunidade escolar como parceira no processo de conscientização do público-alvo (Brasil, 2022b).

No ambiente escolar, portanto, o(a) professor(a) tem um papel importante como mediador(a) da construção do conhecimento, desconstrução dos mitos e promoção da saúde. Considerando que a principal forma de transmissão do HPV é pelo contato sexual sem a devida proteção, e que existe uma vacina como forma preventiva, de

fato, a escola, por meio de ações educativas, pode ter papel fundamental nesse contexto. Uma das formas que o professor de Ciências e/ou Biologia tem para alcançar esse objetivo é por meio de atividades investigativas que preconizam interação dialógica professor(a)-aluno(a) (Sasseron & Carvalho, 2011). Esse diálogo pode contribuir para uma melhor conscientização dos(as) alunos(as) sobre a infecção pelo HPV, despertando-lhes o compromisso de serem atores multiplicadores de conhecimento correto e também responsáveis pela promoção da saúde e diminuição da incidência da infecção.

Nesse contexto, essa sequência didática (Coutinho, Silva & Viana, 2020) pretende contribuir com o (a) professor (a) de biologia, dentro de sala de aula, usando uma prática com caráter investigativo, a qual pode mobilizar a participação dos(as) alunos(as) do ensino médio; a fim de contribuir, de modo proativo, para a construção do seu conhecimento e também para a melhoria da taxa de adesão ao esquema de vacinação contra o HPV.

Objetivos da Sequência Didática

- Mobilizar o conhecimento prévio dos(as) estudantes sobre a infecção pelo HPV, sua relação com o câncer e o respectivo esquema vacinal proposto pelo Ministério da Saúde;
- Contribuir para a conscientização dos(as) estudantes sobre a infecção pelo vírus HPV e a importância da adesão à vacinação;
- Estimular a investigação científica pelos(as) estudantes no ambiente escolar;
- Elaborar materiais didáticos que facilitem a divulgação do conhecimento científico sobre HPV e que estimulem a vacinação;
- Fomentar a vacinação contra o HPV do público-alvo da vacina (meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos) no contexto escolar.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Materiais necessários

Recursos para o ensino remoto

- Computador, smartphone ou tablet;
- Microfone;
- Conexão com a internet;
- Plataforma de reunião *on line* (Zoom, Google Meet, Skype, entre outras);

Recursos para o ensino presencial

- Lousa e pincel;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- Smartphone, computador ou tablet com conexão de internet para a realização de pesquisas.

Esquema da SD

Quadro 5.1 Momentos da sequência didática.

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Levantamento do conhecimento prévio por questionário.	01	50 minutos	Análise e discussão em grupo dos resultados do questionário, por meio de abordagem investigativa.	Conhecimento prévio; Infecção por HPV; Importância da vacinação.
2	Levantamento de dados sobre a cobertura vacinal dos(as) estudantes do ensino fundamental I e II.	02	Contraturno (variável)	Coleta, tabulação e análise dos dados coletados.	Público-alvo da vacina contra o HPV; Esquema vacinal; Adesão à vacinação.

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
3	Divulgando os resultados obtidos na prática investigativa.	03	50 minutos	Apresentação dos dados tabulados pelos(as) estudantes do Ensino Médio.	Levantamento dos dados vacinais; Público-alvo da vacina contra o HPV.
4	Ampliando o conhecimento sobre o vírus HPV.	04	50 minutos cada aula	Disponibilização de materiais do Ministério da Saúde referentes à campanha de vacinação contra o vírus HPV. Pesquisa realizada pelos(as) estudantes do Ensino Médio, por meio de perguntas norteadoras.	Vírus HPV; Câncer de colo de útero; Programa Saúde na Escola (PSE).

Momentos	Título do momento	Aula(s)	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
5	Mobilização em prol da adesão à vacina contra o HPV.	05 e 06	50 minutos e término no contraturno (se precisar)	Elaboração de material didático; Preparação e realização da palestra de conscientização para os(as) estudantes do ensino fundamental I e II.	História do vírus HPV; Importância da adesão à vacinação contra o HPV.
6	Capacitação dos(as) estudantes para a construção de blog sobre o tema da pesquisa.	07	50 minutos cada aula	Capacitação dos(as) estudantes do Ensino Médio para a construção de blog sobre o tema da pesquisa.	História do vírus HPV; Biologia do vírus HPV; Formas de transmissão, sinais e sintomas gerados pelo HPV; Medidas profiláticas e a importância da vacina.

Momento 1: Levantamento do conhecimento prévio por questionário

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo mobilizar os conhecimentos prévios dos(as) estudantes do ensino médio sobre o vírus HPV, além de incentivar a análise e discussão de resultados apresentados em gráficos.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Nome da aula: Reflexões sobre o vírus HPV, vacinas e saúde

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Inicialmente, deve ser aplicado um questionário (Apêndice 1) aos(às) estudantes do ensino médio, com o objetivo de avaliar o seu conhecimento prévio sobre o vírus HPV, sua relação com o câncer e seu esquema vacinal proposto pelo Ministério da Saúde. Os dados obtidos com a aplicação do questionário contribuem para definir o nível básico de conhecimento sobre o tema proposto e orientar melhor o (a) professor (a) sobre quais informações são mais importantes a serem trabalhadas na sequência didática.

Para tanto, os resultados do questionário devem ser apresentados pelo (a) professor (a) para os(as) estudantes do ensino médio em forma de gráficos. Em seguida, sugerimos que os(as) estudantes se reúnam em grupos (4 ou 5 pessoas) para realizarem a análise e discussão dos resultados.

Momento 2: Levantamento de dados sobre a cobertura vacinal dos(as) estudantes do ensino fundamental I e II.

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo que os(as) estudantes do ensino médio realizem o levantamento dos dados referentes à cobertura vacinal do público-alvo da vacina contra o HPV no contexto escolar.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Nome da aula: Incentivando a prática investigativa na escola

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Nesse momento, será realizado o levantamento dos dados da cobertura vacinal do público-alvo (meninas de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos) da vacina contra o HPV. Desse modo, todos(as) os(as) estudantes a partir do 4º ano do ensino fundamental I até o 8º ano do ensino fundamental II, deverão ser orientados(as), no dia anterior à pesquisa, a perguntarem aos pais sobre o número de doses que receberam da vacina (esquema vacinal) contra o HPV. A partir da coleta destes dados vacinais, os(as) estudantes do ensino médio, separados(as) em grupos, devem ser orientados(as) pelo (a) professor (a) a tabular e analisar os dados obtidos com a pesquisa.

Na sala de informática, cada grupo, utilizando o programa excel, ficará responsável pela análise específica dos dados de um respectivo ano, e confecção dos gráficos. Por exemplo, o grupo 1 analisa apenas os dados vacinais referentes ao 4º ano, o grupo 2 analisa apenas os dados vacinais do 5º ano e, assim, sucessivamente. Recomenda-se que os(as) estudantes do ensino médio sejam orientados a analisarem, não somente o índice de adesão dos(as) estudantes que correspondem ao público-alvo da vacina (meninas de 9 a 14 anos ou meninos de 11 a 14 anos de idade), mas também, a diferença de adesão entre os meninos e meninas desse público.

Vale mencionar que os resultados dessa etapa podem contribuir para que os(as) estudantes do ensino médio compreendam qual é o público-alvo da vacina existente na escola, sua situação vacinal e a escolha da metodologia a ser usada no incentivo à adesão à vacina contra o HPV no espaço escolar.

Momento 3: Divulgando os resultados obtidos na prática investigativa.

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo apresentar os resultados tabulados pelos grupos de estudantes do ensino médio, após a realização da pesquisa com estudantes do ensino fundamental I e II (público-alvo da vacina contra o HPV).
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos.

Nome da aula: *Comunicando os resultados obtidos com a pesquisa*

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Nesse momento, será realizada a apresentação, por cada grupo de estudantes do ensino médio, dos resultados tabulados referentes ao levantamento dos dados vacinais dos(as) alunos(as) do 4º ao 8º anos do ensino fundamental (público-alvo da vacina). Convém destacar que os índices de adesão à vacina entre meninos e meninas devem ser apresentados separadamente, iniciando com a apresentação das informações referentes ao 4º ano, seguida da apresentação dos anos seguintes até finalizar com as informações referentes ao 8º ano. Essa separação é para possibilitar também a melhor comparação entre a adesão do público masculino e feminino.

Momento 4: Ampliando o conhecimento sobre o vírus HPV.

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo ampliar o conhecimento dos(as) estudantes sobre o vírus HPV e sobre as possíveis consequências da infecção para a saúde humana.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Nome da aula: *Ampliando a compreensão sobre o vírus HPV e os seus impactos na saúde humana*

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Com o intuito de promover o aprofundamento das informações acerca do vírus HPV, devem ser disponibilizados, para os(as) estudantes do ensino médio, diferentes materiais impressos do Ministério da Saúde. Os materiais de campanha de vacinação contra o vírus HPV do Ministério da Saúde compreendem: folders, cartazes e textos impressos do site do Ministério da Saúde. Além disso, o *jingle* da campanha de vacinação contra o HPV, bem como as propagandas (anos 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018) de televisão, veiculadas nacionalmente, podem ser exibidos. Todos esses recursos impressos, vídeos (propagandas de 2014, 2015, 2016, 2017 e 2018) e o *jingle* podem ser extraídos de sites do Ministério da Saúde ou do canal do Ministério da Saúde no Youtube (<https://www.youtube.com/user/MinSaudeBR>) (Brasil, 2022c).

Ademais, os(as) estudantes do ensino médio devem ser orientados(as) e estimulados(as) pelo (a) professor (a) a analisar os materiais disponibilizados, e realizar registro de dúvidas ou demais anotações que considerarem importantes. Como sugestão, um grupo de WhatsApp pode ser criado para facilitar e estimular a maior participação e orientação dos(as) estudantes, disponibilizar os materiais das oficinas, links e estreitar a relação docente-discente.

A seguir, serão elencadas algumas perguntas norteadoras sobre o tema, que podem ser utilizadas pelo (a) professor (a) para embasar a realização de uma pesquisa pelos(as) estudantes:

- a) O que é o HPV?
- b) Qual a relação entre HPV e o câncer de colo do útero?
- c) Qual a relevância de aderir ao esquema vacinal como principal medida profilática contra o câncer de colo de útero?
- d) Quais são os fatores relacionados à adesão da vacina contra o vírus HPV?
- e) Como o protagonismo juvenil pode contribuir para a melhoria da adesão ao esquema vacinal no público-alvo?
- f) O que é o Programa de Saúde na Escola (PSE) e como pode contribuir no processo de adesão para aumentar os índices de vacinação contra o HPV no espaço escolar?

Momento 5: Mobilização em prol da adesão à vacina contra o HPV

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo a elaboração de um material didático e de uma palestra de conscientização sobre a importância da vacinação para estudantes do ensino fundamental I e II.
- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos

Nome da aula: *Elaborando materiais didáticos sobre o HPV*

Nome da aula: *Construção de uma palestra sobre a importância da vacinação contra o HPV*

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Nessa etapa da sequência didática, o (a) professor (a) deve estimular os(as) estudantes a se envolverem na elaboração de um material didático e na preparação de uma palestra de conscientização para os(as) colegas do 4º ao 8º ano. O maior objetivo dessa palestra é o de incentivar a adesão à vacinação desse público contra o HPV. Para a produção do material didático, sugere-se, caso seja possível, o uso da sala de informática da escola. Como sugestão, os grupos de estudantes podem contar a história do vírus HPV usando uma comunicação simples e objetiva como, por exemplo, a partir do uso de *emojis*.

Em seguida, os(as) estudantes do ensino médio devem se organizar para a realização de uma palestra, cujo público-alvo será os(as) alunos(as) do ensino fundamental I e II. Durante o desenvolvimento da palestra, os(as) estudantes do ensino médio devem ser orientados a serem atenciosos(as) e simpáticos(as) com o público-alvo, a explorar o material didático na condução da palestra, a potencializar o uso do tempo, a estimular a interação com o educando, bem como, a registrar as observações realizadas. Recomenda-se que o tempo médio de palestra seja de 20 a 30 minutos, aproximadamente.

Momento 6: Capacitação dos(as) estudantes para a construção de blog sobre o tema da pesquisa.

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo a realização de uma capacitação dos(as) estudantes do ensino médio para a construção de um blog, com o intuito de divulgar informações corretas sobre o vírus HPV e importância da vacinação.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Nome da aula: Construção de um blog informativo sobre o vírus HPV

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Nessa etapa, o (a) professor (a) deverá organizar uma capacitação dos(as) estudantes do ensino médio para a construção de um blog sobre o tema da pesquisa, a partir da identificação e

mobilização de estudantes voluntários(as), que já possuem experiência com a montagem de blogs. Essa capacitação poderá ocorrer no espaço da sala de aula, com a utilização do projetor multimídia, bem como, da internet banda larga da escola. Como sugestão, recomenda-se o uso da ferramenta Blogger (Google), que apresenta melhores recursos de montagem, bem como, de interação com algumas redes sociais, como o Facebook e o Twitter, caso o usuário venha a precisar.

Após esse momento de capacitação, recomenda-se que os(as) estudantes do ensino médio sejam separados(as) em grupos e orientados a pesquisar e a fazer resumos sobre alguns tópicos para a composição do blog. Os temas abordados podem ser: história do vírus HPV, biologia do vírus HPV, formas de transmissão, sinais e sintomas gerados pelo HPV, medidas profiláticas e a importância da vacina. Convém destacar que em todos os temas, os(as) estudantes deverão ser orientados(as) a escolher imagens ilustrativas e a citar as referências bibliográficas.

Proposta de avaliação da Sequência Didática

A avaliação da sequência didática deve ter caráter formativo, com o intuito de verificar o aprendizado não apenas dos conceitos e termos científicos, mas também ações e/ou atitudes próprias dos saberes científicos. Nesse sentido, sugere-se um processo avaliativo contínuo, por meio da observação e registro em diário de bordo pelo (a) professor (a). O questionário diagnóstico aplicado serve de parâmetro para avaliar e direcionar, de forma quantitativa, o conhecimento prévio dos(as) estudantes sobre o tema proposto.

Materiais de apoio e complementares

- Link do site do Ministério da Saúde/Programa de Saúde na Escola (PSE) (Brasil, 2022d): <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas>
- Link de informações sobre HPV no site do Instituto Nacional do Câncer (INCA): <https://www.inca.gov.br/perguntas-frequentes/hpv?page=1>

Avaliação da Sequência Didática

Com relação aos resultados obtidos por meio da aplicação da S.D., responda:

1. Quais as facilidades e/ou dificuldades na aplicação da S. D.?

Dentre as facilidades na aplicação da sequência didática, destaque:

1.1 O apoio da equipe diretiva no acolhimento dos(as) profissionais de Estratégia de Saúde da família (ESF) local que foram convidada pelo(a) professor(a)-pesquisador(a).

1.2 A adequada distribuição de funções/atribuições dentre os(as) estudantes pesquisadores(as), tais como, equipe de produção de material didático para as palestras, equipe de palestrantes, equipe de apoio aos (às) profissionais da saúde durante o dia de vacinação na escola. Esta equipe ajudou a organizar as filas, retirando dúvidas e acalmando os(as) estudantes acerca da vacinação e demais demandas que surgiram durante a ocasião.

1.3 A escolha de estudantes do 3º ano do ensino médio favoreceu também por já terem maior noção sobre o tema pesquisado e, conseqüentemente, maior facilidade de aprendizado durante a fase de capacitação.

1.4 O modelo pedagógico pautado no protagonismo juvenil também ajudou, pois os estudantes se viram mais motivados na execução das atividades propostas.

Dentre as dificuldades na aplicação da sequência didática, destaque:

1.1 A dificuldade inicial de apresentação do modelo de ensino investigativo ao (à) estudante, uma vez que, a metodologia expositiva-dialogada é a que prevalece na sua formação intelectual.

1.2 Controle do tempo para a execução da sequência didática dentro do prazo estipulado.

2. Qual o nível de satisfação dos(as) alunos(as) com a S.D.?

Os(as) estudantes do 3º ano de modo geral se mostraram satisfeitos. Destacaram ter gostado muito dos momentos de contato com os(as) demais estudantes do ensino fundamental na execução das

palestras, e principalmente, no dia da vacinação feita na escola, pois perceberam que a ação direta deles(as) foi responsável pela mobilização do público-alvo para receber a vacina contra o HPV.

3. Houve a promoção de aprendizagem de conteúdo e/ou habilidades e/ou atitudes? Se sim, quais?

A sequência didática possibilitou avanço no conhecimento específico sobre o tema trabalhado e dos demais temas que o cercam, tais como, epidemiologia, câncer, mecanismo de ação da vacina e sua importância, dentre outros, e também na compreensão da responsabilidade social na promoção da saúde.

4. Em sua opinião, como a S.D. pode ser melhorada?

A aplicação desta sequência didática poderá ter melhores resultados com o envolvimento de outros(as) professores(as) atuando de modo interdisciplinar. Destaco, por exemplo, o apoio do professor de artes na confecção dos materiais visuais mais atrativos e que comunicam melhor com o público-alvo. Além disso, é importante que a culminância desse projeto, que é o convite para a vacinação na escola, esteja em consonância com a disponibilidade dos(as) profissionais da equipe da ESF para a realização da vacinação. Realizar as palestras de motivação em datas próximas a visita da equipe de saúde pode contribuir para aumentar a adesão à vacina.

Agradecimentos

Sarah Eliane de Matos Silva é grata ao CNPq pela bolsa de apoio técnico e pelo apoio financeiro.

Juliana Carvalho Tavares agradece ao PROFBIO/UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Asiaf, A.; Ahmad, S. T.; Mohammad, S. O.; Zargar, M. A. (2014). Review of the current knowledge on the epidemiology, pathogenesis, and prevention of human papillomavirus infection. *European Journal of Cancer Prevention*, 23 (3), 206-224.

- Brasil. (2022a). Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular*. Recuperado de <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/>
- Brasil. (2022b). Ministério da Educação. *Programa Saúde nas Escolas*. Recuperado de <http://portal.mec.gov.br/programa-saude-da-escola/194-secretarias-112877938/secad-educacao-continuada-223369541/14578-programa-saude-nas-escolas>
- Brasil. (2022c). Ministério da Saúde. *Ministério da Saúde*. Recuperado de <https://www.youtube.com/user/MinSaudeBR>
- Brasil. (2022d). Ministério da Saúde. *Programa Saúde na Escola (PSE)*. Recuperado de <http://aps.saude.gov.br/ape/pse>
- Coutinho, F. Â.; Silva, F. A. R.; Viana, G. M. (2020). *Sequências didáticas: propostas, discussões e reflexões teórico-metodológicas*. vol. 2. São Paulo: Editora Na Raiz.
- Instituto Nacional do Câncer (INCA). (2022). *Perguntas frequentes: HPV*. Recuperado de <https://www.inca.gov.br/perguntas-frequentes/hpv?page=1>
- Magi, J. C.; Brito, E. M. S; Grecco, E. T. O; Pereira, S. M. M, Formiga, G. J. S. Prevalência de papilomavírus humano (HPV) anal, genital e oral, em ambulatório geral de coloproctologia. *Revista Brasileira de Coloproctologia*, 3 (26), 233-238.
- Oliveira, F. B; Gelatti, L. C. (2014). Adesão das adolescentes frente à vacinação contra o HPV, no município de Uruaçu, Goiás. *FaSeM Ciências*, 6 (2), 1-8.
- Santiago, A. R. F. (2012). *Pedagogia crítica e educação emancipatória na escola pública: um diálogo entre Paulo Freire e Boaventura Santos*. In: IX ANPEDSUL - Seminário de Pesquisa em Educação da Região Sul, 9, Caxias do Sul: UCS. Recuperado de <http://www.ucs.br/etc/conferencias/index.php/anpedsul/9anpedsul/paper/viewFile/225/217>
- Sasseron, L. H.; Carvalho, A. M. P. (2011). Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. *Investigações em Ensino de Ciências*, 16 (1), 59-77.

Apêndices

Apêndice 1 – Questionário diagnóstico

1º) Sobre a relação entre os vírus HPV e câncer pode-se afirmar que: A infecção pelo HPV é muito frequente, mas transitória, regredindo espontaneamente na maioria das vezes.

Sim Não não sei

2º) Quando uma mulher é infectada pelo HPV sua chance de desenvolver câncer de colo do útero: é aumentada e o câncer não sofre influência de fatores genéticos e/ou ambientais.

Sim Não não sei

3º) A afirmativa abaixo apresenta formas adequadas que ajudam na prevenção do câncer do colo de útero. Realizar exame de prevenção (Papanicolaou) anualmente de preferência nas mulheres entre 25 e 64 anos que têm ou já tiveram atividade sexual.

Sim Não não sei

4º) Podemos afirmar que: Quando não vemos lesões é possível garantir que o HPV não está presente no colo do útero da mulher.

Sim Não não sei

5º) (INCA) Vírus HPV (Papilomavírus humano) Tanto o homem quanto a mulher podem estar infectados pelo vírus HPV sem apresentar sintomas e sua principal forma de transmissão é pela via sexual, que, além do ato sexual propriamente dito, inclui contato oral-genital, genital-genital e manual-genital.

Sim Não não sei

6º) Sobre a vacina contra o vírus HPV podemos afirmar que ela descarta a necessidade de fazer exame ginecológico regularmente.

Sim Não não sei

7º) O Ministério da Saúde adotou a vacina quadrivalente, que protege contra o HPV de baixo risco (tipos 6 e 11, que causam verrugas anogenitais) e de alto risco (tipos 16 e 18, que causam câncer de colo uterino). Fonte: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hpv> publicada 12/12/2017. Acesso 20/05/2018 A população-alvo prioritária da vacina HPV é a de: meninas na faixa etária de 9 a 14 anos e meninos de 11 a 14 anos, que receberão duas doses (0 e 6 meses) com intervalo de seis meses, e mulheres vivendo com HIV na faixa etária de 9 a 26 anos, que receberão três doses (0, 2 e 6 meses).

Sim Não não sei

8º) Caso a pessoa tenha sido vacinada contra o HPV poderá manter relação sexual de modo seguro e deve usar sempre a camisinha apenas para evitar a gravidez indesejada, uma vez que a vacina vai protegê-la contra infecções sexualmente transmissível (ISTs).

Sim Não não sei

9º) Combate às notícias falsas.

Com a campanha veiculada nas redes sociais, o Ministério da Saúde espera enfrentar informações falsas que circulam em aplicativos de mensagens. No ano passado, 79,2% das meninas, quase a meta do Ministério, tomaram a dose inicial. Considerando a segunda etapa, o total não chegou a 50%.

Diante desse contexto, uma boa ação que poderia ajudar a aumentar os índices de crianças e adolescentes vacinados contra o HPV poderia ser:

a) convidar as o público-alvo (crianças e adolescentes) para receberem a vacina no centro de saúde mais próximo.

b) explorar o espaço escolar como forma de orientação sobre a importância da vacinação e retirada de mitos através de palestras ou grupos de discussão.

c) orientar as famílias através de campanhas pela televisão e rádio.

d) pregar cartazes em espaços públicos, tais como, pontos de ônibus, praças e escolas para as devidas orientações.

**6. "REMÉDIO DADO NÃO
SE OLHA A BULA"**



**GABRIEL VICTOR ALVES DOS SANTOS
JOYCE CRISTINA DE OLIVEIRA
SOLANGE DOS SANTOS LIMA
ADLANE VILAS BOAS**

Introdução

O uso incorreto de medicamentos é um problema recorrente e grave, que ocorre mundialmente e é uma grande preocupação da OMS (Organização Mundial de Saúde). Isso porque infecções bacterianas estão cada vez mais difíceis de serem tratadas, uma vez que os antibióticos têm se tornado menos efetivos devido ao seu uso de forma equivocada, indiscriminada ou incorreta, não respeitando as orientações dos profissionais de saúde. Com isso, há uma seleção dos microrganismos com resistência ao medicamento, o que acaba por diminuir a eficiência dessas drogas no tratamento das infecções. (OMS, 2020)

Um exemplo atual dessa problemática é o uso do antibiótico Azitromicina para o tratamento de casos de COVID-19, sob a alegação de dupla infecção. Essa situação tem causado grande preocupação na comunidade científica, visto que, na maioria dos casos, a contaminação simultânea por outros patógenos não é confirmada e o risco de que ocorra a seleção de superbactérias resistentes é cada vez maior (Alvim, 2020).

Este é apenas um dos exemplos da prática de automedicação, o que torna importante ressaltar que existe um grande problema quanto ao uso indiscriminado de medicamentos por parte da população, o que preocupa cientistas e entidades médicas. Assim, mostra-se imprescindível que o tema seja objeto de sala de aula, de modo a alertar aos(as) alunos(as) sobre essa problemática e munilos(as) das informações necessárias para o consumo responsável de medicamentos. Uma ótima alternativa para se fazer isso é por meio do uso de estudos de caso, uma vez que esses podem ser curtos, e trazer exemplos do cotidiano e aproximar a situação problema da realidade dos(as) estudantes (Queiroz & Cabral, 2016). No presente trabalho, o estudo de caso elaborado apresenta situações recorrentes na sociedade: a automedicação, a venda de medicamentos sem prescrição médica e os riscos relacionados com a resistência bacteriana aos antibióticos.

Pode-se afirmar que o caso aqui apresentado permite trabalhar diversos temas, como: vulnerabilidade social, saúde pública, educação, resistência bacteriana aos antibióticos e seleção natural, sendo assim de grande relevância pedagógica. Além disso, é utilizada uma linguagem simples, que busca promover empatia e

identificação com os(as) personagens. Ademais, os diálogos são estabelecidos de acordo com regionalismos característicos do interior do Estado de Minas Gerais.

Objetivos da Sequência Didática

- Detectar e analisar uma situação problema com base nos conhecimentos das ciências biológicas, a fim de propor soluções para uma demanda local;
- Formular hipóteses e previsões que justifiquem as ações propostas para a resolução da situação problema;
- Divulgar informações corretas, objetivas e coerentes, com intuito de mitigar problemas das esferas sociais e biológicas, a partir de diferentes plataformas e redes sociais;

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT207) Identificar e analisar vulnerabilidades vinculadas aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando as dimensões física, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos – interpretando gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, elaborando textos e utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC) –, de modo a promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural.

Esquema da SD

Quadro 6.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
Momento 1	Apresentação do estudo de caso	Aula 1 - Estudo de caso: Remédio dado não se olha a bula	15 minutos	Leitura do estudo de caso.	Características gerais dos microrganismos, cuidados com a saúde, resistência bacteriana, Evolução e Seleção Natural.
Momento 2	Debate	Aula 1 - Estudo de caso: Remédio dado não se olha a bula	25 minutos	Debate em sala acerca do estudo de caso e da sua resolução.	Características gerais dos microrganismos, cuidados com a saúde, resistência bacteriana, Evolução e Seleção Natural.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
Momento 3	Para casa	Aula 1 - Estudo de caso: Remédio dado não se olha a bula	10 minutos	Explicação docente sobre as atividades a serem desenvolvidas pelos(as) alunos(as) em casa.	Características gerais dos microrganismos, cuidados com a saúde, resistência bacteriana, Evolução e Seleção Natural
Momento 1	Entrega de atividade	Aula 2 - Atuando como divulgadores científicos	5 minutos	Entrega do texto elaborado pelos(as) estudantes ao professor	Divulgação científica

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
Momento 2	Apresentações	Aula 2 - Atuando como divulgadores científicos	45 minutos	Apresentação das cartilhas produzidas pelos grupos	Divulgação científica
Momento 1	Conclusão	Aula 3 - O papel da ciência	50 minutos	Debate sobre as conclusões dos(as) estudantes após as aulas, destacando a importância da ciência.	Divulgação científica

Materiais necessários

- Equipamento com acesso à Internet;
- Estudo de caso impresso;
- Software para apresentação de slides;
- Software para edição de texto.

Aula 1 - Estudo de caso: Remédio dado não se olha a bula

Momento 1: Apresentação do Estudo de Caso

- **Descrição:** Inicialmente será apresentado o estudo de caso, com cada aluno(a) tendo acesso ao material. Nesse momento os(as) estudantes farão a leitura do estudo individualmente, elaborando suas próprias interpretações, suposições e conclusões.
- **Duração:** 15 minutos

O estudo de caso:

“REMÉDIO DADO NÃO SE OLHA A BULA”

Gustavo é um homem de 32 anos que mora em uma cidadezinha no interior de Minas Gerais com sua família e trabalha vendendo verduras na feira para conseguir dar sustento a seus 3 filhos e esposa, que saiu do emprego para cuidar do filho recém-nascido. Certo dia, o pai de família começou a sentir um incômodo na garganta, para o qual não deu muita atenção, porém com o passar do tempo esse incômodo aumentou, juntamente com a aparição de placas brancas na sua garganta e episódios de febre. Mesmo com sua esposa o aconselhando a ir ao médico, Gustavo preferiu não o fazer, por receio de que fosse obrigado a faltar ao trabalho e assim ter seu lucro diminuído no período.

Em uma terça-feira Gustavo se encontrava abatido na sua barraca, com dor de garganta e febre quando um amigo apareceu:

-Bom dia, Guto! cê tá jóia?

-Bom dia, Jão, tô bem e ocê?

-Tô jóia mas cê não parece tá muito bão não.

-Cumpade, eu to com uma dor de garganta que num quer sarar com nada, já tomei tudo quanto é tipo de chá e nada desse trem curá!

-Eta sô, que laieira, ein? Meu fi tava ruim da garganta mês passado também. O Tonim da farmácia me passou um antibiótico que foi tiro e queda, acho que sobrou um cadin. Amanhã eu trago pro cê.

-Nu cumpade, vai salvá dimai da conta!

No dia seguinte, pela manhãzinha, João levou o tal remédio para Gustavo, que tomou o primeiro comprimido imediatamente. No segundo dia ingeriu o segundo também pela manhã, ao sair para trabalhar. No terceiro dia Gustavo quase não sentia dor e acabou por esquecer de tomar o remédio antes do trabalho, ou tomando no fim da tarde, quando chegou em casa. No sábado, quarto dia, ele acordou se sentindo completamente bem e decidiu que não precisava mais do medicamento, agradeceu mentalmente a seu amigo.

Passaram-se alguns dias e Gustavo permaneceu bem, até que certo dia acordou de madrugada com calafrios e suando frio devido a uma febre altíssima. Sua mulher, desesperada, pediu à vizinha que ficasse com seus filhos enquanto levava o marido ao hospital. Lá, ao ser examinado e indagado pela equipe médica, Gustavo contou do episódio recente que teve e de como o remédio o sarou.

1. Agora é sua vez! Você faz parte da equipe de vigilância epidemiológica e, ao ser notificado sobre o aumento do número de casos de infecções graves relacionadas ao uso inadequado de antibióticos, propõe uma reunião com os gestores hospitalares do município, a fim de discutir e planejar medidas que busquem solucionar o problema apresentado; A equipe também terá de desenvolver uma cartilha educativa para conscientizar a população sobre o uso dos antibióticos.

Resoluções sugeridas para o caso:

Resolução 1: Isolar o paciente no hospital e tratá-lo com um antibiótico de amplo espectro. Tais medidas visam conter a propagação do agente etiológico, eliminar o microrganismo, buscar um tratamento rápido para o paciente e conter um possível surto

local. No entanto, essa medida não é a mais indicada pois aumenta o risco de superinfecções, além de afetar a microbiota natural do indivíduo.

Resolução 2: Isolar o paciente, tratando os sintomas, enquanto faz a cultura dos microrganismos responsáveis pela infecção, seguida de um Teste de Sensibilidade a Antimicrobianos (Leitura complementar 3 e 4). Tais medidas têm como objetivo identificar qual o antibiótico mais indicado, evitando o uso de antibióticos que não combatem a infecção, além de prevenir casos de resistência microbiana.

Momento 2: Debate

- **Descrição:** Após a leitura do estudo de caso, os(as) alunos(as) serão divididos(as) em grupos para conversarem entre si sobre a situação problema, criarem hipóteses e proporem soluções. Em seguida o(a) docente guiará uma discussão com toda a turma, na qual os grupos apresentarão suas ideias, a fim de analisar e debater a problemática apresentada no estudo de caso, buscando identificá-la e resolvê-la juntamente com os(as) estudantes.
- **Duração:** 25 minutos

Momento 3: Para casa

- **Descrição:** Os últimos minutos da aula serão utilizados pelo docente para passar as devidas orientações sobre as atividades a serem desenvolvidas em casa pelos(as) alunos(as).

Para casa: Os(as) alunos(as) devem se dividir em grupos e elaborar um texto, baseado na discussão em sala de aula, contendo uma explicação da situação problema apresentada no estudo de caso. É importante que, nesse texto, os(as) estudantes abordem a seleção natural como fator desencadeante da problemática e expliquem como ela ocorre no caso do uso incorreto de medicamentos acarretando em bactérias resistentes. Além disso, os(as) alunos (as) devem produzir uma cartilha educativa que tenha como objetivo a conscientização da população para que, tendo acesso à informação e sabendo as consequências de suas ações, não façam o uso indiscriminado de antibióticos. Será sugerido que os(a) estudantes postem a cartilha em suas redes sociais, após correções necessárias feitas pelo(a) docente, para que possam alcançar o maior público possível.

- **Duração:** 10 minutos

Aula 2 - Atuando como divulgadores científicos

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:** Metodologia ativa de ensino por investigação e aula dialógica

Momento 1: Texto

- **Descrição:** Ao iniciar a aula, o(a) docente solicitará a entrega do texto que foi produzido pelos(as) alunos(as) como atividade de síntese do que foi discutido na última aula.
- **Duração:** 5 minutos

Momento 2: Apresentações

- **Descrição:** Nesse momento da aula, cada grupo terá um tempo pré-determinado para apresentar as cartilhas que foram criadas, especificando o seu público alvo. A cartilha pode ter diferentes abordagens e os(as) alunos(as) devem optar pela que mais lhes parece adequada para o trabalho de conscientização da população. É interessante que eles busquem apontar os problemas causados pelo uso indiscriminado de medicamentos, vendidos sem prescrição e consumidos de maneira incorreta. Além disso, é importante verificar se as explicações se baseiam em conhecimentos evolutivos e biológicos. O tempo de apresentação de cada grupo varia de acordo com a quantidade de grupos formados.
- **Duração:** 45 minutos

Aula 3 - O papel da ciência

- **Duração:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:** Metodologia ativa e Aula dialógica

Momento 1: Conclusão

- **Descrição:** Para fechar a sequência, será conduzida uma aula com o intuito de dialogar com os (as) alunos(as), de modo a investigar o que aprenderam e quais conclusões tiraram do estudo de caso e das atividades que se sucederam. É crucial que nesse momento o(a) docente enfatize a importância da divulgação científica e como a falta de informações confiáveis pode ser perigosa. O(a) professor(a) pode também levar exemplos pela qual a ciência, a pesquisa e a informação se mostraram cruciais, por meio de reportagens, notícias, estatísticas, depoimentos entre outros materiais que demonstrem a importância da ciência, instigando os(as) estudantes para que compartilhem suas próprias vivências e relatos.
- **Duração:** 50 minutos

Proposta de avaliação das atividades didáticas

Os(as) alunos(as) devem se dividir em grupos e elaborar um texto, baseado na discussão em sala de aula, contendo uma explicação da situação problema apresentada no estudo de caso. É importante que nesse texto os(a) estudantes abordem a seleção natural (Leitura complementar 2) como fator desencadeante da problemática e expliquem como esse processo ocorre no caso do uso incorreto de antibióticos, acarretando em bactérias resistentes. Além disso, os(as) alunos(as) devem produzir uma cartilha educativa que tenha como objetivo a conscientização da população para que, tendo acesso à informação e sabendo as consequências de suas ações, não façam o uso indiscriminado de medicamentos. Será sugerido que os(as) estudantes postem a cartilha em suas redes sociais, após correções necessárias feitas pelo(a) docente, para que possam alcançar o maior público possível.

A última aula será utilizada para os grupos apresentarem as cartilhas que foram elaboradas, além da entrega dos textos produzidos. Cabe ressaltar que ambas as atividades serão avaliadas pelo(a) docente.

Materiais de apoio e complementares

Materiais complementares:

1. Pílulas de Ciência - Resistência a antibióticos.
<https://www.youtube.com/watch?v=BiV-FvoieY>
2. Seleção Natural.
http://labs.icb.ufmg.br/lbem/reportagens/CRVeducacaoSelecao_Natural.pdf
3. Como saber qual antibiótico é mais eficaz.
<https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/antibioticos/>
4. Superbactérias: a importância dos testes de sensibilidade.
<https://kasvi.com.br/superbacterias-testes-de-sensibilidade/>
5. Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos.
https://www.anvisa.gov.br/servicos/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/introducao.htm

Agradecimentos

Solange dos Santos Lima e Adlane Vilas Boas agradecem ao Programa de Residência Pedagógica/CAPES pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

- Agência Fiocruz. (2020, August 26). *FIOCRUZ NO AR: Covid-19 e a automedicação de antibióticos: uma combinação perigosa*. UNASUS. Retrieved February 18, 2020, from <https://www.unasus.gov.br/noticia/fiocruz-no-ar-covid-19-e-a-automedicacao-de-antibioticos-uma-combinacao-perigosa>
- Alvim, M. (2020, October 17). *Uso desenfreado de antibióticos na pandemia pode levar a 'apagão' contra bactérias resistentes*. BBC News | Brasil. Retrieved February 18, 2020, from <https://www.bbc.com/portuguese/geral-54532598>
- Americas Serviços Médicos. (2017, July 21). *Americas Serviços Médicos*. Resistência a antibióticos: um problema global. Retrieved February 18, 2020, from <https://www.americasmed.com.br/central-de->

[conteudo/informativos/resistencia-antibioticos-um-problema-global](#)

BNCC. (n.d.). *O ENSINO MÉDIO NO CONTEXTO DA EDUCAÇÃO BÁSICA*. Base Nacional Curricular Comum. Retrieved February 18, 2020, from <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/abase/#medio>

Faria, F. L., & da Silva, A. D. F. A. (2012). Estudo de Casos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas pelos alunos do Ensino Médio. *XVI ENEQ/X EDUQUI-ISSN: 2179-5355*.

Gales, A. C., Frigatto, E. A. d. M., & de Andrade, S. S. (2008). Teste de Sensibilidade aos Antimicrobianos. Anvisa. Retrieved September 19, 2021, from https://www.anvisa.gov.br/servicosaude/controle/rede_rm/cursos/boas_praticas/modulo5/introducao.htm

Lenharo, M. (2020, October 8). *Antibiótico que também é prescrito para Covid tem riscos de sequelas pouco difundidos*. Folha de São Paulo. Retrieved February 18, 2021, from <https://www1.folha.uol.com.br/equilibrioesaude/2020/10/antibiotico-que-tambem-e-prescrito-para-covid-tem-riscos-de-sequelas-pouco-difundidos.shtml>

OMS. (2020, November 18). *World Antimicrobial Awareness Week*. World Health Organization. Retrieved February 18, 2021, from <https://www.who.int/campaigns/world-antimicrobial-awareness-week/2020#>

Organização Pan-Americana da Saúde. (2020, June 1). *Número recorde de países contribui com dados que revelam taxas preocupantes de resistência antimicrobiana*. Retrieved February 18, 2021, from <https://www.paho.org/pt/noticias/1-6-2020-numero-recorde-paises-contribui-com-dados-que-revelam-taxas-preocupantes>

Pinheiro, P. (2021, August 07). MD.SAÚDE. *Antibióticos: o que é, tipos e para que serve*. Retrieved December 20, 2021, from <https://www.mdsaude.com/doencas-infecciosas/antibioticos/>

Queiroz, S. L., & Cabral, P. F. d. O. (2016). *Estudo de casos no ensino de ciências naturais* (1st ed.). Art Point gráfica e editora. Recuperado de [https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos de Caso.pdf](https://sites.usp.br/cdcc/wp-content/uploads/sites/512/2019/06/2016-Estudos_de_Caso.pdf)

Superbactérias: a importância dos testes de sensibilidade. (2019, April 26). KASKI. Retrieved September 19, 2021, from <https://kasvi.com.br/superbacterias-testes-de-sensibilidade/>

7. AS PLANTAS SOB NOSSO OLHAR INVESTIGATIVO

**JOYCE JÚNIA BRAGA
NATHALIA ABREU AMARAL
RAQUEL MARY FERREIRA
SOLANGE DOS SANTOS LIMA
ADLANE VILAS BOAS**

Introdução

Ainda hoje ensino de ciências e biologia é, muitas vezes, baseado na transmissão de conteúdos. Paulo Freire (1974) atribuiu a essa imposição do conhecimento feita do(a) professor(a) para o(a) aluno(a) o nome de educação bancária, quando o ensino é acrítico, descontextualizado e contribui para tornar o(a) aluno(a) apenas um(a) depositário(a) de informações.

Para que o ensino possa ser significativo para o(a) estudante, ele(a) deve poder ter acesso a informações e reflexões que contextualizam os conceitos discutidos em sala de aula com suas próprias experiências e saberes de vida. A abordagem de ensino é transformadora apenas quando provoca no indivíduo uma mudança de comportamento em seu meio social. Para alcançar esse objetivo, é importante que o(a) professor(a) utilize de outros recursos além de aulas expositivas e avaliações pontuais. É interessante unir, em sala de aula, atividades experimentais, discussões, trocas, curiosidades e contextualizações que extrapolam o ambiente típico de sala de aula, chamam a atenção dos(as) estudantes e permitem que eles(as) tenham contato com os fenômenos naturais.

É urgente fazer com que os sujeitos envolvidos no processo pedagógico desenvolvam raciocínio crítico e científico em seu dia a dia, desenvolvendo suas perspectivas sociais e pessoais, para se tornarem ativos nas pautas públicas (Maximilla & Schwantes, 2019). A partir desse contexto, buscamos valorizar a ideia de que a ciência e suas descobertas não são conceitos prontos e estáveis, discutindo com os(as) discentes sobre a fisiologia vegetal e a metodologia científica.

Sugerimos uma sequência didática de seis aulas que, por meio de discussões, trabalhos em grupo, práticas e estudos de caso, busca fazer com que os(as) alunos(as) desenvolvam uma percepção sobre a importância das plantas e sobre o caminho da pesquisa em biologia. A sequência é voltada para alunos(as) do ensino médio, e pode ser realizada tanto em contexto presencial, quanto remoto.

Objetivos da Sequência Didática

- Promover discussões e reflexões sobre o método científico;
- Dialogar sobre projetos científicos, seus meios, resultados e dificuldades;

- Debater sobre a importância das plantas e sua fisiologia;
- Debater as implicações ambientais e sociais do mal-uso da água e do solo;
- Entender mais sobre como as plantas fazem parte do nosso dia a dia.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT101) Analisar e representar as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões em situações cotidianas e processos produtivos que priorizem o uso racional dos recursos naturais.
- (EM13CNT206) Justificar a importância da preservação e conservação da biodiversidade, considerando parâmetros qualitativos e quantitativos, e avaliar os efeitos da ação humana e das políticas ambientais para a garantia da sustentabilidade do planeta.

Materiais necessários

- Água;
- Copos descartáveis de café;
- Algodão;
- Feijão;
- Folhas de papel branco;
- Saco plástico;
- Barbante ou fita adesiva;
- Caderno;
- Caneta, lápis, borracha e afins;
- Alguns alunos(as) podem precisar de uma planta com muitas folhas.

Esquema da Sequência Didática

Quadro 7.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Introdução ao Método Científico e orientações gerais	1	50 minutos	Entrega do livro “Florinha e a Fotossíntese” e do roteiro de prática.	Apresentação do método científico e como é a metodologia de pesquisa.
2	Como é a vida das plantas?	2 e 3	50 minutos cada	Aulas expositivas, trabalho por meio de estudo de caso e prática sobre transpiração.	Composição de gases na atmosfera, fisiologia vegetal, as plantas, a água e o solo.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
3	Elaborando um projeto de pesquisa	4 e 5	50 minutos cada	Dividir a turma em grupos para simular como desenvolver um projeto de pesquisa.	Etapas do processo de pesquisa.
4	Discussão sobre a prática	6	50 minutos	Apresentação e discussão dos roteiros de prática	Debater dúvidas, observações e avaliação global da atividade.

Momento 1: Introdução ao Método Científico e orientações gerais

- **Descrição:** Neste primeiro momento, o(a) professor(a) vai desafiar os(as) alunos(as) a conhecer e se questionarem um pouco sobre como são desenvolvidas as pesquisas científicas e por quais etapas esse processo deve passar. Além disso, serão dadas orientações gerais sobre as próximas aulas e os trabalhos que serão desenvolvidos por todos(as).
- **Duração:** Uma aula de 50 minutos

Aula 1: Introdução ao Método Científico

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Na primeira aula desta sequência, o(a) professor(a) vai questionar os(as) estudantes sobre como eles(as) acreditam que é feito uma pesquisa científica. Em um primeiro momento é importante escutar as concepções trazidas por cada um(a) e deixar que discutam entre si qual seria o passo a passo necessário. Pode ser interessante instigar a discussão em sala com perguntas como: (i) o que é o método científico?; (ii) como fazer uma pesquisa baseando-se no método científico?; (iii) o que é um projeto de pesquisa?; (iv) como procurar fontes confiáveis?

Ao longo da discussão o(a) professor(a) pode conduzir as proposições e suposições que os(as) alunos(as) fizerem. Pode ser interessante que o(a) professor(a) escreva no quadro (ou na tela, no caso de uma aula virtual) um esquema com as percepções dos(as) alunos(as), para depois interligar os pontos. É necessário que o(a) professor tenha capacidade de debater com os(as) discentes o que foi trazido e complementar, caso necessário. Além disso, ao longo da discussão o(a) professor(a) pode nomear as etapas do processo, como: observação, elaboração de uma pergunta, hipótese, diferenciar pergunta e hipótese, falar sobre o trabalho experimental e delineamento da metodologia, resultados e discussão desses resultados, além de conclusão e busca bibliográfica em fontes

confiáveis. Também é de suma importância que seja explicitado a todos(as) que nada na ciência é estático e imutável.

Após essa discussão, todos(as) receberão um roteiro de prática. Essa prática consiste na observação do desenvolvimento de um grão de feijão. O roteiro de prática pede para que os(as) estudantes observem um grão de feijão, plantado em algodão, por 10 dias. Nesses 10 dias, eles (as) deverão fazer observações diárias e anotações sobre o desenvolvimento - ou não - de cada grão. Após esses 10 dias os(as) alunos(as) terão observações suficientes para responderem algumas perguntas presentes no roteiro e serão convidados(as) a refletir sobre seus resultados e observações.

Por fim, o(a) professor(a) pode comentar sobre como as aulas serão avaliadas e explicar um pouco sobre a construção de um portfólio simples. Além disso, como nas próximas aulas serão tratados assuntos mais específicos de fisiologia vegetal, o(a) professor(a) pode sugerir que os(as) alunos(as) leiam o livro “Florinha e a Fotossíntese”. Este é um livro bem curto, normalmente voltado para aulas do ensino fundamental. A ideia da utilização do livro é oferecer uma leitura simples que mobilize memórias e conhecimentos que os (as) alunos (as) já tenham sobre o tema. Essas informações podem ser ótimos elementos para as próximas discussões.

Momento 2: Como é a vida das plantas?

- **Descrição:** Essas duas aulas pretendem oferecer discussões sobre fisiologia vegetal com os(as) alunos(as). Para que a discussão seja mais rica e participativa os(as) estudantes devem agregar à aula seus conhecimentos prévios e o que entenderam do livro “Florinha e a Fotossíntese”.
- **Duração:** Duas aulas de 50 minutos cada

Aula 2: Energia para viver

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Nessa aula serão apresentados e lembrados aos(às) alunos(as) alguns conceitos de fisiologia vegetal, como a fotossíntese em si e a respiração vegetal. Para tanto, pode-se perguntar quem se interessou em ler o livro e o que aprenderam ou lembraram a partir

dessa leitura. Ao ouvir o que os(as) alunos(as) trazem é possível desenvolver uma aula mais adequada às suas necessidades. Nesse dia se faz necessário conversar sobre a composição de gases da atmosfera e quais desses gases estão envolvidos na fotossíntese e na respiração vegetal. É importante que a diferença entre fotossíntese e respiração seja bem explicada e entendida pelos(as) alunos(as), além de diferenciar o processo autotrófico e heterotrófico.

Após os compartilhamentos e explicações iniciais os(as) alunos(as) serão desafiados com um estudo de caso. Esse estudo de caso (apêndice II) desafia os(as) estudantes a pensar porque algumas plantas precisam de maior ou menor exposição ao sol e qual a relação dessa necessidade com a fotossíntese. De acordo com as preferências da turma, essa atividade pode ser feita em grupo ou individualmente.

Ao final da aula pode ser dado aos(às) alunos(as) espaço para exposição do que entenderam e aprenderam com a atividade. O(a) professor(a) pode conduzir os(as) estudantes para que eles(as) possam entender o porquê desses fenômenos.

Aula 3: Transpiração

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

A aula pode se iniciar de maneira expositiva, falando com a turma sobre como ocorre a transpiração nas plantas e o funcionamento dos mecanismos de absorção de água. Muitas plantas estão extremamente presentes em nosso dia a dia, incluindo nossa alimentação. Para contextualizar esse conteúdo, sugerimos que o(a) professor(a) aborde temas relativos à agricultura e curiosidades sobre agrotóxicos e contaminação da água. Isso é importante pois traz para a sala de aula debates atuais e que dão aos(às) estudantes maior consciência sobre o impacto da nossa própria alimentação e consumo. Além disso, esses debates trazem consciência para os(as) discentes sobre a postura do governo com relação a liberação de agrotóxicos, tratamento dos recursos naturais e saúde geral da população.

Ao final da aula o(a) professor(a) pode propor aos(às) alunos(as) uma atividade prática para ser realizada em casa. A ideia dessa prática é bastante simples e retoma o conteúdo de transpiração. Todos(as) irão amarrar um saco plástico transparente em um galho

de uma planta (de preferência com muitas folhas) e fixar esse plástico na planta com um barbante ou durex. O(a) professor(a) vai indicar aos(as) estudantes que a planta deve ser colocada no sol por 2 horas após o saco plástico ter sido fixado. Ao final dessas duas horas todos(as) devem fazer a observação e registro das possíveis modificações que podem ser notadas e tentar explicar o porquê delas. Os(as) alunos podem ser divididos em grupos para facilitar a realização da prática.

Momento 3: Elaborando um projeto de pesquisa

- **Descrição:** Nesse momento sugerimos que os(as) alunos(as) tenham a oportunidade de se reunir em grupos para discutir curiosidades que possam ter surgido durante as aulas anteriores. A proposta central é que essa curiosidade seja transformada em um projeto de pesquisa científico, seguindo os passos que eles(as) entenderam sobre o método científico.
- **Duração:** Duas aulas de 50 minutos

Aula 4: Mão na massa - como é pensar em um projeto de pesquisa?

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Esta aula tem como objetivo fazer com que os(as) alunos(as) pensem em um projeto utilizando as concepções que aprenderam sobre o método científico. A proposta é que o(a) professor(a) convide a todos(as) a pensarem em dúvidas ou curiosidades que possam ter desenvolvido nas últimas aulas ou práticas e transformem essas dúvidas em um projeto. Eles(as) vão se dividir em grupos e começar a discutir como elaborar a pergunta e a hipótese desse projeto, além de pensar em como poderiam descobrir a resposta por meio de experimentação. Os(as) alunos(as) irão começar a discussão em uma aula e terão até a próxima para elaborar e pesquisarem suas respostas. É importante que os(as) alunos(as) apresentem boas referências da sua pesquisa.

Nesta aula é função do(a) professor(a) dar detalhes sobre como eles(as) podem chegar a uma pergunta. Para isso, é importante

estudar o conteúdo e pesquisar além do que está escrito nos livros. Além disso, também é importante que as ideias sejam autorais e que consigam pensar em uma forma de testar essa ideia. O objetivo não é que todos os passos fiquem perfeitos e os(as) alunos(as) consigam executar todas as fases em tão pouco tempo, mas sim dar à todos(as) uma visão mais ampla sobre uma forma da ciências ser feita.

Aula 5: Apresentação e discussão dos projetos

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Essa aula pode ser destinada à apresentação dos projetos de pesquisa montados pelos(as) alunos(as). A sala pode ser organizada em círculo (no caso de um encontro presencial) e cada grupo apresenta suas ideias da forma que achar mais adequada. O(a) professor(a) irá guiar as discussões entre os grupos e servir como levantador de novas questões. É um momento para levantar dúvidas sobre o processo e engajar um debate sobre como os projetos científicos se tornam novas contribuições para o conhecimento científico.

Momento 4: Discussão sobre a prática do feijão

- **Descrição:** Nesta aula os(as) alunos(as) terão espaço para apresentar os resultados da prática do feijão e discutir entre si o que foi observado. Aqui o(a) professor(a) pode instigar os(as) alunos a analisarem as diferenças entre as condições experimentais de cada um e o que levou ao êxito ou não em seus trabalhos.
- **Duração:** Uma aula de 50 minutos

Aula 6: Apresentação dos resultados e discussão sobre a prática

- **Duração da aula:** Uma aula de 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Da mesma forma como na anterior, essa aula é um espaço para que os(as) alunos(as) discutam os resultados sobre a prática do feijão. Por ser uma prática individual espera-se que exista maior variação

entre resultados e observações e isso enriquece o momento. Novamente, o(a) professor(a) será o(a) mediador(a) do debate e vai ajudar os(as) alunos(as) a entenderem as possíveis variações entre o resultado e o que foi aprendido com essa prática.

Ao final, pode ser proposta uma autoavaliação para os(as) alunos(as), pedindo para que todos(as) escrevam sobre como se sentem tendo desempenhado essas práticas e o que acreditam que foi positivo e negativo ao longo do percurso. Essa autoavaliação pode compor a avaliação global dos(as) alunos(as).

Proposta de avaliação da Sequência Didática

Como forma de observar o desenvolvimento dos(as) alunos(as) ao longo das 6 aulas, propomos uma avaliação processual, que é uma forma de examinar o(a) aluno(a) ao longo do processo de ensino. Este tipo de avaliação, que também pode ser chamada de formativa ou contínua, dá protagonismo aos(as) estudantes, possibilitando que eles(as) tenham a chance de resgatar habilidades e competências em que possam ter tido dificuldade.

Essa avaliação pode ser materializada pelos(as) próprios(as) alunos(as) na forma de um portfólio. Nesse portfólio os(as) discentes irão organizar, dentro de uma pasta, todas as atividades que julgarem necessárias, que tenham sido desenvolvidas ao longo das 6 aulas. O(a) aluno(a) poderá escolher quais informações quer colocar nesta pasta - desde os trabalhos e práticas que desenvolveu até desenhos e anotações. Assim, os(as) estudantes terão autonomia para das ao(à) professor(a) todas as informações que julgar importantes sobre a sua avaliação.

Materiais de apoio e complementares

Como materiais complementares, vamos utilizar o livro “Florinha e a Fotossíntese” (que será referenciado junto com as demais bibliografias) e um roteiro de prática e estudo de caso que estão disponibilizados em anexo.

Agradecimentos

Solange dos Santos Lima e Adlane Vilas Boas agradecem ao Programa de Residência Pedagógica/CAPES pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- Freire, P. (1974). *Pedagogia do oprimido*. (17 ed). <https://cpers.com.br/wp-content/uploads/2019/10/Pedagogia-do-Oprimido-Paulo-Freire.pdf>
- Maximilla, N. R., Schwantes, L. (2019). Polêmicas contemporâneas sobre o método científico: uma revisão sistêmica da literatura. *Revista de Educação em Ciências e Matemática*. 15 (33), 75-87.
- Murgel, S. (2003). *Florinha e a Fotossíntese*. (2 ed.). Moderna.

Apêndices

Apêndice 1 - Roteiro de prática

Joyce Júnia Braga

Nathalia Abreu Amaral

Raquel Mary Ferreira

Da semente à planta

Talvez você já deva ter parado para pensar que todas as plantas que vivem no nosso planeta foram um dia bem pequenininhas. A maior parte delas já foi uma semente e, pensar que aquelas árvores gigantes, de 20, 30, 40 metros, tiveram origem em um único grão é fascinante. Mas você já acompanhou de perto o desenvolvimento de uma planta?

O objetivo dessa prática é que você acompanhe o desenvolvimento de um grão de feijão. O surgimento de suas raízes, suas primeiras folhas e como a luz solar e água podem interferir em seu crescimento.

Materiais:

- Grãos (sementes) de feijão
- Algodão
- 2 Potes pequenos (copinho de café, copo de requeijão..) – Preferencialmente transparentes.
- Água

Início do experimento: Dia 1

Para que a prática funcione é preciso paciência, dedicação e planejamento. Hoje você irá plantar a semente. Na natureza as sementes se desenvolvem no solo, mas como é uma prática de curta duração, iremos substituir o solo por algodão.

Passos:

- Coloque um pedaço de algodão no fundo de cada um dos recipientes;
- Coloque 3 sementes de feijão em cada pote sobre os algodões;
- Cubra as sementes com outro pedaço de algodão;
- Com cuidado, umedeça os algodões com uma pequena quantidade de água. Cuidado para não molhar demais!
- Coloque 1 dos potes dentro de um armário e o outro em um local onde haja disponibilidade de luz solar.
- Ao longo dos dias observe se é preciso colocar mais água nos algodões, se estiverem secos, colocar água novamente.

Com a montagem completa, a partir de agora você irá acompanhar o crescimento de suas plantas. Utilize a tabela para anotar os dados e observações e, ao final do trabalho, será possível observar o desenvolvimento através dos seus registros. Serão 10 dias de observação, tenha paciência e comprometimento porque alguns dias podem ser parecidos uns com os outros.

	Plantas de sombra	Plantas de sol
Dia 1	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:
Dia 2	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:

Dia 3	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:
Dia 4	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:

Dia 5	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:
Dia 6	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:

Dia 7	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:
Dia 8	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:

Dia 9	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:
Dia 10	Qual a aparência da planta? Observações:	Qual a aparência da planta? Observações:

Parabéns, você chegou até aqui ! Agora você tem uma base de dados e pode usá-la para responder algumas perguntas:

- 1- Quais foram as diferenças observáveis entre os dois grupos experimentais?
- 2- Caso haja diferenças, o que você acha que pode explicá-las?
- 3- As plantas poderiam ser cultivadas no algodão para sempre?
- 5- Quais foram suas observações e conclusões gerais sobre o experimento? Como essas observações se relacionam com o que foi discutido nas últimas aulas?

Apêndice 2 - Estudo de caso

Joyce Júnia Braga

Nathalia Abreu Amaral

Raquel Mary Ferreira

Ter contato, direta ou indiretamente, com alguma planta durante o nosso dia é quase inevitável. Em nosso caminho, quase sempre encontramos uma plantinha brotando nem que seja no asfalto ou nas rachaduras de uma casa antiga da nossa vizinhança. No entanto, mesmo que nossa proximidade com o mundo vegetal seja quase constante, muitos de nós não têm a mais remota ideia dos muitos dos processos bioquímicos que ocorrem dentro desses seres vivos.

Ruanne, uma estudante de Educação Física, se encaixa nesse perfil. Crescida em uma cidade que podemos apelidar carinhosamente como “roça”, ela sempre esteve em contato com as plantações de café ou com as muitas plantas de sua casa. Sempre gostou de suculentas, cactos, grandes árvores de fruta e pequenos brotinhos de flores. Agora, quase se formando na faculdade, alimenta diariamente seu hobby por cuidar das plantas que trouxe para sua república. Ruanne sabe tudo sobre cada uma das mudas que cultiva: quais precisam de mais ou menos tempo no sol, quais precisam de mais água, quando trocar o solo das mudas, como plantar os brotos e assim por diante.

Ao mesmo tempo, nunca precisou ir muito além da palavra fotossíntese ao pensar em como suas plantas cresciam e se nutriam. Já havia estudado sobre isso algumas vezes no ensino fundamental e médio, mas parecia uma realidade totalmente alternativa àquela vivida ao cuidar de suas plantas.

Com a pandemia, Ruanne e as outras moradoras da república, Karla e Cecília, passaram a ficar integralmente em casa. Buscando uma fuga do tempo que tinham na frente do computador, Karla e Cecília quiseram fazer como Ruanne e ter um hobby botânico. Karla comprou um cacto e Cecília uma barba-de-moisés. Karla queria usar o cacto como um enfeite para um nicho que tem no quarto, enquanto

Cecília colocou sua mudinha em frente à janela da sala, onde a barba-de-moisés receberia bastante insolação.

Após três semanas com suas novas plantinhas, Karla e Cecília procuraram Ruanne com indignação:

– Ruanne, meu cacto está morrendo e eu não sei o que fazer!
– Diz Karla em tom de leve desespero.

– Pois é, as folhas da minha barba-de-moisés também estão todas amareladas e com cara de que vão cair... “Tô” achando que ela já era – Reclama Cecília.

Ruanne tenta acalmar as meninas:

– Karla seu cacto “tá” mal porque precisa de mais sol e Cecília você não pode deixar a barba-de-moisés “esturricando” no sol porque ela não gosta!

As meninas aceitam seguir o conselho de Ruanne pela sua experiência, mas Cecília pergunta com curiosidade:

– O cacto da Karla eu até entendo que está morrendo porque não tem luz suficiente para fazer fotossíntese, mas qual o sentido de uma planta precisar de menos sol? Não era “pra” ser quanto mais sol melhor?

Ruanne não sabia responder a essa pergunta. Sabia que várias plantas tinham necessidades diferentes e que precisavam fazer fotossíntese, mas nem seu conhecimento sobre plantas nem a ideia de fotossíntese conseguiam responder a essa pergunta. Ruanne, então, promete para Cecília que vai pesquisar e aprender mais sobre e entender até onde a fotossíntese tem a ver com isso tudo.

Agora você está aqui para ajudar Ruanne nessa tarefa! Veja se consegue responder porque algumas plantas precisam ficar mais ou menos expostas ao sol e qual a relação disso com a fotossíntese.

8. PASSAGEIROS CLANDESTINOS



**ANA CLARA BICALHO DIAS SANTOS
BRUNA GARZEDIM DE ARAÚJO
BRENDON ALAN SOARES DUNDA
SOLANGE DOS SANTOS LIMA
ADLANE VILAS BOAS**

Introdução

A presente sequência didática visa abordar as parasitoses humanas causadas por protozoários por meio de um estudo de caso. Protozoários formam um grupo polifilético, definido por Neves (2005, p.33) como aquele que contém “todos os organismos protistas, eucariotos, constituídos por uma única célula.” No ensino médio esse grupo de organismos é estudado no eixo temático ser humano e saúde, sendo dado um enfoque maior nas parasitoses provocadas por protozoários. O Currículo Base Comum (CBC) de Minas Gerais inclui o estudo de doenças parasitárias no eixo temático Corpo Humano e Saúde, e define como uma das habilidades a ser desenvolvida nesse eixo a capacidade de. “Identificar modos de transmissão e prevenção das doenças infectocontagiosas e parasitárias comuns à região” (Habilidade 26.1.4. CBC MG 2020). Os Parâmetros Nacionais Curriculares (PCN +) também enfatizam a temática da saúde no ensino médio, na unidade temática “As agressões à saúde das populações”. Nesse documento se evidencia a preocupação em desenvolver a capacidade de “Distinguir, entre as principais doenças identificadas, as infecto-contagiosas e parasitárias, as degenerativas, as ocupacionais, as carenciais, as sexualmente transmissíveis (IST) e as provocadas por toxinas ambientais.” (BRASIL, PCN+, 2002, p.45). Dessa forma percebe-se que é imprescindível que o tema da parasitologia seja incluído no planejamento anual do ensino médio.

Como exemplo de parasita, é possível citar o *Trypanosoma cruzi*, que foi reconhecido como agente etiológico da Doença de Chagas há mais de um século. Contudo, essa afecção ainda é considerada uma doença tropical negligenciada pela Organização Mundial da Saúde (OMS), sendo um grande problema social e de saúde pública na América Latina, que tem impacto considerável na morbimortalidade, sobretudo, nos países subdesenvolvidos, como o Brasil (Brito et al., 2021). Muito do que ocorre com a Doença de Chagas acontece também com as demais doenças negligenciadas, principalmente as latinas, com o esforço do governo para campanhas de prevenção se resumindo em espaços curtos quando a enfermidade é enfatizada pelo momento breve de epidemia e outrora é esquecida (ou negligenciada), por muitas vezes, até ocorrerem novos casos e a pauta voltar à tona em campanhas de prevenção. Por este motivo tornam-se novas possibilidades de retorno dessa doença ou

disseminação por áreas antes não vistas. (Dias, 2000 citado por Nascimento & Brandão, 2018).

A longo prazo essa atitude não se justifica do ponto de vista de saúde pública, político e econômico, pois são pilares que têm a doença como pauta por grande perpetuação do tempo. Na América Latina, 10 milhões de pessoas são infectadas com o parasito *Trypanosoma cruzi*, e aproximadamente 90 milhões de indivíduos ainda estão sob o risco de contraírem a doença (Maguire, 2006; Miles, 2004). Do ponto de vista de doenças tropicais, a doença de Chagas alcança a sexta posição em importância anual dentre elas, devido ao alto número de mortalidade (WHO, 2015).

Portanto, a educação científica pode contribuir para o controle e a prevenção dessa parasitose, pois o conhecimento e a percepção dos alunos acerca do tema são importantes fontes de disseminação do conhecimento profilático, além de instrução da comunidade com a idade mais avançada que não teve acesso a este tipo de informação outrora.

Objetivos da Sequência Didática

- Saber identificar parasitos por meio de descrições morfológicas e do seu ciclo biológico;
- Estimular a adoção de medidas de prevenção de doenças causadas por protozoários;
- Associar conhecimentos científicos ao cotidiano;
- Desenvolver o pensamento crítico, reflexivo e a argumentação.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT203) Avaliar e prever efeitos de intervenções nos ecossistemas e seus impactos nos seres vivos e no corpo humano com base nos mecanismos de manutenção da vida, nos ciclos da matéria e nas transformações e transferências de energia, utilizando representações e simulações sobre tais fatores, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como *softwares* de simulação e de realidade virtual, entre outros);

- (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar;
- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.

Materiais necessários

Recursos para o ensino remoto:

- Computador, *smartphone*, *tablet* ou qualquer outro dispositivo com acesso à internet;
- Microfone;

Recursos para o ensino presencial:

- Computador;
- Projetor de imagem;
- Impressora;
- Microscópio óptico;
- Lâminas parasitológicas;

Recursos para o ensino remoto e presencial:

- Livro “Princípios da Parasitologia” de Lydia Dayanne Maia Pantoja, Germana Costa Paixão, Erika Helena Salles de Brito e Charles Ielpo Mourão, disponível em: https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431690/2/Livro_Principios%20da%20Parasitologia.PDF.
- Acesso a pasta do Drive com imagens de alguns parasitos disponível em: https://drive.google.com/drive/folders/1QBfrmYkksDJP_Dg1QLe-Aw3KM4O4ern4I.

Esquema da Sequência Didática

Quadro 8.1 Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Resgatando conhecimentos	1 aula de cinquenta minutos	50 minutos	Roda de conversa e apresentação do estudo de caso	Parasitas, doenças parasitárias, medidas profiláticas

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
2	Apresentando a parasitologia	4 aulas de cinquenta minutos cada	3 horas e 20 minutos	Aulas expositivas dialogadas e aula prática	Protozoários: diversidade, reprodução, ciclo biológico, morfologia
3	Solucionando o mistério	1 aula de cinquenta minutos	50 minutos	Trabalho em grupo para conclusão do caso	<i>Trypanosoma cruzi</i> , transmissão oral, doença de Chagas

Momento 1: Resgatando conhecimentos

- **Descrição:** Momento reservado para que o(a) professor(a) resgate os conhecimentos prévios de seus alunos acerca de doenças parasitárias em uma roda de conversa guiada com perguntas instigadoras. Além disso, nesta etapa o(a) professor(a) deverá apresentar o estudo de caso para que os(as) alunos(as) proponham solução ao final da sequência didática.
- **Duração:** Uma aula de cinquenta minutos.

Aula 1: Verificação de conhecimentos prévios e apresentação do estudo de caso

- **Duração da aula:** Uma aula de cinquenta minutos.
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Aula expositiva com abordagem dialógica interativa, com objetivo de introduzir a temática da sequência didática, - parasitoses causadas por protozoários -, bem como diagnosticar o conhecimento prévio da turma quanto ao tema e por fim propor o estudo de caso que guiará a sequência.

Para tanto, a aula introdutória se iniciará com algumas perguntas com o objetivo de estimular a discussão e o diálogo entre os(as) alunos(as), para compreender suas visões e conhecimentos prévios sobre o tema, além de despertar a curiosidade e criar uma conexão entre os(as) estudantes e o conteúdo lecionado. Esse primeiro momento de discussão deve durar entre 10 e 15 minutos e o(a) professor(a), por meio das perguntas, deverá mediar a conversa e conduzi-la na direção dos tópicos principais. No segundo momento será apresentado o estudo de caso para que os(as) estudantes o conheçam previamente e, para que ao longo das atividades desta sequência, ele seja explorado com intuito de solucionar o problema proposto a partir dos conhecimentos que serão adquiridos. Neste ponto as etapas e objetivos da sequência serão explicados, sendo que a resolução definitiva do desafio só será realizada ao final das atividades, após os conteúdos terem sido explorados.

Durante todos os momentos da aula a participação dos(as) alunos(as) será crucial, portanto constantemente eles(as) deverão ser

estimulados(as) a compartilhar suas experiências e conhecimentos sobre o assunto, de modo a despertar o interesse e criar uma conexão com a temática da sequência. O objetivo dessa aula introdutória, além de diagnosticar os conhecimentos prévios, é despertar o interesse e curiosidade dos(as) alunos(as), bem como demonstrar a importância do tema estudado para a saúde humana.

Perguntas instigadoras:

- Vocês sabem o que são parasitos?
- Vocês já tiveram ou conhecem alguém que teve alguma doença parasitária? Qual/quais?
- Como esses parasitos podem ser transmitidos ao ser humano?
- Como evitar estas doenças provocadas por parasitos?
- Por que é importante saber da existência dessas doenças?

Estudo de caso:

A viagem marcante

Senhor Antônio, um homem apaixonado por seu trabalho, melhor funcionário desde quando foi contratado, por isso se considerava fundamental para o funcionamento adequado da empresa e justamente por esse motivo não tirava férias há anos, seu prazer era trabalhar.

Sua filha, Cristina, muito preocupada com a saúde do pai tentava insistentemente convencê-lo a viajar para descansar um pouco. Depois de muito insistir, senhor Antônio aceita o convite.

- Cristina, aceito seu convite, mas com uma condição, só vou se formos para o Pará, pois você sabe a saudade que tenho dos meus irmãos.

-Tudo bem, pai! Fico feliz de ter aceitado, o senhor precisa de um tempinho para se divertir. Comprarei nossas passagens, se prepare para andar de avião. E também tenho uma condição para estabelecer, nada de falar do trabalho.

Alguns dias depois, senhor Antônio e sua família desembarcam no Pará e reencontram Francisco e João, os irmãos mais novos de Antônio.

A emoção foi grande e os irmãos paraenses ficaram muito empolgados em apresentar a cidade e seus costumes.

Dentre os passeios eles foram a um festival de comidas típicas. Entretanto, apenas Antônio se aventurou em provar as iguarias como maniçoba, vatapá, açai, tacacá e se apaixonou pelo tempero local.

Cerca de 10 dias depois, já em sua cidade, senhor Antônio começou a sentir febre, irritação gástrica, dores abdominais, diarreia, vômitos, icterícias, inchaço e dores no corpo. Muito irritado ele decide ligar para sua filha:

-Cristina, eu sabia que viajar de avião não me faria bem, por isso que falo que prefiro andar de ônibus. Estou sentindo dores que nunca me aconteceram, como inchaço, náusea, diarreia, dor no corpo e estou percebendo até algumas manchas vermelhas espalhadas.

-Pai, andar de avião não causa isso, deixa de bobeira. Vou marcar um médico para o senhor, não deve ser nada demais.

- E eu vou ter que faltar no trabalho? Já bastam as férias que tirei.

- A saúde em primeiro lugar, não se esqueça. Se for necessário, nós pedimos um atestado.

Chegando ao consultório, Antônio relata os sintomas ao médico e até aproveita para contar de sua viagem, sendo assim lhe foi solicitado diagnóstico por métodos laboratoriais e para isso seu sangue foi coletado. A técnica utilizada pelo laboratório conveniado à clínica em que senhor Antônio consultou optou por uma técnica simples e eficaz de diagnóstico, além de apresentar baixo custo, que é o exame de sangue em gota espessa e com isso foi identificado um parasito com formato alongado, com membrana ondulante em toda extensão lateral, contendo um ponto pequeno, mas bem corado na extremidade posterior, além de possuir um flagelo.

Vamos ajudar o médico a descobrir a possível doença do senhor Antônio com base no seu histórico dos últimos dias, através dos sintomas clínicos e morfologia revelada através do exame laboratorial?

É importante salientar, que as atividades propostas para a aula 01 podem ser aplicadas no ensino remoto e presencial. Em caso de ensino remoto, o(a) professor(a) deverá preparar uma aula síncrona na plataforma de encontro habitual e permitir que seus(as) alunos(as) contribuam com mensagens no *chat* ou habilitando seus microfones. Além disso, o estudo de caso pode ser compartilhado pelo(a) docente durante a chamada, disponibilizado anteriormente ou posteriormente, a seu critério, na plataforma de entrega de atividades adotada pela escola. Se a situação for de aulas presenciais, a atividade proposta pode ser executada, sem muitas adaptações. Neste último caso, o(a) docente deverá apenas imprimir o estudo de caso e distribuir um por aluno ou um por grupo.

Momento 2: Apresentando a parasitologia

- **Descrição:** Momento destinado a construir o arcabouço teórico através de aulas expositivas dialogadas e aula prática, para que os alunos consigam se embasar para propor uma solução para o estudo de caso.
- **Duração:** Quatro aulas de cinquenta minutos cada.

Aula 02, 03 e 04: Parasitoses de transmissão oral

- **Duração da aula:** Três aulas de cinquenta minutos cada.
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Aula expositiva com abordagem dialógico-interativa para informar aos (às) alunos(as) sobre as características gerais dos protozoários: diversidade, reprodução e ciclo biológico. Posteriormente, deve ser abordado as principais parasitoses de transmissão oral, como por exemplo, giardíase; amebíase; criptosporidíase; doença de Chagas; ascaridíase; enterobíase; tricuriíase e teníase.

Para conduzir esta segunda parte da aula, o(a) professor(a) poderá apresentar alguns tópicos:

- Agente etiológico (causador da doença);
- Ciclo biológico do parasito, bem ilustrado;
- Como é sua transmissão;

- Quais são os sintomas;
- Medidas profiláticas;
- Boletim epidemiológico;
- Notícias relevantes.

É importante dar abertura para que os(as) alunos(as) contribuam com a aula, relatando vivências, conhecimentos prévios, dúvidas, para que eles(as) se sintam estimulados e interessados com o assunto e para que a aula gere conhecimentos úteis e aplicáveis para seu cotidiano.

Para preparação da aula sugere-se como bibliografia o livro “Princípios da Parasitologia” de Lydia Dayanne Maia Pantoja, Germana Costa Paixão, Erika Helena Salles de Brito e Charles Ielpo Mourão, disponível em:

https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/431690/2/Livro_Principios%20da%20Parasitologia.PDF.

O tempo programado para cumprimento da atividade proposta é longo devido à carga de conteúdo. Entretanto, para que o processo de ensino-aprendizagem não se torne cansativo, a atividade pode ser dividida em várias sessões, ficando a critério do(a) docente selecionar o que será abordado em cada horário/dia, evitando que o assunto seja cortado sem ter sido finalizado; não prejudicando, portanto, o aprendizado dos(as) alunos(as).

Ainda é necessário destacar que essa aula pode ser aplicada ao ensino remoto e presencial sem necessitar de muitas adaptações. No ensino remoto o conteúdo deve ser trabalhado em momento síncrono, na plataforma de encontros já utilizada. E também, a utilização do *chat* para tratar sobre a aula e a ativação de áudio devem ser permitidas.

Aula 05: Aula prática

- **Duração da aula:** Uma aula de cinquenta minutos.
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

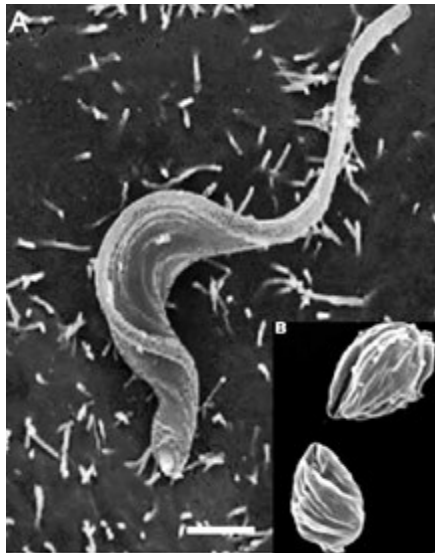


Figura 8.1: Forma tripomastigota e amastigota do *Trypanosoma cruzi* visto pelo microscópio eletrônico. Fonte: <<http://chagas.fiocruz.br/organizacao-estrutural/>>.

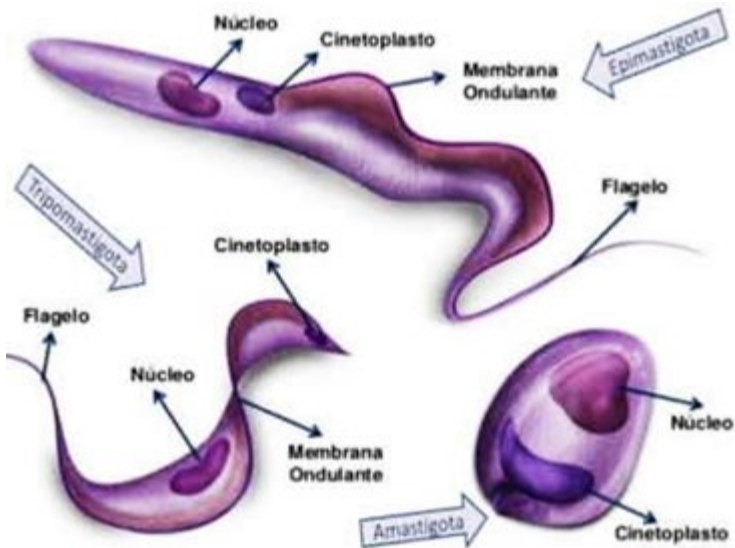


Figura 8.2: Representação esquemática do *Trypanosoma cruzi*, suas estruturas e formas. Fonte: <<https://escolaeducacao.com.br/reino-protista/>>.

Se possível, utilizar a infraestrutura do laboratório (quando houver), como os microscópios ópticos para realização de aula prática com intuito de apresentar a morfologia dos principais parasitos de transmissão oral (abordados na aula anterior) e suas estruturas mais evidentes/marcantes. Caso seja de interesse e recurso da escola a compra do material prático há possibilidade de aquisição pelo Departamento de Parasitologia da UFMG vide contato <https://www2.icb.ufmg.br/cenex/index.php/prestacao-servicos/producao-material-didatico/20-mat-did-parasito.html>,

Como sugestão, em caso de aulas remotas ou na impossibilidade de adquirir o material, o(a) professor(a) poderá selecionar boas imagens dos parasitos e suas fases para apresentar aos(às) alunos(as) em sala de aula. Durante essa apresentação, o(a) docente deverá atuar como mediador(a), explicitando o nome científico e popular dos parasitos e auxiliando na identificação das estruturas. Posteriormente deverá ser solicitado aos(às) alunos(as) que desenhem e indiquem as estruturas visualizadas em aula. A atividade deve ser entregue posteriormente, em data estabelecida pelo(a) professor(a), na plataforma de entrega já utilizada.

Sugerimos alguns possíveis tópicos a serem abordados em aula prática:

- Identificação de cinetoplasto, núcleo, flagelo, cílios, pseudópodes, segmentação, vacúolos;
- Dimorfismo sexual, se houver;
- Se possível, realizar o reconhecimento das fases: epimastigota, tripomastigota e amastigota, além de indicar onde se encontram (no hospedeiro ou no vetor).

Observação: As imagens acima (figura 1 e figura 2) servem como exemplos de representações a serem utilizadas na aula.

Momento 3: Solucionando o mistério

- **Descrição:** O último momento para fechar a sequência didática “Passageiros clandestinos” tem por objetivo permitir que os(as) alunos(as) apresentem suas conclusões sobre o estudo de caso apresentado inicialmente na aula 01. A partir da argumentação proposta pelos grupos é possível verificar se o principal objetivo da sequência foi atingido, que

é fazer com que os(as) alunos consigam associar os conhecimentos científicos construídos em sala de aula com fatos cotidianos, como o ocorrido com o personagem Antônio.

Aula 06: Diagnóstico do estudo de caso

- **Duração da aula:** Uma aula de cinquenta minutos.
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

O(a) professor(a) deverá organizar a turma em 5 grupos de no máximo oito alunos(as) (a depender do total de discentes) e apresentar novamente o estudo de caso para que seja reavaliado a partir dos conhecimentos construídos ao longo das aulas.

Os grupos terão de 15 minutos para discutir entre si e tentar encontrar a provável doença do senhor Antônio, caso a sequência seja ministrada na modalidade presencial, os grupos podem aproximar as carteiras para discutir e anotar as conclusões. Entretanto, caso seja na modalidade remota, pode ser sugerido que os(as) estudantes se comuniquem por aplicativos de mensagem (WhatsApp, Telegram, Discord). Antes do início das discussões, o(a) professor(a) pode conduzir uma breve revisão, orientando que os(as) estudantes se atentem para os sintomas clínicos apresentados, morfologia do parasito encontrado, bem como os fatores de risco da região e comportamentais (o que ele fez? O que comeu?). Ao final desse prazo cada grupo terá 5 minutos para apresentar os resultados para os(as) demais estudantes, caso necessário o(a) professor(a) pode indicar um integrante de cada grupo para apresentar as conclusões. Essa etapa terá a duração de 25 minutos.

E por fim, caso nenhum grupo tenha chegado ao diagnóstico esperado, o(a) professor(a) deverá os 10 minutos finais para guiar os(as) estudantes à conclusão esperada, podendo mostrar novamente as imagens do parasito, os sintomas da infecção, e as áreas de maior incidência da doença no território. Caso os grupos tenham conseguido identificar corretamente a doença, o(a) professor(a) poderá discutir as possíveis formas de profilaxia, que o Sr. Antônio poderia ter tomado.

Proposta de avaliação da Sequência Didática

Avaliação 1: Relatório da aula prática (desenhos com indicações de estruturas);

Avaliação 2: Avaliação da argumentação, raciocínio lógico e aplicação das informações adquiridas para a solução do caso;

Agradecimentos

Solange dos Santos Lima e Adlane Vilas Boas agradecem ao Programa de Residência Pedagógica/CAPES pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

Brandão, L. E. Nascimento, J. M. Barros, M. D. (2018). Percepções sobre a Doença de Chagas entre os discentes do Ensino Médio em Belo Horizonte, Minas Gerais. *Ensino & Pesquisa*, 16 (14), 7-25.

Brasil, Ministério da Educação. (2006). Secretaria de Educação Média e Tecnológica. *Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+)*. Brasília, 141p. Recuperado de <http://www.mec.gov.br>.

Brito, A. C.O., Falcão, L.C.S., Matias, A.K.S., Brito, R.L.F., & Lima, R.S. Doenças Negligenciadas: Doença de Chagas e os aspectos atuais do tratamento. *Revista de Ensino, Ciência e Inovação*, 2 (1), 9-17.

Dias, J. C. (2000). Participação, Descentralização e Controle de Endemias no Brasil. Doenças endêmicas: abordagens sociais, culturais e comportamentais. Rio de Janeiro: Editora Fiocruz, 374 p.

Maguire, J. H. (2006). Chagas disease: can we stop the deaths? *The New England Journal of Medicine*. Massachusetts Medical Society, 355 (8), 760-761.

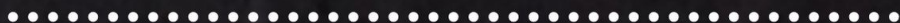
Miles, M. A. (2004). The discovery of Chagas disease: progress and prejudice. *Infectious Disease Clinics of North America*, 18 (2), 247-260.

Minas Gerais, Secretaria de Estado de Educação. (2005). *Conteúdo Básico Comum – Biologia*. Belo Horizonte, 1-56. Recuperado de <http://www.educacao.mg.gov.br>.

Neves, D.P. (2005). *Parasitologia humana*. 11^a ed. São Paulo, Atheneu. 501p.

World Health Organization. *Chagas Disease Information*. The UNICEF-UNDP-Programme on TDR. Recuperado de <https://www.who.int>.

**9. ORIGEM DA VIDA:
UMA DISCUSSÃO
INTERDISCIPLINAR**



**GABRIELA LORRANY APARECIDA AZEVEDO
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO**

Introdução

A origem da vida é um assunto que nos intriga profundamente. Afinal, apesar dos muitos estudos científicos, ainda não há um consenso a respeito de como a vida começou. Discutir o tema em sala de aula oferece grandes potencialidades, uma vez que envolve a compreensão de como a ciência explica esse fenômeno e envolve contribuições de diferentes áreas científicas, permitindo integrar conhecimentos advindos de outras ciências (Duarte et al., 2018; Mayato et al., 2020; Sasselov et al., 2020).

Para Bizzo (1995, p. 36), existem diferentes formas de conceber e explicar a origem da vida e do universo e, por isto, não se deve esperar que uma explicação do(a) professor(a), mesmo que coerente e bem construída, possa ser suficiente para levar a uma mudança nas concepções dos(as) alunos(as). Junto a isso, de acordo com Santos (2019, p. 17), quando há uma discrepância entre as concepções dos(as) estudantes e o que é ensinado em sala, pode haver aí uma objeção à legitimidade do que é ensinado. Podemos ter que a imposição de uma concepção do conteúdo pelo(a) professor(a), ignorando as concepções dos(as) alunos(as), pode conduzir a uma recusa do diálogo sobre as concepções e os conhecimentos científicos. Desse modo, uma boa estratégia é abordar o assunto considerando os conhecimentos e concepções prévias dos(as) alunos(as) (Moreira, 2008). Tal estratégia é de grande relevância, tendo em vista que ao apropriar-se dos diversos significados atribuídos a um conceito dentro de um ambiente sociocultural e com base em seu próprio percurso ontogenético, o sujeito constrói um modo particular de pensar e expressar esse conceito (Vygotsky, 2008).

Com o intuito de despertar o interesse dos(as) alunos(as) à temática e ampliar a compreensão sobre a origem da vida, temos que a astrobiologia é uma área multidisciplinar que pode ser fortemente explorada para tal, pois, podemos afirmar que:

No presente momento a humanidade caminha em direção a novas descobertas: a cada dia são encontrados novos planetas e luas com potencial para abrigar vida, também se aprende cada vez mais sobre os seres extremófilos terrestres, para entender a vida em condições extremas fora da Terra. De certa forma, muitas pessoas compartilharão o entusiasmo desses achados,

cabendo à escola levar o conhecimento científico à sociedade (Santos, 2019, p. 18).

Considera-se que é válido realizar menções a conceitos da astrobiologia para a compreensão do surgimento da vida em nosso próprio planeta, o que pode ser favorecidos com a utilização de matérias e artigos recentes para ilustrar a constante evolução desta ciência.

Da perspectiva das Ciências Biológicas, a explicação para a origem da vida envolve os processos evolutivos que culminaram no seu surgimento, bem como na sua diversificação (Pressman et al., 2015; Poudyal et al., 2018). Dessa forma, a evolução biológica deve ser o eixo norteador e articulador de uma sequência didática voltada para a abordagem do assunto. Segundo Dobzhansky (1973, p.125), “nada na biologia faz sentido, a não ser à luz da evolução”. Assim, o papel central da evolução na explicação dos fenômenos biológicos também deve refletir no ensino da biologia, pois é a teoria da evolução que integra e dá sentido aos fenômenos biológicos e à diversidade da vida (Coutinho et al., 2014; Staub et al., 2015).

De acordo com Oleques et al. (2011) e Ciccilini (1997), um dos fatores que dificultam o ensino da evolução está relacionado ao contexto escolar, em que a organização escolar, sob alguns aspectos, é apresentada com limitações de tempo, planejamento padronizado e outras características que influenciam o trabalho do(a) professor(a) em aula. Além disso, em relação ao exercício docente, apesar de muitos praticantes reconhecerem a importância do tema “Origem da Vida”, essa temática é enxergada mais como um tópico da lista de conteúdos a serem apresentados aos(as) alunos(as), e não necessariamente como uma ciência integradora e multidisciplinar.

O planejamento das aulas apresentado neste capítulo considerou uma abordagem metodológica interdisciplinar, ou seja, que mobiliza conhecimentos de diferentes áreas da ciência para o tema em questão, levando em consideração limitações temporais implicadas pelo cronograma de ensino das escolas de ensino médio. Além disso, a sequência didática busca relacionar os conceitos a serem retratados com conhecimentos prévios dos(as) alunos(as), a fim de potencializar a compreensão dos(as) discentes às teorias científicas. Em adição, busca-se uma exposição da temática como eixo norteador

dos estudos da biologia tanto para alunos(as) quanto para professores(as).

Dessa forma, considerando que os estudos sobre origem da vida e evolução são de suma importância para a compreensão da diversidade e dos fenômenos biológicos, espera-se que com a sequência didática os(as) alunos(as) consigam integrar os conceitos a serem retratados com temáticas futuras não só da Biologia, como de outras ciências.

Objetivos da Sequência Didática

- Abordar o método científico, visando a apropriação da argumentação científica por parte dos(as) alunos(as);
- Compreender os fenômenos ligados à vida, à sua origem e à sua evolução, de uma perspectiva interdisciplinar;
- Conhecer as diferentes teorias científicas sobre o surgimento da vida na Terra e sua evolução;
- Desenvolver o pensamento crítico e a argumentação, por meio da interdisciplinaridade.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT201) Analisar e utilizar modelos científicos, propostos em diferentes épocas e culturas para avaliar distintas explicações sobre o surgimento e a evolução da Vida, da Terra e do Universo.
- (EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.
- (EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação

e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.

- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.

Materiais necessários

Recursos para o ensino remoto

- Computador, smartphome ou tablet;
- Microfone;
- Conexão com a internet;
- Plataforma de reunião *on line* (Zoom, Google Meet, Skype, entre outras);
- Acesso ao *Canva* (<https://www.canva.com/>);
- Acesso ao *Kahoot* (<https://kahoot.it/>);
- Tutorial do *Kahoot* (https://www.youtube.com/watch?v=w_lr73e7A1Y).

Recursos para o ensino presencial

- Lousa e pincel;
- Caderno;
- Lápis ou caneta;
- *Smartphone*, computador ou tablet com conexão de internet para realizar o jogo de multipla escolha no *Kahoot*;
- Acesso ao *software* Powtoon (<https://engage.powtoon.com/>);
- Tutorial do *software* Powtoon (<https://youtu.be/RowCWI1-Er4>).
- Acesso ao *Canva* (<https://www.canva.com/>);
- Acesso ao *Kahoot* (<https://kahoot.it/>)

Etapas da Sequência Didática

Quadro 9.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
1	Introdução ao método científico	1	50 minutos cada	Conversa guiada e registro no Mentimeter. Infográfico sobre o Método científico. Vídeo sobre o tema, seguido de um relatório feito pelos(as) alunos(as) sobre o que aprenderam com o vídeo e o infográfico.	Compreender, de uma forma geral, o Método Científico e como suas etapas são essenciais nas pesquisas científicas para a produção de conhecimento.

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
2	Construção de conceitos científicos no estudo do tema “origem da vida”	2	50 minutos	<p>Conversa guiada e registro no Mentimeter.</p> <p>Aula expositiva dialogada com auxílio de textos de divulgação científica ou vídeos relacionados.</p>	<p>Levantar concepções dos(as) alunos(as) sobre o surgimento do universo e da vida, para posterior aproximação das mesmas com as interpretações científicas.</p>

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
3	Contribuição de outras disciplinas ao estudo da origem da vida	3	50 minutos	<p>Trabalho em grupo:</p> <p>Elaboração e apresentação de um infográfico para a turma.</p> <p>Teoria da evolução molecular.</p> <p>Panspermia.</p> <p>Hipótese autotrófica x Hipótese heterotrófica.</p> <p>Leitura de textos que abordam a interdisciplinaridade no tema origem da vida.</p>	<p>Conhecer as principais teorias estudadas para o surgimento da vida na Terra.</p> <p>Abordar conceitos advindos da química, física, geologia e astrobiologia para uma compreensão interdisciplinar sobre a origem da vida</p>

Momento	Título do momento	Aula	Duração	Atividades	Temas e conceitos das aulas
4	Evolução: concepções dos(as) alunos(as) e a construção de conceitos científicos	4	50 minutos	Aula expositiva dialogada com auxílio de textos de divulgação científica ou vídeos relacionados. Jogo de múltipla escolha, feito na plataforma do Kahoot e discussão dos resultados.	Compreender as principais ideias dos principais cientistas que discutiram esse tema e sua importância para a vida
5	Aula debate: “Ser vivo, ser espécie”	5	50 minutos	Leitura prévia para o debate interdisciplinar. Diálogo com toda a turma sobre o que foi exposto e a relevância do tema.	Retomar os conceitos e conhecimentos adquiridos durante as aulas

Momento 1: Introdução ao Método Científico

- **Descrição:** A proposta deste momento é apresentar aos(as) alunos(as) o Método Científico, que é a base de toda a pesquisa científica. Assim, eles poderão compreender de forma geral as etapas essenciais das pesquisas científicas, o trabalho de formulação de hipóteses e teorias que serão futuramente estudadas.
- **Duração:** 50 minutos

Nome da aula: Conhecendo a base da pesquisa científica

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Tendo em vista que esse será o primeiro momento da sequência didática, o(a) professor(a) inicia explicitando os objetivos que pretende alcançar com a sequência didática, com o intuito de gerar interesse e participação dos(as) estudantes durante as aulas. O(A) professor(a) deve iniciar a aula com uma contextualização histórica acerca do método científico, para isso deverá ser exibido um pequeno documentário denominado “O método científico” disponível em https://www.youtube.com/watch?v=5WjZoX_lBeU&t=165s. Após finalizar o vídeo, o (a) professor (a) propõe uma discussão tentando relacionar o documentário com os conhecimentos prévios dos(as) alunos(as). É importante que o(a) professor(a) instigue a reflexão, propondo questões problematizadoras, como: “O que é ciência? O que ela estuda? Quem são os cientistas? Quem pode ser um cientista? O que é necessário para ser um cientista? O que é o método científico? Como se produz ciência? A ciência é fixa? A ciência é uma verdade absoluta? O conjunto de perguntas deve ser respondido pelos(as) alunos(as), seja de forma oral ou pelo chat da plataforma utilizada para ministrar as aulas síncronas, baseado nos conhecimentos prévios que possuem. Tudo o que eles forem expressando deve ser anotado, pois cada palavra registrada será usada como ponto de partida para o próximo momento. Uma sugestão é a utilização da plataforma “Mentimeter” (link para acesso: <https://www.mentimeter.com/>) para construir uma “nuvem de palavras” com as respostas dos alunos.

Para que ocorra a sistematização do conteúdo, o(a) professor(a) com auxílio da nuvem de palavras construída, pode expor resumidamente as principais ideias sobre o método científico para registro dos(as) alunos(as). Essa será uma aula guiada pelo infográfico “As etapas do método científico”, disponibilizado previamente na plataforma adotada (modelo disponível em “Materiais Complementares”).

A fim de sanar as dúvidas que surgirão em relação a cada etapa do método científico, o(a) professor(a) pode solicitar aos(às) alunos(as) que realizem um relatório acerca das atividades trabalhadas (vídeos, discussões, infográfico), com o intuito de incentivar a prática e fixação das etapas do método científico. Uma sugestão de atividade é propor para os(as) alunos(as) fazerem e testarem suas próprias hipóteses, a partir de uma observação feita por eles(as) no seu dia a dia. Esse relatório poderá ser feito individualmente pelos(as) alunos(as) e enviado pela plataforma de atividades adotada pela escola, pois servirá como *feedback* para o(a) professor(a) identificar se os(as) alunos(as) conseguiram assimilar o conteúdo e organizar as atividades dos outros momentos.

Momento 2: A construção de conceitos científicos no estudo do tema “origem da vida”

- **Descrição:** A proposta deste momento é apresentar aos(às) alunos(as) as principais teorias sobre a origem da vida e identificar suas principais características, relacionando os conceitos com diversas áreas da ciência.
- **Duração:** 50 minutos.

Nome da aula: *A origem da vida e sua relação com diferentes ciências.*

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser utilizada:**

O(A) professor(a) poderá iniciar a aula realizando uma série de questionamentos aos(às) alunos(as), com o intuito de introduzir o tema. Essa etapa pode ser constituída por perguntas como: Como vocês acham que os primeiros seres vivos surgiram? O que pode ter acontecido para que surgissem as primeiras bactérias?”. Esses

questionamentos devem ser feitos esperando-se obter uma resposta oral dos(as) alunos(as), mas sem interferência do(a) professor(a). As respostas dos(as) discentes podem ser anotadas como uma “nuvem de palavras” na plataforma *Mentimeter* (link para acesso: [Mentimeter](#)), mantendo a possibilidade de se realizar futuras comparações com a explicação do(a) docente.

Após passar por esse primeiro momento de interação, no qual não é recomendado durar mais que cinco minutos, o(a) professor(a) dá início a uma introdução formal sobre o tema (para guiar a aula pode ser utilizado o mapa mental “Teorias da origem da vida” em anexo nos materiais complementares), relacionando conceitos interdisciplinares durante o processo. Para dar início, pode ser levantada a teoria da abiogênese (ou geração espontânea), que consiste sobre o surgimento de seres vivos a partir de matéria não viva. Para ajudar a ilustrar o tema, é possível citar que na antiguidade se acreditava que vermes surgiam a partir da carne morta, ou que sapos se formavam a partir da lama dos rios e lagos. Por fim, é recomendável que o(a) professor(a) apresente o experimento de Redi (mais informações em: [Biologianet](#)), realizado para ajudar a refutar essa teoria, fazendo alusão ao método científico utilizado.

Uma boa forma de continuar o tema é apresentar a teoria da biogênese, que pode ser introduzida a partir do artigo “E tudo começou assim...” (disponível em: [Cienciahoje](#)), ressaltando o fato de que as primeiras estruturas orgânicas que se desenvolveram em seres vivos mais complexos surgiram em um pequeno lago, em condições extremamente hostis para a vida como conhecemos hoje em dia.

Ainda nessa questão do ambiente em que se deu a origem da vida e da teoria da biogênese, é recomendável mencionar a Química como parte importante para compreensão do cenário em que a vida começou, apresentando a teoria de Aleksandr Oparin, que fala sobre a Terra primitiva não conter gases essenciais para boa parte da vida atual, como o oxigênio (O_2) e o nitrogênio (N_2), mas sim compostos como amônia (NH_3), metano (CH_4), hidrogênio (H_2) e vapores d'água (H_2O). Para mais detalhes sobre essa teoria, é recomendada a leitura do artigo “Vida primitiva: como teriam surgido os primeiros organismos vivos?” (disponível em: [UNESP](#)). Além disso, é possível relacionar a Física com esse cenário, mencionando que a falta de oxigênio na atmosfera faz com que a radiação ultravioleta proveniente do Sol implicasse em altas temperaturas e tempestades elétricas

constantes na superfície do planeta, causando então diversas reações químicas nas moléculas simples presentes nesse oceano primitivo.

Como forma de relacionar outra ciência com as condições da Terra primitiva, é possível mencionar a Astrobiologia, de tal forma a introduzir o conceito de zona habitável, que é usado para definir uma região de um sistema solar que as condições permitiriam o desenvolvimento da vida como conhecemos. Essas condições envolvem água líquida na superfície e temperaturas adequadas. Mais detalhes sobre o tema podem ser encontrados na aula do Prof. Dr. Sergio Pilling (disponível em: [UniVap](#)).

Após essa discussão, pode-se dar início a apresentação dos primeiros organismos, chamados de heterótrofos e que realizavam fermentação em um ambiente ainda sem oxigênio. Além disso, é possível mencionar que o grande salto evolutivo aconteceu após bactérias captarem a luz visível, utilizarem o CO₂ e a H₂O como fonte de produção de energia e liberarem assim o gás oxigênio na atmosfera, o que proporcionou o surgimento de seres utilizadores de oxigênio, que hoje compõe a grande maioria dos seres vivos. Cabe ressaltar que as bactérias habitam o planeta há mais de 4 bilhões de anos e seu desenvolvimento resultou em uma inundação de oxigênio na atmosfera. Como sugestão, o(a) professor(a) pode fazer a leitura e utilizar o infográfico “De onde veio o oxigênio da Terra? A origem está nas bactérias”, material que se encontra em anexo como um dos materiais complementares. Como forma de mencionar a Geologia, outra importante área de estudo para se compreender a vida e sua origem, é possível citar uma proposta que pode ser encontrada no artigo da Scientific American Brasil (disponível em: [Sciam](#)), que relaciona a taxa de rotação do planeta com o aumento de oxigênio da atmosfera, em que dias mais longos proporcionam maior liberação de oxigênio pelos microrganismos fotossintéticos.

Para finalizar as explicações, após discutir sobre as condições que proporcionaram o surgimento e desenvolvimento inicial da vida como conhecemos, é possível ainda mencionar investigações da Astrobiologia sobre como esses fenômenos que aconteceram no planeta Terra podem ser utilizados para analisar a distribuição da vida no universo. Mais informações sobre o tema podem ser encontradas no artigo “O contexto astrobiológico como ferramenta estratégica para o Ensino de Biologia: uma perspectiva do currículo brasileiro” (disponível em: [RSDJournal](#)). Essa questão sobre análise

de vida extraterrestre pode ser utilizada como mecanismo fundamental para despertar a curiosidade e o interesse dos(as) alunos(as) sobre o tema.

Momento 3: Contribuição de outras disciplinas ao estudo da origem da vida

- **Descrição:** A proposta deste momento é apresentar aos(às) alunos(as) as principais contribuições de diferentes disciplinas para os estudos do surgimento da vida na Terra. Serão abordados conceitos advindos da química, física, geologia e astrobiologia. Essa metodologia deverá provocar uma compreensão interdisciplinar sobre o tema.
- **Duração:** 50 minutos.

Nome da aula: *As contribuições interdisciplinares para o estudo da origem da vida*

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser utilizada:**

Para iniciar esta aula, o(a) professor(a) pode realizar uma breve introdução sobre a origem do planeta Terra, com o auxílio do texto “Planeta Terra: formação, estrutura, movimentos” (Disponível em: [Mundo Educação](#)). A partir dessa introdução, é possível dar ênfase nos fenômenos geológicos associados à formação das camadas da Terra, como abalos sísmicos e atividade vulcânica. Além disso, é válido realizar pequenas menções sobre as camadas do nosso planeta, com foco maior na atmosfera, que será abordada no momento seguinte da aula. Esta etapa inicial será de grande importância para demonstrar a contribuição da Geologia nos estudos de formação e alteração do planeta Terra. Não é recomendável que esta introdução tome mais que 5 minutos.

Dando sequência, o(a) professor(a) poderá apresentar uma visão da Terra Primitiva, tanto do ponto de vista químico quanto do ponto de vista geológico. Para auxiliar nesse momento, é possível utilizar como fonte os materiais “Terra Primitiva e Marte” (Disponível em: [UNIVAP](#)), e o artigo “Origem da Vida” (Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/262472114_Origins_of_Life). Na seção 2 do primeiro texto, é feita uma descrição da atmosfera

da Terra Primitiva, enunciando os diferentes gases que a compunham, além de mencionar fenômenos geológicos que acarretaram em mudanças climáticas, como a atividade vulcânica e os impactos de meteoros. Ainda com base neste material, é possível realizar uma comparação dos elementos químicos presentes na atmosfera da Terra Primitiva com os presentes atualmente, a fim de demonstrar a drástica mudança que ocorreu durante os bilhões de anos de evolução, e a contribuição da Química para a compreensão dessas alterações.

Após este momento inicial de descrição da origem da Terra e algumas de suas características primordiais do ponto de vista químico e geológico, o(a) professor(a) poderá fazer uma revisão das principais teorias sobre a origem da vida: Teoria da evolução molecular; Panspermia; Hipótese autotrófica x Hipótese heterotrófica. Esta etapa pode ser dada com o auxílio dos materiais “Hipóteses sobre a origem da vida” (Disponível em: [Khan Academy](#)), e “Origem da vida” (Disponível em: [BiologiaNet](#)). É recomendável que durante a explicação das teorias, sejam mencionadas algumas das características de formação e composição da Terra, que foram apresentadas nos momentos iniciais da aula, a fim de relacionar como os estudos destas propriedades do nosso planeta primitivo ajudam na compreensão das principais hipóteses sobre origem da vida.

Após essa apresentação, o(a) docente deverá enunciar um trabalho em grupo sobre a elaboração e apresentação de um infográfico sobre as principais teorias estudadas para o surgimento da vida na Terra, utilizando dados e argumentações de outras áreas. A fim de tornar esse trabalho mais interativo e colaborativo, recomendamos que o (a) professor (a) divida a turma em três grupos, sendo que cada um desses grupos ficará responsável por uma teoria, são elas: Teoria da evolução molecular, Panspermia e Hipótese autotrófica x Hipótese heterotrófica. O infográfico poderá ser realizado com base em tópicos mencionados nas aulas, além de materiais complementares que serão fornecidos aos(as) alunos(as). A lista abaixo apresenta alguns links úteis para serem disponibilizados para auxiliar os(as) alunos(as) no desenvolvimento do trabalho:

- Documentário da National Geographic: Origens da Vida - O início de tudo (Disponível em: [YouTube](#));
- Aula do professor Samuel Cunha (Disponível em: [YouTube](#));

- Artigo Origens da vida: A abordagem do tema nos livros de Biologia e Física para o Ensino Médio (Disponível em: [ABRAPEC](#));
- Como fazer um infográfico (Disponível em: [Venngage](#))

A plataforma [Canva](#) poderá ser utilizada nessa atividade, visto que é uma ferramenta gratuita e que apresenta diversos modelos para a elaboração de infográficos.

Momento 4: Concepções dos(as) alunos(as) e a construção de conceitos científicos sobre a evolução

- **Descrição:** A proposta deste momento é fazer com que os(as) alunos(as) compreendam as principais ideias envolvendo a evolução dos seres, envolvendo conceitos dos principais cientistas da área e tópicos interdisciplinares.
- **Duração:** 50 minutos

***Nome da aula:** A evolução dos seres em um contexto interdisciplinar*

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada:**

Para iniciar a aula, o(a) professor(a) poderá exibir o vídeo “Resumo sobre Evolução| Quer que desenhe| Descomplica”, que apresenta uma introdução do conteúdo sobre evolução (disponível em: [Descomplica](#)), com auxílio do mapa mental disponibilizado pelo Descomplica. Após esse momento primordial, será iniciada uma aula expositiva e dialogada sobre o tema.

Uma boa maneira de se começar esta segunda etapa pode ser observada no livro Evolução (Ridley, 2006), no qual se inicia falando sobre a biologia evolutiva ser uma ciência que envolve diversas outras áreas, como a química, para analisar compostos puros, a etologia, para estudar o comportamento dos animais na selva, e a paleontologia, que estuda fósseis coletados de rochas.

O próximo momento pode ser caracterizado pela explicação das diferentes provas para a evolução, levantando os conceitos sobre

evidências celulares e moleculares, além de mencionar as definições de órgãos homólogos, órgãos análogos e órgãos vestigiais. Por fim, é possível fazer alusão à Paleontologia, mencionando sobre como as informações provenientes dos fósseis são de grande importância. Algumas matérias na internet que podem ser úteis estão disponíveis nos sites Biologia Net (link: [Biologianet](#)) e Museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG (link: [UFMG](#)).

Para finalizar esse momento e retomar tudo o que foi apresentado durante as aulas, a fim de avaliar os(as) alunos(as) para um feedback sobre as aulas, o (a) professor (a) pode realizar um jogo de múltipla escolha na plataforma *Kahoot*. As questões desse jogo devem contemplar todos os temas já abordados, ou seja, o método científico, as teorias de origem da vida e a evolução, além de outras questões que o (a) professor (a) achar pertinente.

Momento 5: Debate sobre a temática “ser vivo, ser espécie”

- **Descrição:** Nesta seção serão retomados os conceitos e conhecimentos adquiridos durante as aulas, além de propor um debate sobre a temática fornecida envolvendo professores ou outros profissionais de diferentes áreas.
- **Duração:** 1 tempo de 50 minutos.

Nome da aula: Resumo dos principais conceitos e debate final

- **Duração da aula:** 50 minutos.
- **Metodologia a ser utilizada:**

Nesta aula, o(a) professor(a) deverá dividi-la em duas etapas. A primeira delas consiste em uma exposição resumida dos conceitos até então estudados, de forma a retomar os conhecimentos adquiridos pelos(as) alunos(as) durante as etapas anteriores da sequência didática. Para contribuir com essa primeira etapa, os(as) alunos(as) irão apresentar seus trabalhos para a turma e serão avaliados pelos próprios colegas. A segunda etapa será um debate sobre a temática “ser vivo, ser espécie”, que envolverá questionamentos em um contexto interdisciplinar, pois essa discussão será relacionada com

conceitos estudados nas principais hipóteses sobre a origem da vida. Além disso, é recomendável que os(as) alunos(as) já tenham realizado uma leitura prévia do texto “Origem da vida: as teorias mais famosas sobre o tema” (Disponível em: [Mundo Educação](#)), que contém informações resumidas sobre as principais hipóteses para o tema em questão.

O primeiro momento pode ser iniciado a partir de uma apresentação das etapas de formação do planeta Terra, bem como as características geológicas e atmosféricas do nosso planeta em seus primórdios até a era em que se estima ter surgido os primeiros seres. Essa apresentação deverá ser sucinta, e pode ser dada com o auxílio de textos utilizados em momentos anteriores da sequência. Além disso, ainda na primeira etapa, o(a) professor(a) poderá enunciar as principais teorias sobre a origem da vida estudadas e solicitar aos(às) alunos(as) que falem brevemente sobre a ideia principal que envolve a hipótese em questão. Logo após, poderão ser apresentadas as etapas que constituem o método científico, bem como sua definição, com base no texto “Método Científico: definições, aplicações, principais tipos e etapas” (Disponível em: [Fadep](#)). É recomendável que esta primeira etapa não ocupe mais do que 15 minutos de aula.

O segundo momento pode ser iniciado solicitando que os(as) professores(as) ou profissionais de outras áreas presentes na aula comentem sobre os tópicos apresentados na primeira etapa, de tal forma que diferentes visões sobre uma mesma questão sejam apresentadas aos(às) alunos(as), reafirmando a importância da interdisciplinaridade no tema.

Logo após, poderá ser iniciado o debate em si sobre “ser vivo, ser espécie”, por meio de um questionamento inicial feito pelo(a) docente: “O que se pode falar sobre uma estrutura para essa ser considerada viva?”. Para suportar essa discussão, menções a textos interdisciplinares podem ser feitas, como “*The origin of life: a new theory suggests physics holds the answer*” (Disponível em: [Science Focus](#)), em que são mencionados conceitos como entropia e estado de equilíbrio, nos quais os seres vivos não se encontram, pois retiram energia de outras fontes e a dissipam em seus arredores, de tal forma que este organismo consegue crescer e desenvolver estruturas.

Diante disso, o diálogo pode prosseguir para áreas como a Astrobiologia, por meio de questionamentos aos(às) alunos(as) e

envolvidos sobre possibilidades da vida ter se desenvolvido em outros cantos do universo, e quais as expectativas que eles possuem em relação a essa descoberta que revolucionaria a humanidade. Para dar suporte a essa questão, é possível levantar novamente conceitos químicos, geológicos e astrofísicos que deveriam existir em um possível planeta suscetível ao desenvolvimento da vida como conhecemos. Também é possível utilizar o artigo “O contexto astrobiológico como ferramenta estratégica para o Ensino de Biologia: uma perspectiva do currículo brasileiro” (Disponível em: [RSD](#)) para tratar o papel da astrobiologia nas discussões. Ademais, sugerimos que o(a) professor(a) incentive reflexões em sala de aula, que possam contribuir para a construção de uma consciência planetária dos(das) estudantes (Chefer & Oliveira, 2022).

Materiais de apoio e complementares

AULA

Método Científico

A metodologia científica tem sua origem no pensamento de Descartes, que foi posteriormente desenvolvido empiricamente pelo físico inglês Isaac Newton. René Descartes propôs chegar à verdade através da dúvida sistemática e da decomposição do problema em pequenas partes, características que definiram a base da pesquisa científica.

Etapas



Observação

É a etapa que o pesquisador realiza uma análise crítica dos fatos.



Hipótese

Formulação de hipóteses testáveis para responder ao questionamento da pesquisa.



Análise

O pesquisador analisa cada um dos resultados para verificar se eles são suficientes para explicar cada um dos problemas levantados e também se estão de acordo com as hipóteses. Esse é o momento de aceitação ou rejeição das hipóteses.



Questionamento

Corresponde à execução de questionamentos sobre o fato observado. Nessa etapa, o pesquisador elabora uma pergunta ou identifica um problema a ser resolvido.



Experimentos

Nesta etapa o pesquisador irá verificar como o objeto de estudo se comporta em relação à hipótese formulada. Ou seja, a partir das hipóteses deduzem-se consequências que deverão ser comprovadas ou falseadas.



Conclusão

Momento no qual a pesquisa científica chega ao seu resultado. A partir da adequação ou não do objeto às hipóteses formuladas (etapa de experimentação), é possível formular afirmações cientificamente comprovadas (para os casos até então observados).



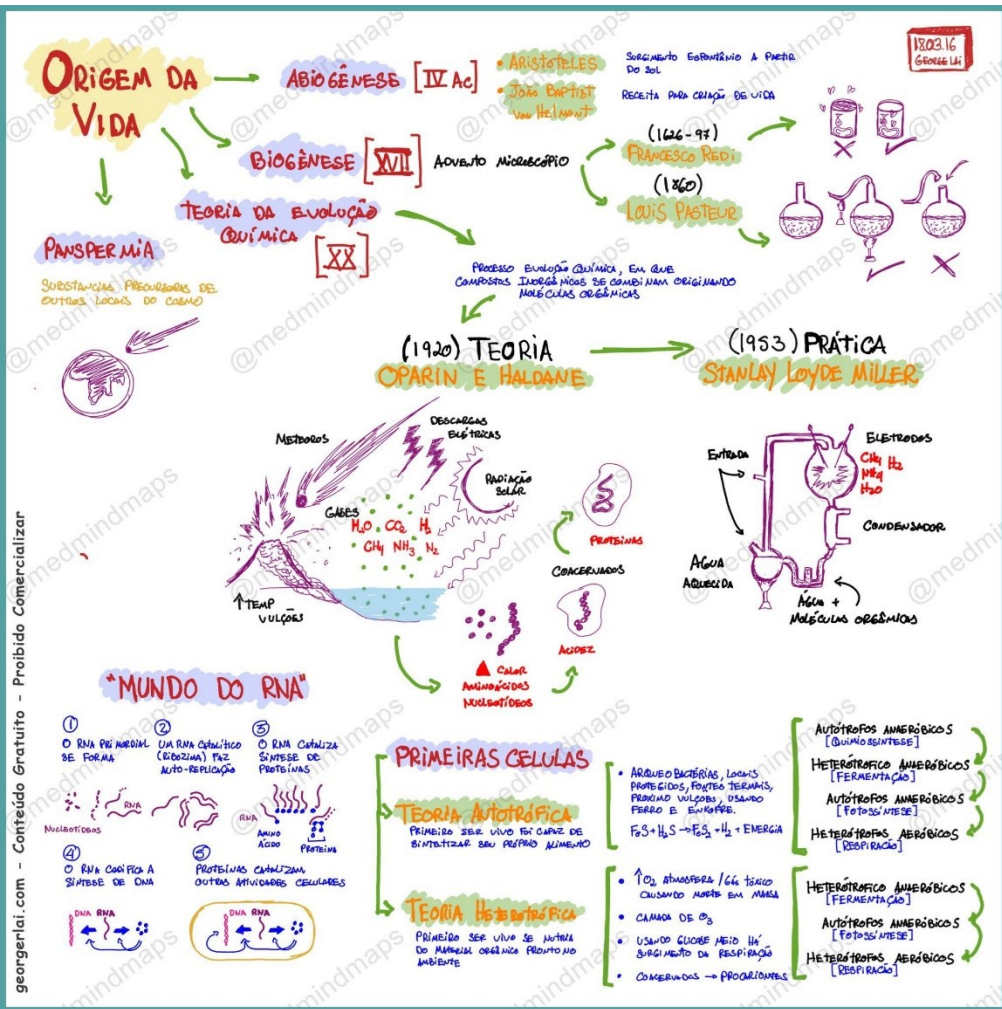
Referências

- <https://brasilescola.uol.com.br/quimica/metodo-cientifico.htm>
- <https://fadede.org.br/2021/06/16/metodo-cientifico-definicoes-aplicacoes-principais-tipos-e-etapas/>
- <https://biologo.com.br/bio/breve-historia-do-metodo-cientifico/>
- Design e ícones: Canva



Gabriela Azevedo

1. Infográfico sobre o Método Científico (Azevedo, 2021).



geogeriali.com - Conteúdo Gratuito - Proibido Comercializar

2. Mapa mental sobre a origem da vida (Medmindmaps, 2016):

Link: <http://medmindmaps.com.br/biologia-origem-da-vida/>

De onde veio o oxigênio da Terra? A origem está nas bactérias

1/5

Carra de um quinto de tudo o que você respira é composto por oxigênio. O elemento químico abundante e essencial para a vida, mas de 4,6 bilhões de anos é fundamental à vida. Mas de onde veio?

Nossa planeta tem cerca de 4,6 bilhões de anos e as primeiras formas de vida surgem após 400 milhões de anos. De cerca 2,5 bilhões de anos no entanto, as primeiras formas de vida começam a produzir oxigênio que se acumula na atmosfera e libera oxigênio que não tem muito além da alimentação e da respiração.

Há 2,5 bilhões de anos, porém, bactérias mais complexas deram origem a uma vida mais evoluída na Terra. Essas organismos utilizam fontes produtoras mais energia que seus antecessores, e são o mais importantes para a nossa história. Utilizam oxigênio como subproduto de seu metabolismo.

4,6 bilhões DE ANOS ATRÁS

O PLANETA TERRA DE FORMA A PARTIR DA AGLOMERAÇÃO DE PEDRAS, GASES E ATÔMOS. O PLANETA SE FORMOU E SE ESTABELECEU NA FORMA DE UMA BOLHA DE GÁS. A PARTIR DAQUELA BOLHA SE FORMOU O PLANETA E A PARTIR DAQUELA BOLHA SE FORMOU O PLANETA.

4,2 bilhões DE ANOS ATRÁS

NASCIM AS PRIMEIRAS FORMAS DE VIDA NA TERRA. As primeiras células vivas surgiram há cerca de 4,2 bilhões de anos. Essas células eram capazes de produzir energia a partir de compostos químicos.

2,5 bilhões DE ANOS ATRÁS

TEMOS A FOTOSÍNTESE E COM ELA AS ALGAS. As algas são organismos que produzem oxigênio a partir da energia solar. Elas são capazes de transformar dióxido de carbono em oxigênio e açúcares.

O QUE É A FOTOSÍNTESE?

É um processo por meio do qual plantas e outros organismos capazes de clorofila convertem a luz solar em energia química. Através da fotossíntese, as plantas produzem oxigênio e açúcares que são utilizados para crescer e produzir energia.

2,45 e 2,32 bilhões DE ANOS ATRÁS

HÁ UM PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA. O PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA. O PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA. O PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA.

EXTINÇÃO E VIDA NOVA

O "GRANDE EVENTO DE OXIDACIÓN" OCORREU EM UM MOMENTO CRUCIAL DA HISTÓRIA DA TERRA. O PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA. O PERÍODO DE EXTINÇÃO E VIDA NOVA.

475 milhões DE ANOS ATRÁS

A VIDA MUDA A TERRA PORQUE SURTIU O OXIGÊNIO. A VIDA MUDA A TERRA PORQUE SURTIU O OXIGÊNIO. A VIDA MUDA A TERRA PORQUE SURTIU O OXIGÊNIO.

300 milhões DE ANOS ATRÁS

A CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO NA ATMOSFERA AUMENTA DE POUCO. A CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO NA ATMOSFERA AUMENTA DE POUCO. A CONCENTRAÇÃO DE OXIGÊNIO NA ATMOSFERA AUMENTA DE POUCO.

35% e 21%

3. De onde veio o oxigênio da Terra? A origem está nas bactérias (Bluevision, 2018):

Link: <https://bluevisionbraskem.com/inteligencia/de-onde-veio-o-oxigenio-da-terra-a-origem-est-na-bacterias/>

4. Vídeo: The mysterious origins of life on Earth - Luka Seamus Wright

Link: https://www.youtube.com/watch?v=de1hiS_XjWg

5. Leituras complementares:

- Dissertação de Mestrado: Magno Inácio dos Santos

SANTOS, M. I. dos. Temas atuais no ensino de biologia: abordando a astrobiologia no contexto da origem da vida. Belo Horizonte. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2019.

- A evolução da composição da atmosfera terrestre e das formas de vida que habitam a Terra

<http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160043>

6 Vídeo: Resumo sobre Evolução | Quer que desenhe | Descomplica

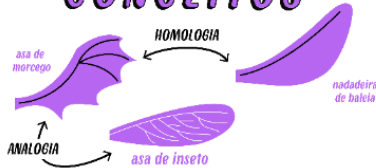
Link:

https://www.youtube.com/watch?app=desktop&v=4WO-A_GaA1o

Mapa Mental: <http://bit.ly/2VI6F3G>



CONCEITOS



HOMOLOGIA

estrutura e origem embrionárias iguais
funções diferentes

ANALOGIA

estrutura e origem embrionárias diferentes
funções iguais

MIMETISMO

Ser vivo assume aparência de outro
Vantagem para sobreviver

IRRADIAÇÃO ADAPTATIVA

Espécies com um ancestral em comum evoluem e se dividem em diferentes grupos
Órgãos homólogos



CONVERGÊNCIA ADAPTATIVA

Espécies evolutivamente diferentes são parecidas sem ter um ancestral em comum
Órgãos análogos



EVIDÊNCIAS DA EVOLUÇÃO



PALEONTOLOGIA

estudo dos fósseis



EMBRIOLOGIA COMPARADA

estudo do início do desenvolvimento dos seres



BIOQUÍMICA COMPARADA

estudo de moléculas de DNA e proteínas



ANATOMIA COMPARADA

Homologia e Analogia

TEORIAS

FIXISMO

Todas as espécies vieram ao mundo da maneira como as conhecemos hoje

TEORIA DE LAMARCK

Lei do Uso e Desuso
Lei da Transmissão das Características Adquiridas

TEORIA DE DARWIN

Seleção Natural
Meio ambiente: filtro seleciona os mais aptos
elimina os menos aptos



TEORIA DO NEDARWINISMO (TEORIA SINTÉTICA DA EVOLUÇÃO)

Seleção Natural
Isolamento Reprodutivo
Mutações Genéticas
Recombinações Genéticas

MACETE

LAMARCK: O GAFANHOTO É VERDE PORQUE VIVE NA GRAMA
DARWIN: O GAFANHOTO VIVE NA GRAMA PORQUE É VERDE

Deriva Genética

MECANISMOS DE EVOLUÇÃO
FREQUÊNCIAS DOS ALELOS DE UMA POPULAÇÃO SE ALTERAM POR ACASO

Agradecimentos

Francisco Ângelo Coutinho é grato ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa e pelo apoio financeiro.

Sarah Eliane de Matos Silva é grata ao CNPq pela bolsa de apoio técnico e pelo apoio financeiro.

Juliana Carvalho Tavares agradece ao PROFBIO/UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

Andrade, E. S. de. Dialogando sobre Origem da Vida e Evolução Biológica a partir dos obstáculos epistemológicos: uma análise dos processos de ensino aprendizagem no ensino fundamental. 2017. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto de Educação, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2017.

Bizzo, N. *Ciências: fácil ou difícil?*. São Paulo: Ática, 1998.

Chefer, C.; & Oliveira, A. L. (2022). Astrobiologia e ensino de ciências: articulações no paradigma educacional emergente. *Revista Diálogo Educacional*, 22 (72), 169-194.

Cicillini, G. A. A produção do conhecimento biológico no contexto da cultura escolar do ensino médio: A teoria da evolução como exemplo. 1997. 298fs. Tese de Doutorado em Metodologia de Ensino – Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1997.

Coutinho, F.A.; Martins, R.P.; Ribeiro, N.A. (2014). Por uma abordagem relacional ao conceito de vida no ensino de biologia. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências*. 14 (3), 139-158.

Dobzhansky, T. (1973). Nothing in Biology Makes Sense Except in the Light of Evolution. *The American Biology Teacher*, 35, 125-129.

- Damineli, A.; & Damineli, S.C. A origem da vida. *Estudos Avançados*, 21(59), 263-284.
- Duarte, S. G.; Martins, C. M. M. R.; Bandeira, L. G.; Carramillo, L. C.; Gervásio, M. P.; Wanderley, M. D. (2018). Experiência interdisciplinar na educação básica e na formação de professores: artes, biologia e geociências. *Terrae Didactica*, 14 (3), 245-255.
- Mayato, B.; Moraes, M.; Nascimento-Dias, B. L. (2020). Contexto astrobiológico como ferramenta estratégica para o ensino de biologia: uma perspectiva a partir do currículo brasileiro. *Pesquisa, Sociedade e Desenvolvimento*, v. 9, n. 1, 1-22.
- Moreira, M. A. (2008). Organizadores prévios e Aprendizagem Significativa. *Revista Chilena de Educación Científica*, 7 (2), 23-30.
- Oleques L. C.; Boer N.; Temp D. S.; Bartholomei-Santos M. L. Evolução biológica como eixo integrador no ensino de biologia: concepções e práticas de professores do ensino médio. In: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8, 2011, Campinas: ABRAPEC, 2011. p. 01-12
- Poudyal, R. R.; Cakmak, F. P.; Keating, C. D.; Bevilacqua, P. C. (2018). Princípios físicos e biologia existente revelam papéis para compartimentos sem membrana contendo RNA na química de origens da vida. *Biochemistry*, 57 (17) 2509–2519.
- Pressman, A.; Blanco, C.; Chen, I. A. (2015). The RNA World as a Model System to Study the Origin of Life. *Current Biology*, 25, 953-963.
- Ridley, M. (2006). *Evolução*. 3. ed. Trad. Henrique Ferreira, Luciane Passaglia e Rivo Fiescher. Porto Alegre: Artmed.
- Santos, M. I. dos. Temas atuais no ensino de biologia: abordando a astrobiologia no contexto da origem da vida. Belo Horizonte. Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia. 2019.

- Sasselov, D. D.; Grotzinger, J. P.; Sutherland, J. D. (2020). The origin of life as a planetary phenomenon. *Science Advances*, 6, 1-9.
- Staub, T; Strieder, D. M; Meghioratti, F. A. (2015). Análise da Controvérsia entre Evolução Biológica e Crenças Pessoais em Docentes de um Curso de Ciências Biológicas. *Revista Electrónica de Investigación em Educación em Ciências*, 10 (2), 20-35.
- Vygotsky, L. (2008). *A formação Social da Mente: O Desenvolvimento dos Processos Psicológicos Superiores*. São Paulo: Martins Fontes.

**10. EDUCAÇÃO SEXUAL NA
ESCOLA:
UMA ABORDAGEM PARA
PROMOÇÃO DA IGUALDADE,
DIGNIDADE E SAÚDE**

.....

**RAÍ LEONARDO DE JESUS SANTOS
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO**

Introdução

Esta sequência didática apresenta conceitos biológicos e aspectos sociais da sexualidade, relacionados à educação sexual, com o objetivo de promover um melhor entendimento sobre conservação da saúde e quebra de preconceitos por parte dos(as) alunos(as). Deste modo, visa também a valorização do convívio em sociedade. Para tal, buscamos uma abordagem centrada na perspectiva Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), sobretudo para contextualizar os efeitos sociais da educação científica (Coutinho et al., 2014; Chowdhury, 2016; Sousa & Gehlen, 2017; Bencze et al., 2020). Nessa perspectiva, as questões sociocientíficas serão utilizadas como um recurso metodológico para promover um ambiente argumentativo em sala de aula (Sadler et al., 2017).

Cabe ressaltar que os conceitos de sexualidade e de gênero são amplos, complexos e múltiplos; uma vez que estes podem ser compreendidos tanto em conjunto e interligados um ao outro, quanto em categorias de análise distintas. Nesse sentido, a sexualidade se refere às relações afetivas entre os sujeitos, bem como seus costumes, práticas e prazeres sexuais; enquanto o gênero, imbricado nessas ligações amorosas, pode ser reconhecido nas construções sociais e culturais dos estereótipos de feminino e masculino (Bastos & Andrade, 2016).

Segundo Foucault (1988), a compreensão da sexualidade humana deve se estender para além da perspectiva fisiológica, em uma perspectiva multidimensional, abarcando discussões sobre o conceito de gênero, que fundamentam questões sobre corpo, sexo, identidade, relacionamentos, comportamentos, diferenças culturais e tantos outros assuntos possíveis sobre a pluralidade de vivências da sexualidade. No entanto, sabe-se que as questões de gênero e sexualidade representam temas pouco legitimados pelo espaço escolar, permanecendo ancorados na lógica heteronormativa, ou seja, pela qual apenas a experiência heterossexual, pautada no binarismo homem/mulher, é reconhecida (Brancaleoni & Amorim, 2017). Dessa forma, verifica-se a importância de propostas de ensino que considerem o papel da cultura na constituição dos sujeitos – ao mesmo tempo biológicos e sociais (Bastos & Andrade, 2016; Reverter-Bañón & Medina-Vicent, 2018).

Apesar das oposições em se reconhecer a diversidade das sexualidades e de gêneros como dimensões fundamentais das relações humanas e sociais, existem algumas políticas que passaram a incorporar essa diversidade, além disso, elas têm buscado inserir a educação básica no campo da educação em sexualidade, sendo elas: os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN de 1997 e 1999, o Saúde e Prevenção nas Escolas – SPE de 2003, o Programa Brasil sem Homofobia – Programa de Combate à Violência e à Discriminação contra LGBT (Lésbicas, Gays, Bissexuais, Travestis e Transgêneros) e de Promoção da Cidadania Homossexual de 2004 e o Gênero e Diversidade na Escola – GDE de 2006 (UNESCO, 2014).

Vale mencionar que a escola se apresenta como um importante local para a quebra de tabus em temas relevantes para a vida dos(as) estudantes (Carvalho & Lorencini Júnior, 2017; Mundim & Souza, 2021). Nessa perspectiva, Dinis & Asinelli-Luz (2007) afirmam que a sexualidade não é um tema exclusivo das aulas de Biologia, mas deve ser trabalhada em todas as disciplinas do currículo por uma visão culturalista. Essa mudança de paradigma implica discutir todos os aspectos da sexualidade, inclusive as novas identidades sexuais e de gênero. Na revisão sistemática de Furlanetto et al. (2018) sobre educação sexual em escolas brasileiras, os autores destacam a necessidade de investir em capacitação docente, com vistas a transformar padrões sexuais discriminatórios e promover uma cultura de prevenção em saúde no ambiente escolar.

Assim, verifica-se a necessidade de avançar com propostas de intervenção, como a de Ribeiro (2017), que apresenta a possibilidade de uso da psicoeducação – “conhecer” para modificar comportamentos – no processo de ensino-aprendizagem sobre gênero e sexualidade no ensino básico, além de ressaltar a importância da transmissão de conhecimentos diversificados e desmistificados, a partir de um processo de formação mais crítico dos(as) estudantes (Ribeiro, 2016; Brandão & Lopes, 2018; Monteiro & Ribeiro, 2020). Nesse sentido, Ew et al. (2017) implementaram oficinas sobre sexualidade em escolas, fundamentadas na metodologia participativa. Os resultados desse estudo apontam para a necessidade das escolas abordarem o tema da sexualidade, construindo espaços de diálogo. Desse modo, nos valem de questões sociocientíficas nessa proposta didática, com o intuito de integrar aspectos científicos e sociais, assim como de envolver

diferentes áreas do conhecimento para sua compreensão, aspectos morais e éticos, e processos de tomada de decisão (Gresch et al., 2017; Sousa & Gehlen, 2017; Santos et al., 2021).

Objetivos da Sequência Didática

- Contribuir para a compreensão dos aspectos biológicos que influenciam o desenvolvimento sexual humano – desde a fase embrionária até a adolescência – e a sexualidade;
- Adquirir conhecimentos conceituais sobre: etapas do ciclo menstrual; métodos contraceptivos e infecções sexualmente transmissíveis (IST);
- Promover o letramento científico crítico dos(as) estudantes;
- Engajar os(as) estudantes na elaboração de um infográfico sobre sexualidade e gênero, embasado em questões sociocientíficas sobre o tema;
- Proporcionar a criação de um fórum de debates que possibilite aos(às) alunos(as) deliberarem sobre as relações entre preconceito e crenças, diversidade sexual e de gênero.

Habilidades da BNCC

- (EM13CNT207) Identificar, analisar e discutir vulnerabilidades vinculadas às vivências e aos desafios contemporâneos aos quais as juventudes estão expostas, considerando os aspectos físico, psicoemocional e social, a fim de desenvolver e divulgar ações de prevenção e de promoção da saúde e do bem-estar.
- (EM13CNT304) Analisar e debater situações controversas sobre a aplicação de conhecimentos da área de Ciências da Natureza, com base em argumentos consistentes, legais, éticos e responsáveis, distinguindo diferentes pontos de vista.
- (EM13CNT305) Investigar e discutir o uso indevido de conhecimentos das Ciências da Natureza na justificativa de processos de discriminação, segregação e privação de direitos individuais e coletivos, em diferentes contextos sociais e

históricos, para promover a equidade e o respeito à diversidade.

- (EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.
- (EM13CNT310) Investigar e analisar os efeitos de programas de infraestrutura e demais serviços básicos (saneamento, energia elétrica, transporte, telecomunicações, cobertura vacinal, atendimento primário à saúde e produção de alimentos, entre outros) e identificar necessidades locais e/ou regionais em relação a esses serviços, a fim de avaliar e/ou promover ações que contribuam para a melhoria na qualidade de vida e nas condições de saúde da população.

Materiais necessários

Recursos para ensino remoto

- Computador, smartphone ou tablet;
- Microfone;
- Conexão com a internet;
- Plataforma de reunião *on line* (Zoom, Google Meet, Skype, entre outras);
- Acesso ao *software* Mentimeter (<https://www.mentimeter.com>);
- Tutorial do Mentimeter (<https://youtu.be/sLeQJzh32bo>).

Recursos para ensino presencial

- Lousa e pincel;
- Caderno;
- Lápis ou caneta

Esquema da Sequência Didática

Quadro 10.1: Momentos da sequência didática.

Momento	Título do Momento	Aula	Duração	Atividades	Tema e conceitos
1	Desenvolvimento Sexual Biológico e de Gênero	1 e 2	50 minutos cada	Levantamento dos conhecimentos prévios dos(das) estudantes Aula expositiva Discussão final	Desenvolvimento anatômico, fisiológico, metabólico dos indivíduos biologicamente femininos, masculinos, intersexo e o conceito de gênero.
2	Atração sexual	3	50 minutos	Levantamento dos conhecimentos prévios dos(das) estudantes Aula expositiva Discussão final	O que é a atração sexual e suas manifestações na natureza e em diferentes sociedades em momentos históricos distintos.
3	Ciclo menstrual, gravidez e métodos	4 e 5	50 minutos cada	Aula expositiva Trabalho em grupo: elaboração de um	Apresentar as mudanças anatômicas e metabólicas no corpo durante o ciclo menstrual e, depois, da

Momento	Título do Momento	Aula	Duração	Atividades	Tema e conceitos
	contraceptivos			infográfico com os temas: -Pobreza menstrual -Contraceptivos masculinos	fecundação ao parto; Métodos contraceptivos: onde se encontram, como funcionam e como usá-los.
4	ISTs	6	50 minutos	Aula expositiva Trabalho em grupo: elaboração de um infográfico com os temas: - Aumento de IST em Jovens e Adolescentes. - Profilaxia Pré-Exposição (PrEP) e Profilaxia Pós-Exposição (PEP) para o vírus da imunodeficiência humana (HIV).	As principais IST, seus efeitos no corpo, formas de prevenção e a importância da testagem e vacinas.

Momento	Título do Momento	Aula	Duração	Atividades	Tema e conceitos
5	Debate de encerramento 1	7	50 minutos	Apresentação dos grupos do momento 3 Roda de conversa	Apresentação dos grupos, por meio de um infográfico, contendo as principais questões sociocientíficas relacionadas aos respectivos temas.
6	Debate de encerramento 2	8	50 minutos	Apresentação dos grupos do momento 4 Roda de conversa	Apresentação dos grupos, por meio de um infográfico, contendo as principais questões sociocientíficas relacionadas aos respectivos temas.

Momento 1: Desenvolvimento sexual biológico e de gênero

- **Descrição:** Momento para avaliar o entendimento dos (as) alunos (as) sobre o sexo biológico e gênero e, posteriormente, demonstrar que nos fenômenos biológicos, não têm um evento principal e determinista para a geração do sexo, mas uma somatória de fatores para tal que podem apresentar diferentes combinações e que o gênero é uma construção social que tem diferentes manifestações, a depender do local e do momento histórico, e que é independente de aspectos biológicos.
- **Duração:** Duas aulas de 50 minutos.

Nome da aula: *O que é sexo biológico?*

Duração: 50 minutos

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Inicialmente, poderá ser realizada uma sessão de chuva de palavras, na qual serão escritas na lousa sobre quais características definem indivíduos biologicamente machos e fêmeas na espécie humana; sendo que para o ensino remoto é possível utilizar o recurso de nuvem de palavras da plataforma *Mentimeter*. Logo após, poderá haver uma aula expositiva apresentando alguns conceitos básicos que os(as) estudantes precisam conhecer minimamente para entender o assunto da aula, tais como: cromossomo, gene, hormônio, gônada; além da presença de dois ductos no embrião - um que dará origem ao epidídimo e ao canal deferente (Ducto de Wolff) e, outro, que dará origem ao oviduto e ao útero (Ducto de Muller).

Em seguida, sugere-se uma explicação sobre a diferenciação durante a formação embrionária, a qual começa apenas a partir da sétima semana; sendo que na condição do indivíduo apresentar o XY, um gene vai induzir a formação dos testículos com a produção de testosterona; o desenvolvimento dos ductos deferente e epidídimo; a degeneração dos outros ductos; a formação da genitália e das características secundárias na adolescência. Posteriormente, poderão ser apresentadas as mudanças que ocorrem no caso dos indivíduos XX.

Por meio desta explicação e da nova abordagem da nuvem de palavras produzida no início da aula, o (a) professor (a) pode traçar as características que definem um indivíduo como fêmea ou macho e, com base nessas características, mostrar as variações que podem ocorrer, enfatizando que a melhor representação do sexo é um espectro e não duas únicas possibilidades de manifestações. Assim, para demonstrar as diferenças, sugere-se que seja apresentado um resumo dos fatores que contribuem para a determinação sexual: a composição cromossômica, gônadas, órgãos genitais, além de outras características; e como estes se manifestam em machos típicos e fêmeas típicas, e, a partir desses extremos, mostrar as diferenças que podem existir entre eles (Quadro 10.2).

Quadro 10.2: Espectro sexual, variações e possibilidades.

	Cromossomos	Gônadas	Órgãos genitais	Outras características
Macho Típico	XY	Testículos	Órgãos masculinos internos e externos	Características sexuais masculinas
Variações sutis	XY	Testículos	Órgãos masculinos internos e externos	Diferenças sutis, como produção de espermatozoides, causada por variações nos genes de desenvolvimento sexual
Variações moderadas	XY	Testículos	Órgãos externos masculinos com variações como abertura uretral fora do pênis.	-

	Cromossomos	Gônadas	Órgãos genitais	Outras características
XY desordens	XY	Testículos	Frequentemente ambígua	Genitais externos e testículos, mas com presença de útero e tubas uterinas
Desordem ovotesticular	XX,XY ou uma mistura dos dois	Tecido de testículo e ovário	Ambígua	Relatos raros de pessoas XY dando a luz a crianças saudáveis
Desordem testicular XX	XX	Pequenos testículos	Genitália externa masculina	Presença do gene do cromossomo Y
Variações moderadas	XX	Ovários	Órgãos internos e externos tipicamente femininos	Variações sexuais como a falha dos ovários antecipada por variações nos genes do

	Cromossomos	Gônadas	Órgãos genitais	Outras características
				desenvolvimento sexual
Variações sutis	XX	Ovários	Órgãos internos e externos tipicamente femininos	Excesso de hormônios masculinos ou ovários policísticos
Fêmea Típica	XX	Ovários	Órgãos internos e externos tipicamente femininos	Características sexuais femininas

Adaptado de Ainsworth, C. (2015).

Por exemplo, no quesito cromossomos, os machos típicos apresentam XY e as fêmeas típicas XX, mas este quesito por si só é insuficiente, como no caso de pessoas XY que não apresentam o gene para formar os testículos ou que as células não reconhecem o hormônio testosterona. Em ambas as situações, o indivíduo é cromossomicamente macho, mas irá se desenvolver anatomicamente como uma fêmea.

Aula 02: O que define o gênero de um ser humano?

Para iniciar a aula, o (a) professor (a) poderá mostrar diferentes papéis e manifestações sociais, em que os (as) alunos (as) deverão designar se para eles(as) aquilo é mais pertinente para homens ou mulheres, por meio de uma votação. Assim como na primeira aula, a plataforma *Mentimeter* pode ser usada para o ensino remoto. Sendo estas as afirmações que poderão ser feitas:

- Uso de maquiagem, meia calça, sapatos com salto e perucas.
- Trabalhos manuais com a terra para plantação.
- A cor rosa
- A cor azul

Com isso, o (a) professor (a) poderá iniciar a aula discursiva, mostrando que a criação do gênero é uma performance que depende tanto do momento histórico e da cultura na qual se está inserido, ou seja, o gênero não tem uma determinação biológica e universal. Para exemplificar isso, o (a) professor(a) pode usar cada tópico que foi utilizado nas perguntas iniciais e mostrará que suas manifestações não são únicas:

- Na Europa de meados do século XV, o uso de maquiagem, meia calça, sapatos com salto e perucas eram vistos como símbolo de poder e virilidade, sendo usados por reis para se mostrarem imponentes.
- Principalmente para as sociedades mais antigas, as mulheres eram mais responsáveis pelo preparo da terra e das plantações devido a ligação da imagem feminina com a fertilidade. Como exemplo, temos a mitologia trazendo figuras femininas para representar a terra e a agricultura, as deusas Gaia e Deméter, respectivamente.

- Nem sempre houve separação de gênero para as vestimentas dos bebês, isso começou por volta do final do século XIX e se intensificando no século XX, sendo usado para reforçar os papéis de gênero mais cedo para se evitar a homossexualidade. No caso das cores inicialmente elas eram relacionadas aos olhos das crianças com olhos azuis recebiam roupas azuis enquanto crianças com olhos castanhos recebiam cores mais rosas. Posteriormente, a separação de gênero também se estendeu às cores das roupas, mas em algumas regiões com uma influência cristã associavam o azul como cores para meninas pois essa era a cor do manto da Virgem Maria e o rosa para meninos por ser uma cor mais forte. Já no final do XX o rosa começou a ser usado predominantemente em meninas e, conseqüentemente, os pais colocavam as cores azul para os filhos para que não fossem confundidos com meninas.

Por fim, para reforçar a forma como os papéis de gênero podem se manifestar de diferentes formas dependendo da cultura, o (a) professor(a) pode mostrar o caso de diferentes países que apresentam um terceiro gênero, como no caso das *kathoey* da Tailândia, os *xanith* de Omã, os *muxes* do México, e os *fa'afafine* de Samoa, *tombois* de Sumatra e os *mahu* do Taiti. Identidades que vão além da heteronormatividade, como fica mais explícito no caso das *hijra* do subcontinente indiano, que além de serem reconhecidas como um terceiro gênero, têm uma relevância religiosa, sendo chamadas para abençoar casamentos e no nascimento de bebês masculinos.

Assim como no caso dos povos nativos americanos que reconheciam de três a cinco papéis de gênero: masculino, feminino, dois espíritos masculino, dois espíritos femininos e transgênero. As pessoas dois espíritos eram vistas com muito valor na sociedade, pois acreditavam que era uma bênção divina uma pessoa vir para a terra com a capacidade de ter uma perspectiva feminina e masculina. Porém, os europeus com suas crenças não aceitavam essa realidade e obrigavam estas pessoas a se encaixarem em seus gêneros biológicos, o que resultou na morte de muitos nativos, tanto por suicídio, quanto assassinados por não conseguirem se encaixar nessas restrições à eles impostas.

Momento 2: Atração sexual

- **Descrição:** O objetivo desse momento é mostrar as diferentes manifestações de orientação sexual, tanto na natureza, em animais não humanos, quanto nas diferentes sociedades ao longo do tempo. Além disso, tentar trazer para a discussão o que décadas de pesquisas sobre o tema nos indica e tentar explicar o paradoxo evolutivo que a orientação não heterossexual pode trazer em um primeiro momento.
- **Duração:** Uma aula de 50 minutos

Nome da aula: *Sexualidade em uma perspectiva histórica e biológica*

- **Duração:** 50 minutos
- **Metodologia a ser aplicada na aula:**

Para introduzir o tema o (a) professor (a) poderá mostrar algumas estatísticas como o fato de que em 2020, 70 países consideram a homossexualidade um crime, com alguns deles tendo a pena de morte como punição, segundo a ILGA (Associação Internacional de Lésbicas, Gays, Bissexuais, Trans e Intersexuais) https://ilga.org/downloads/POR_ILGA_World_map_sexual_orientation_laws_dec2020.pdf.

A partir desta introdução, o (a) professor (a) pode apresentar diferentes eventos que evidenciam questões sobre a homossexualidade em sociedades e momentos históricos distintos como:

- Pinturas rupestres pré-históricas:

Figura 10.1: Pintura rupestre homoerótica na Suécia.



Fonte: Rejnková, M (2014, citado em Justamand, 2021).

Figura 10.2: Pintura com Interação sexual entre homens.



Fonte: Justamand, 2021.

Figura 10.3: Pintura com Interação entre duas mulheres com a representação de uma vulva entre elas.



Fonte: Justamand, 2021.



O caso de Khnumhotep e Niankhkhnum, dois homens que compartilharam a mesma tumba, sinal de que tinham uma ligação próxima, já que a crença da época era que os indivíduos que eram sepultados juntos seguiam a vida pós-morte juntos. Durante a quinta dinastia do Antigo Reinado, por volta de 2380 a 2320 a.C, no Egito.

Figura 10.4: Retratação de Khnumhotep e Niankhkhnum.
Fonte: Graves-Brown (2008).

Figura 10.5: Grafite erótico em Astypalaia



Fonte: Smith (2014)

Pedra esculpida com os dizeres: “Nikasitimos esteve aqui cavalgando/tendo relação sexual com Timiona” com desenhos de pênis esculpidos, encontrada na Grécia no século VI a.C.

- Na África pré-colonial, em que geralmente a pessoa do corpo masculino se dizia possuído por um espírito do sexo oposto e em respeito a esse espírito deveria evitar sexo com mulheres.

Após essa sessão, é possível que o(a) professor(a) incentive o questionamento se esse comportamento é encontrado na natureza ou se é uma criação humana. Para responder tal questão, serão apresentados alguns fenômenos de homossexualidade encontrados em animais. Mostrando que a homossexualidade e a bissexualidade são fenômenos que são encontrados em centenas de animais não humanos, que podem ser identificados por meio de montagem (com ou sem impulso pélvico), contato oral genital e contato manual genital. Sendo possível entrar em alguns casos específicos para exemplificar, tais como:

- Interações entre machos de macacos japoneses (*Macaca fuscata*) envolvendo ereção genital e ocasionalmente gerar ejaculação, como no caso de gorilas da montanha (*Gorilla beringei*).
- A penetração foi relatada em golfinhos nariz de garrafa (*Tursiops* sp.), apesar de ser um evento raro, provavelmente pela dificuldade de documentação que há em animais aquáticos.
- Estimulação genital entre fêmeas de animais como macacos japoneses e bonobos (*Pan paniscus*), sendo estas últimas usadas para diminuir a tensão entre fêmeas e ter um convívio social mais amistoso.
- Relações de namoro com a formação de parceiros temporários ou de longa duração, como no caso de gansos (*Anser anser*).

Por fim, o (a) professor (a) pode apresentar aos(às) alunos(as) as dificuldades de se estudar as causas das orientações sexuais não heterossexuais, seja pelo baixo número de indivíduos, haja visto que a maioria das pessoas se identificam como heterossexuais, ou pelo tabu que esse tema desperta, dificultando o financiamento para pesquisas. Porém, o (a) professor (a) pode apresentar o que se tem até o momento de informações, como a aparente influência genética na orientação sexual, já que estudos mostram que gêmeos idênticos têm mais chances de apresentarem a mesma orientação sexual em relação

à gêmeos não idênticos. Além disso, outra teoria é sobre a exposição pré-natal aos hormônios no cérebro do feto, lembrando a aula 1, de que a produção e resposta ao hormônio testosterona é importante para o desenvolvimento. Estudos da Universidade Estadual do Michigan mostraram que a superexposição de testosterona em fêmeas e a baixa exposição em machos de ratos, furões e camundongos pré-natais levaram esses indivíduos a procurar parceiros do mesmo sexo.

Momento 3: Ciclo menstrual, gravidez e métodos contraceptivos

- **Descrição:** Este momento tem como objetivo apresentar as mudanças fisiológicas no corpo de pessoas que menstruam durante o ciclo menstrual e as mudanças que ocorrem quando há fecundação e se inicia a gravidez. Tendo esses conhecimentos em mente, serão abordados os métodos contraceptivos e fechando com a distribuição de dois temas para serem escolhidos e apresentados em grupo.
- **Duração:** Uma aula de 50 minutos

Nome da aula: Conhecendo o corpo biologicamente feminino

- **Duração:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Para essa sessão, o (a) professor(a) poderá iniciar uma aula discursiva sobre os elementos fisiológicos envolvidos no ciclo menstrual e o que muda se houver a fecundação, para poder proporcionar o autoconhecimento do corpo humano. Além disso, esse conhecimento será essencial para poder abordar de forma mais didática os métodos contraceptivos, que deverão ser apresentados tanto em suas formas de atuação, como na informação de onde podem ser encontrados e adquiridos. Sendo que uma ponderação importante a ser feita é a de que, não apenas mulheres cisgênero podem menstruar e engravidar, homens transgênero, pessoas não binárias, e intersexuais também podem.

Na sequência, a sala poderá ser dividida em 4 grupos para a apresentação de trabalhos e dois desses grupos deverão elaborar infográficos informativos sobre os temas de “Pobreza Menstrual” e “Anticoncepcionais Masculinos”, enquanto que os outros grupos

ficarão encarregados de formular e fazer perguntas para os grupos que irão apresentar. Resultando no seguinte esquema:

Grupo 1: Apresentará o trabalho sobre Pobreza Menstrual.

Grupo 2: Apresentará o trabalho sobre Anticoncepcionais Masculinos.

Grupo 3: Estará encarregado de elaborar perguntas para o Grupo 1.

Grupo 4: Estará encarregado de elaborar perguntas para o Grupo 2.

Os trabalhos serão apresentados no Momento 5, e é esperado que as perguntas elaboradas pelos(as) outros(as) alunos(as) ajudem a fomentar a discussão, para que se possa deliberar sobre as questões sociocientíficas relacionadas aos fenômenos fisiológicos estudados previamente.

Momento 4: IST

- **Descrição:** Este momento será para informar os(as) estudantes sobre o conceito e quais são as principais IST e como preveni-las.
- **Duração:** 1 aula de 50 minutos

Nome da aula: Sexo seguro

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

Inicialmente, antes de informar os(as) alunos(as) sobre qual é o tema da aula, poderá ser realizada uma dinâmica, que necessitará de lápis ou caneta e uma folha de papel. Para isso, os(as) alunos(as) receberão símbolos para si, cada um com um significado, mas que eles(as) só saberão ao final da dinâmica, sendo esses os símbolos e seus significados:

- Triângulo: sem IST.
- Quadrado: com infecção, mas sem manifestação da doença.
- Estrela: com Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV), mas que faz tratamento.

O (A) professor (a) irá distribuir os símbolos para cada estudante, aleatoriamente, de forma que 60% dos(as) alunos(as)

recebam o triângulo, 30% recebam o quadrado e 10% recebam a estrela; sem saberem o significado de cada uma. Após esta distribuição, o (a) professor (a) dará um tempo aproximado de 2 minutos para que os(as) estudantes possam desenhar o seu símbolo na folha dos(as) outros(as) colegas de forma livre, de modo que possam realizar essa tarefa com quantos(as) colegas quiserem. Porém, deve-se evitar, por exemplo, que o (a) estudante A desenhe seu símbolo mais de uma vez na folha do(a) estudante B, e sim que ele(a) faça seu símbolo uma vez na folha do(a) estudante B e possa fazer com os(as) estudantes C, D, E,... Após o tempo estipulado, o (a) professor (a) deverá se certificar de que todos(as) os(as) estudantes tenham pelo menos 5 símbolos desenhados na sua folha.

Para a próxima etapa, será pedido que os (as) estudantes circulem quantos símbolos eles (as) quiserem em suas respectivas folhas, sendo que se tenha no mínimo 3 símbolos circulados, podendo ser mais de um mesmo símbolo. Com isso, o (a) professor (a) começará a explicar o que significa cada um dos símbolos e que o ato de desenhar no caderno do outro seria para simular o que poderia ser uma relação sexual, em que os símbolos que foram circulados representam uma relação sexual sem camisinha. Sendo assim, as pessoas que tiverem o triângulo circulado significaria uma relação de risco, mas que não resultaria em uma infecção; porém as que tivessem um quadrado circulado, estariam infectadas por um ou mais IST; e as que tiverem uma estrela circulada, não estariam infectadas. Assim, essa dinâmica tem o objetivo de trazer a discussão de que muitas vezes as pessoas acabam transmitindo IST sem saber, já que não sabem que estão infectadas, sendo essa a diferença entre IST e DST (Doença Sexualmente Transmissível). Além disso, mostra que indivíduos HIV positivos, que seguem corretamente o tratamento, têm a carga viral tão reduzida que se torna indetectável, logo, não tendo a possibilidade de transmissão.

Cabe ressaltar que esta dinâmica foi desenvolvida preferencialmente para o ensino presencial, porém é possível a sua adaptação para o ensino remoto substituindo as formas geométricas por emojis, por exemplo.

Após a dinâmica, poderá ser apresentada uma aula expositiva dialogada, em que o (a) professor (a) irá dialogar com os(as) estudantes sobre as principais IST como Sífilis, Clamídia, Gonorreia, Herpes, Hepatite A (no caso de sexo com contato anal-oral), Hepatite

B, Hepatite C, Papilomavírus Humano (HPV) e HIV. Encerrando com algumas atitudes para se evitar essas infecções como:

- 1) Uso de camisinha;
- 2) Testagem para as IST, mesmo sem apresentar sintomas, sendo a frequência ideal a cada 3 meses;
- 3) Vacinação, sendo que as vacinas de Hepatite B e HPV são fornecidas pelo SUS (Sistema Básico de Saúde), enquanto que a vacina contra a Hepatite A pode ser obtida na rede privada.

Para encerrar, o(a) professor(a) poderá voltar-se para os grupos formados na aula passada e passar novos temas para os grupos 3 e 4 elaborarem os infográficos informativos sobre “O aumento do número de IST em jovens e adolescentes”, da seguinte forma:

Grupo 1: Estará encarregado de elaborar perguntas para o Grupo 3.

Grupo 2: Estará encarregado de elaborar perguntas para o Grupo 4.

Grupo 3: Apresentará o trabalho sobre “O aumento do número de IST em jovens e adolescentes”.

Grupo 4: Apresentará o trabalho sobre PREP e PEP para HIV.

Os trabalhos serão apresentados no Momento 5, e é esperado que as perguntas elaboradas pelos(as) outros(as) alunos(as) ajudem a fomentar a discussão, para que se possa deliberar sobre as questões sociocientíficas relacionadas aos fenômenos fisiológicos estudados previamente.

Momento 5: Debate de ideias

- **Descrição:** Este momento será reservado para a apresentação dos grupos e a para a discussão sobre os respectivos temas a serem apresentados.
- **Duração:** 2 aulas de 50 minutos.

Nome da aula: *Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no momento 3.*

- **Duração da aula:** 50 minutos

- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

A aula poderá ser separada em 2 partes, sendo a primeira metade destinada à apresentação do grupo 1 e às perguntas elaboradas pelo grupo 3 e, a segunda metade, destinada à apresentação do grupo 2 e as perguntas do grupo 4. Assim, o papel do (da) professor (a) será estimular o debate, instigando os(as) alunos(as) a compartilharem as suas concepções, sem receios, a fim de que se possa corrigir conceitos equivocados que, por ventura, apareçam durante a discussão.

Nome da aula: *Apresentação dos trabalhos desenvolvidos no momento 4.*

- **Duração da aula:** 50 minutos
- **Metodologia a ser utilizada na aula:**

A aula poderá ser separada em 2 partes, sendo a primeira metade destinada à apresentação do grupo 3 e às perguntas elaboradas pelo grupo 1 e, a segunda metade, destinada à apresentação do grupo 4 e as perguntas do grupo 2. Assim, o papel do (da) professor (a) será estimular o debate, instigando os(as) alunos(as) a apresentarem o que pensam, sem receios, para que se possa incrementar a conversa e que se possa corrigir conceitos equivocados que, por ventura, apareçam durante a discussão.

Propostas de avaliação da sequência didática

Avaliação 1: Participação durante as aulas expositivas (Aulas 1, 2 e 3).

Avaliação 2: Apresentação dos infográficos.

Avaliação 3: Qualidade e conteúdo das perguntas elaboradas pelos grupos.

Materiais de apoio

1. O que é pobreza menstrual e por que ela afasta estudantes das escolas. Fonte: Agência Senado

<https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/07/o-que-e-pobreza-menstrual-e-por-que-ela-afasta-estudantes-das-escolas>

2. PrEP (Profilaxia Pré-Exposição ao HIV)

<http://www.aids.gov.br/pt-br/publico-geral/prevencao-combinada/prep-profilaxia-pre-exposicao>

3. PEP (Profilaxia Pós Exposição ao HIV)

<http://www.aids.gov.br/pt-br/pep-profilaxia-pos-exposicao-ao-hiv-0>

4. Adolescentes e as infecções sexualmente transmissíveis:

Comportamentos de risco e fatores contextuais que contribuem para o aumento da incidência no Brasil.

<http://revista.fcmmg.br/ojs/index.php/ricm/article/view/442/0>

(Moreira et al., 2021)

5. Abordagem sobre ISTs em uma escola pública de Caratinga-MG.

<https://doi.org/10.34019/2675-4126.2020.v1.25589> (Franco et al., 2020)

6. Por que menino veste azul e menina veste rosa

<https://youtu.be/ntGaxjrsI2g>

7. O problema das mulheres nos Jogos Olímpicos

<https://youtu.be/yYqyKenMF8c>

Agradecimentos

Francisco Ângelo Coutinho é grato ao CNPq pela bolsa de produtividade em pesquisa e pelo apoio financeiro.

Sarah Eliane de Matos Silva é grata ao CNPq pela bolsa de apoio técnico e pelo apoio financeiro.

Juliana Carvalho Tavares agradece ao PROFBIO/UFMG, e às agências de fomento CNPq (processo nº 440388/2019-8) e CAPES (001) pelo apoio financeiro.

Referências bibliográficas

- Ainsworth, C. (2015). Sex redefined. *Nature*, 518, 288-291.
<https://doi.org/10.1038/518288a>
- Bailey, JM, Vasey, PL, Diamond, LM, Breedlove, SM, Vilain, E., & Epprecht, M. (2016). Orientação sexual, controvérsia e ciência. *Psychological Science in the Public Interest*, 17 (2), 45-101.
<https://doi.org/10.1177/1529100616637616>
- Bastos, F.; Andrade, M. (2016). “Ser mulher não tem a ver com dois cromossomos X”: impactos da perspectiva feminista de gênero no ensino de ciências. *Revista Diversidade e Educação*, 4 (8), 56-64.
- Bencze, L.; Pouliot, C.; Pedretti, E.; Simonneaux, L.; Simonneaux, J.; Zeidler, D. (2020). SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. *Cultural Studies of Science Education*, 15, 1-27.
- Brancaleoni, A. P. L., & Amorim, S. M. G. (2017). Heteronormatividade e abjeção na escola: reflexões construídas junto a um grupo LGBTQTT no interior de São Paulo. *Expressa Extensão*, 22 (2), 57-75.
- Brandão, E. R.; Lopes, R. F. F. (2018). “Não é competência do professor ser sexólogo”: o debate público sobre gênero e sexualidade no Plano Nacional de Educação. *Civitas - Revista De Ciências Sociais*, 18 (1), 100-123.
<https://doi.org/10.15448/1984-7289.2018.1.28265>.
- Brayboy, D. *Two Spirits, One Heart, Five Genders*. Recuperado de <https://indiancountrytoday.com/archive/two-spirits-one-heart-five-genders>
- Carvalho, F. A.; Júnior, A. L. (2017). Ainda somos oitocentistas? Desafios feministas para a educação sexual e o ensino de ciências. *Simpósio Internacional de Educação Sexual*. Recuperado de <http://www.sies.uem.br/trabalhos/2017/3255.pdf>.

- Chowdhury, M. A. (2016). The Integration of Science-Technology-Society/Science-Technology-SocietyEnvironment and Socio-Scientific-Issues for Effective Science Education and Science Teaching. *Electronic Journal of Science Education*, 20 (5), 19-38.
- Cooney, K. M.; Dowson, T. A.; DuQuesne, T.; Janák, J.; Landgráfová, R.; Lee McCarthy, H. L.; Navrátilová, H.; Parkinson, R. B.; Reeder, G.; Routledge, C.; Shalomi-Hen, R.; Sweeney, D. (2008). *Sex and Gender in Ancient Egypt*. Swansea: Classical Press of Wales.
- Coutinho, F. A.; Matos, S. A.; Silva, F. A. R. (2014). Mapeando as relações entre Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) por meio dos bio-objetos. *Revista da Associação Brasileira de Ensino de Biologia*, 7, 1943-1952.
- Dinis, N.; & Asinelli-Luz, A. (2007). Educação sexual na perspectiva histórico-cultural. *Educar*, 30, 77-87.
- Ew, R. A. S.; Conz, J.; Farias, A. D. G. O.; Sombrio, P. B. M.; & Rocha, B. K. (2017). Diálogos sobre sexualidade na escola: uma intervenção possível. *Psicologia em Pesquisa*, 11 (2), 51-60.
- Foucault, M. (1988). *A história da sexualidade I: a vontade de saber*. 19. ed. Rio de Janeiro: Edições Graal.
- Franco, K. C. G.; Almeida, P. E.; Moreira, B. (2020). Abordagem sobre ISTs em uma escola pública de Caratinga-MG. *Lynx*, 1(1), 1-9. <https://doi.org/10.34019/2675-4126.2020.v1.25589>
- Furlanetto, M. F.; Lauermann, F.; Costa, C. B.; Marin, A. H. (2018). Educação sexual em escolas brasileiras: revisão sistemática da literatura. *Cadernos de Pesquisa*, 48 (168), 550-571.
- Gilbert, S. F. (2003). *Biologia do desenvolvimento*. 5. ed. Ribeirão Preto, SP : FUNPEC Editora.
- Grave-Brown, C. (2008). Sex and Gender in Ancient Egypt: ‘Don Your Wing for a Joyful Hour’. Classical Press of Wales, 219 p.

- Gresch, H., Hasselhorn, M.; Bogeholz, S. (2017). Enhancing decision-making in
STSE education by inducing reflection and self-regulated learning. *Research in Science Education*, 47, 95-118.
- ILGA. (2020). *Leis de orientação sexual no mundo*. Recuperado de https://ilga.org/downloads/POR_ILGA_World_map_sexual_orientation_laws_dec2020.pdf
- Justamand, M.; Junior, W. R. S.; Oliveira, G. F.; Filho, A. S. G.; Almeida, V. J. R.; Oliveira, M. F.; Silva, V. B.; Vilella, L. (2021). O cotidiano ancestral e as representações sexuais rupestres no Parque Nacional Serra da Capivara – PNSC/PI – Brasil. *Research, Society and Development*, 10 (8), 1-27 .
- Lucas, D.; Fox, J. (2021). The psychology of human sexuality. In R. Biswas-Diener & E. Diener (Eds), *Noba textbook series: Psychology*. Champaign, IL: DEF publishers. <https://nobaproject.com/modules/the-psychology-of-human-sexuality>
- Monteiro, S. A. de S., & Ribeiro, P. R. M. (2020). Sexualidade e Gênero na atual BNCC: possibilidades e limites. *Pesquisa E Ensino*, 1, 1-24. <https://doi.org/10.37853/pqe.e202011>
- Moreira, G. B.C.; Martins, G. B. B. S.; Péret, I. S. A.; Pires, L. C. S.; Ribeiro, L. F. C.; Santos, L. I. (2021). Adolescentes e as infecções sexualmente transmissíveis: Comportamentos de risco e fatores contextuais que contribuem para o aumento da incidência no Brasil. *Revista Interdisciplinar Ciências Médicas*, 5 (1), 59-66. <http://revista.fcmmg.br/ojs/index.php/ricm/article/view/442/o>
- Mundim, M. L. E.; Souza, M. P. L. (2021). A Transformação da percepção da menstruação entre gerações. *Tensões Mundiais*, 17 (33), 1-18. <https://doi.org/10.33956/tensoesmundiais.v17i33.3435>

- Reverter-Bañón, S.; Medina-Vicent, M. (2018). La diferencia sexual en las neurociencias y la neuroeducación. *CRÍTICA, Revista Hispanoamericana de Filosofía*, 50 (150), 3-26.
- Ribeiro, J. P. R. (2016). *Gênero e Sexualidade na Adolescência: contexto escolar*. Trabalho apresentado na 2ª Conferência Internacional de Psicologia LGBT e campos relacionados: Enfrentar o impacto da discriminação contra pessoas LGBT em todo o mundo. Rio de Janeiro, RJ: UERJ.
- Ribeiro, J. B. R. (2017). *A utilização da psicoeducação no processo de ensino-aprendizagem sobre gênero e sexualidade no ensino fundamental*. Trabalho apresentado no Seminário Internacional Fazendo Gênero 11 & 13th Women's Worlds Congress (Anais Eletrônicos), Florianópolis.
- Sadler, T. D.; Foulk, J. A.; Friedrichsen, P. J. (2017). Evolution of a Model for Socio-Scientific Issue Teaching and Learning. *International Journal of Education in Mathematics, Science and Technology*, 5 (2), 75-87.
- Santos, M. S. B.; Miesse, M. C.; Carvalho, F. A. (2021). As questões de gênero e sexualidade e o movimento escola sem partido: qual o impacto para a Base Nacional Comum Curricular?. *Diversidade E Educação*, 9 (Especial), 509-531. <https://doi.org/10.14295/de.v9iEspecial.12588>
- Smith, H. (2014). *2,500-year-old erotic graffiti found in unlikely setting on Aegean island*. Recuperado de <https://www.theguardian.com/science/2014/jul/06/worlds-earliest-erotic-graffiti-astypalaia-classical-greece>
- Sousa, P. S.; Gehlen, S. T. (2017). Questões Sociocientíficas no Ensino de Ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. *Revista Ensaio*, 19, 1-22.
- UNESCO. (2014). Orientações técnicas de educação em sexualidade para o cenário brasileiro: tópicos e objetivos de aprendizagem. Brasília, DF: UNESCO.

OS/AS AUTORES/AS



Adlane Vilas-Boas

Professora da UFMG atuando em extensão e nas áreas de pesquisa em ensino de Genética, divulgação científica e percepção pública da ciência. Coordena o núcleo de Biologia no Programa Residência Pedagógica da Capes-UFMG e o Núcleo de Educação e Comunicação em Ciências da Vida - Neducom. (<https://orcid.org/0000-0001-7026-5539>).

Aline Michel Barbosa Gomes

Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Especialista em Gestão Escolar Integradora; em Educação de Jovens e Adultos e em Educação Especial e Inclusiva, pela Faculdade Batista. Graduada em Ciências Biológicas com ênfase em Gestão Ambiental pela Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais. Professora efetiva de Ciências Biológicas da Educação Básica na Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, na Escola Sandoval Soares de Azevedo, atuando como Coordenadora da EJA e professora de aulas práticas do laboratório de ciências. Professora efetiva da Rede Municipal de Belo Horizonte, atuando na Escola Municipal Presidente Itamar Franco. (<https://orcid.org/0000-0002-8548-0810>).

Ana Clara Bicalho Dias Santos

Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG) e pós-graduanda em Ciências Ambientais e Análise Ambiental pela Universidade Estácio. Atuou em projetos de incentivo à leitura, como o Projeto Ler é Viver do Instituto Gil Nogueira. Participou do Projeto de Residência Pedagógica apoiado pela CAPES do Governo Federal. Atualmente aguarda a posse no concurso para Professor do Ensino Básico de Ciências e Biologia do Estado de Minas Gerais. Dedicar tempo à Divulgação Científica no seu blog Ciência na Rede no Instagram.

Brendon Alan Soares Dunda

Graduando em licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Foi residente pedagógico na Fundação de Ensino de Contagem. Atualmente atua como professor da rede estadual de ensino de Minas

Gerais. Possui interesse pela área de ensino, em especial o ensino de ciências. (<https://orcid.org/0000-0002-8785-6770>).

Bruna Garzedim de Araújo

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atuou como residente pedagógica na Fundação de Ensino de Contagem, no Programa de Iniciação a Docência e em projetos de Iniciação Científica na área de Imunologia Celular e Molecular e Ensino de Ciências. Atualmente é professora de Ciências na rede municipal de educação básica do Espírito Santo. (<https://orcid.org/0000-0002-3611-366X>).

Cristiano Nogueira Santos

Mestre em Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Graduado em Biologia pela Universidade Estadual de Montes Claros (Unimontes). Especialista em Ensino de Biologia pela Unimontes. Graduado em Enfermagem Bacharelado pelas Faculdades Unidas do Norte de Minas (Funorte). Professor Efetivo de Ciências Biológicas da Educação básica na Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Professor de Biologia no Colégio Marista São José de Montes Claros (MG). Professor Tutor de Saúde Pública e Embriologia no curso de medicina da Funorte. (<https://orcid.org/0000-0001-7686-1083>).

Daniela Elizabeth Rosa Pereira Gil de Menezes

Mestre em Ensino de Biologia pelo ProfBIO/UFMG, Especialista em Ensino de Ciências por Investigação ENCI/UFMG; Graduada em Ciências Biológicas pelo INCISA. Atualmente está como professora de Biologia e Ciências no ensino regular e na educação de jovens e adultos e como apoio pedagógico no laboratório de ciências na Escola Sandoval Soares de Azevedo/Fundação Helena Antipoff. Na Prefeitura Municipal de Belo Horizonte leciona Ciências nos anos finais do ensino fundamental. Faz parte do Núcleo de Estudos das Relações Étnico-Raciais da PBH e do EduMiTE - Grupo de Pesquisa Educação, Mineração e Território, atuando como colaboradora de diversas ações dentro e fora dos espaços

escolares principalmente nos temas transversais e Educação das Relações Étnico-Raciais, Educação para a Sexualidade, Educação Ambiental, Feiras e Mostras Culturais. (<https://orcid.org/0000-0003-2979-840X>).

Fábio Augusto Rodrigues e Silva

Professor do Departamento de Biodiversidade, Evolução e Meio Ambiente do Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da Universidade Federal de Ouro Preto. Doutor em educação pela UFMG com interesses na formação de professores inicial e continuada e elaboração de materiais didáticos. (<https://orcid.org/0000-0003-1245-2648>).

Francisco Ângelo Coutinho

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, mestre em Filosofia pela Universidade Federal de Minas Gerais, com ênfase em Lógica e Filosofia da Ciência, e doutor em Educação pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professor da Faculdade de Educação da Universidade Federal de Minas Gerais, onde atua na graduação e na pós-graduação em Educação. (<https://orcid.org/0000-0003-4519-2870>).

Gabriel Victor Alves dos Santos

Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Possui formação transversal em acessibilidade e inclusão pela mesma instituição e apresenta interesse nas áreas de educação e ensino de ciências. (<https://orcid.org/0000-0003-4920-0217>).

Gabriela Lorrany Aparecida Azevedo

Graduanda em Ciências Biológicas - Licenciatura pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atuou como bolsista de iniciação científica no Grupo de Pesquisa "Cogitamos - Educação e Humanidades Científicas", produzindo sequências didáticas para o ensino médio. Possui interesse na área da educação, mais especificamente no ensino de ciências.

Isângela Rodrigues Bastos

Graduada em Bacharel em Ciências Biológicas pela Universidade de Franca e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Salgado de Oliveira. Mestre em Ensino em Biologia pela Universidade Federal de Minas Gerais. Professora efetiva de Ciências e Biologia na Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais, lotada na Escola Estadual Padre Vicente Carvalho, Presidente Bernardes MG. (<https://orcid.org/0000-0002-1369-4668>).

Joyce Cristina de Oliveira

Graduada em Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Realizou iniciação científica no Laboratório de Ecologia Evolutiva e Biodiversidade e no Laboratório de Seleção Sexual e Interações Agonísticas, na própria instituição. Além disso, atuou como residente pedagógica na Fundação de Ensino de Contagem. Atualmente atua no setor da consultoria ambiental, com interesse na área de Ecologia.

Joyce Junia Braga

Bióloga, graduada em ciências biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Pós-graduada em Reprodução Humana Assistida. Atuou como bolsista CNPq no departamento de fisiologia e farmacologia vinculada ao laboratório de fisiologia cardiovascular do Instituto de Ciências Biológicas da UFMG, foi bolsista de extensão em reprodução animal na Escola de Veterinária - UFMG e participou como residente pedagógica no Programa de Iniciação a Docência na Fundação de Ensino de Contagem. Atualmente, é embriologista em uma clínica de Fertilização *in Vitro* e Reprodução Humana Assistida. (<https://orcid.org/0000-0003-2966-3644>).

Juliana Carvalho Tavares

Graduada em Ciências Biológicas (modalidade Bacharelado em Bioquímica e Imunologia) pela Universidade Federal de Minas (UFMG). Doutora em Biología Molecular y Fisiología, pela Universidad de Valladolid/Espanha. É professora associada IV do Departamento de Fisiologia e Biofísica do

Instituto de Ciências Biológicas (ICB)/UFMG, onde atua no ensino na graduação e pós-graduação, pesquisa e extensão. Orientadora nos Programas de Pós-graduação em Neurociências/UFMG e PROFBIO/UFMG (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia), com interesses na formação de professores, ensino de ciências por investigação e Neurociência e educação. (<https://orcid.org/0000-0002-5504-505X>).

Maria Aparecida Gomes

Professor Titular da Universidade Federal de Minas Gerais, com experiência na área de Parasitologia, nutrição e epidemiologia, avaliando o impacto de enteroparasitoses com segurança nutricional e alimentar em comunidades socialmente vulneráveis (Projeto SOL). Participação como orientadora no Programa Pós graduação em parasitologia e de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia, ProfBio. (<https://orcid.org/0000-0022-7263-5721>).

Mayana Rodrigues dos Santos Ribeiro

Nutricionista, possui mestrado em Nutrição e Saúde e doutorado em Parasitologia, ambos pela UFMG. Atualmente atua na área clínica em atendimentos de crianças e adultos com ênfase em saúde da família e doenças intestinais. (<https://orcid.org/0000-0002-5959-5067>).

Nathalia Abreu Amaral

Bióloga, graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais, pós graduada em Reprodução Humana Assistida. Dedicou sua formação às grandes áreas da biologia: Educação ambiental, docência e pesquisa. Atuou como residente pedagógica na Fundação de Ensino de Contagem, no Programa de Iniciação a Docência, foi bolsista no museu de História Natural e Jardim Botânico da UFMG, bolsista do CNPq vinculada ao Instituto de Ciências Biológicas da UFMG e IC voluntária na escola de veterinária da UFMG, no laboratório de reprodução animal. Atualmente é professora de nível técnico e embriologista em uma clínica de reprodução humana assistida. (<https://orcid.org/0000-0002-2703-1654>).

Raí Leonardo de Jesus Santos

É graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Bolsista de iniciação científica da Fapemig junto ao Grupo de Pesquisa “Cogitamos - Educação e humanidades científicas”, estudando a natureza da ciência e a antropologia dos modernos de Bruno Latour (<https://orcid.org/0000-0002-8061-2554>).

Raquel Mary Ferreira

Graduada em Licenciatura em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Minas Gerais. Atuou como residente pedagógica na Fundação de Ensino de Contagem, no Programa de Iniciação a Docência e em projetos de Iniciação Científica na área de Genética Animal e Humana. Atualmente é professora de Ciências e Biologia na educação básica.

Sarah Eliane de Matos Silva

Doutoranda do Programa interdisciplinar de Pós-graduação em Neurociências da Universidade Federal de Minas Gerais. Mestre em ensino de biologia e especialista em microbiologia aplicada às ciências da saúde, com interesse nas áreas de educação e ensino de Ciências. (<https://orcid.org/0000-0001-6744-4755>).

Solange dos Santos Lima

Graduada em licenciatura em Ciências Biológicas e Bacharel em Ciências Biológicas, ênfase Ecologia, pela Universidade Federal de Minas Gerais. Especialização no Ensino de Biologia pela Universidade Federal de Viçosa e pela Universidade Federal de Juiz de Fora. Professora aposentada de Ciências e Biologia da Secretaria Estadual de Educação de Minas Gerais. Professora de Biologia, em exercício, da Fundação de Ensino de Contagem, unidade Xangrilá.

Tânia Mara Segatelli

Graduada em Ciências Biológicas pela UNESP (Universidade Estadual Paulista) "Júlio de Mesquita Filho", Faculdade de Ciências e Letras de Assis, SP, tendo obtido grau em 1995; Realizou Mestrado em Ciências Biológicas na área de Anatomia Humana pela UNESP, Campus de Botucatu, SP

(1999) e Doutorado em Biologia Celular e Estrutural pela UNICAMP (Universidade Estadual de Campinas) (2003). Realizou Pós-Doutorado na área de Biologia Celular e Molecular pela Universidade de Illinois, Urbana, Champaign, EUA (2009). Atualmente é Professora Associada do Departamento de Morfologia do Instituto de Ciências Biológicas (ICB) da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG). Atua como docente do núcleo permanente junto ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, o PROFBIO. No ensino atua nas áreas de Biologia Celular, Histologia Geral e Sistêmica. Desenvolve projetos de pesquisa, ensino e extensão nas linhas: Educação em Saúde e Metodologias em Ensino e Aprendizagem em Ciências e Biologia voltados para a educação básica. (<https://orcid.org/0000-0002-3717-0711>).

CIÊNCIAS NA ESCOLA

TEMAS E PROPOSTAS DIDÁTICAS PARA A EDUCAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

(ORGANIZADORES)

FRANCISCO ÂNGELO COUTINHO
SARAH ELIANE DE MATOS SILVA
JULIANA CARVALHO TAVARES
FÁBIO AUGUSTO RODRIGUES E SILVA

Neste livro, as sequências didáticas apresentadas seguem um modelo de organização (introdução, objetivos, habilidades da BNCC, materiais necessários, esquema da sequência didática, material de apoio e complementar, avaliação da sequência didática e referências bibliográficas). Os temas e conteúdos das sequências didáticas são instigantes (educação sexual, meio-ambiente, parasitologia, vacinação, origem da vida, botânica), pois permeiam a escola ou a realidade dos estudantes, o que contribui para aumentar o interesse e o engajamento dos estudantes no processo de ensino-aprendizagem em biologia.

Entendemos que a proposta do livro, portanto, pode repercutir no aprimoramento do processo de ensino-aprendizagem de biologia na educação básica, uma vez que as sequências didáticas apresentadas podem servir de referência para os(as) professores(as) trabalharem o conhecimento científico em sala de aula, utilizando diferentes recursos didáticos, por meio de uma abordagem investigativa, que estimule a prática científica dos estudantes, a partir da formulação de hipóteses, da busca de evidências, da construção de inferência e conclusão.



Esta obra foi inteiramente financiada pelo
Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e
Tecnológico