



UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

JANECLÉIA RIBEIRO DAS NEVES

**CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES
DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ESTUDO SOBRE PANDEMIA**

Maceió
2022

JANECLÉIA RIBEIRO DAS NEVES

**CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: CONTRIBUIÇÕES
DO LIVRO DIDÁTICO PARA O ESTUDO SOBRE PANDEMIA**

Dissertação de mestrado apresentada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Orientador: Prof.^a Dra. Carolina Nozella Gama

Maceió
2022

Catálogo na Fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico

Bibliotecário: Marcelino de Carvalho Freitas Neto – CRB-4 – 1767

N518c Neves, Janecléia Ribeiro das.
Ciências dos anos finais do ensino fundamental : contribuições do livro
didático para o estudo sobre pandemia / Janecléia Ribeiro das Neves. – 2022.
114 f. : il. color.

Orientadora: Carolina Nozella Gama.
Dissertação (Mestrado em ensino de ciências e da matemática) –
Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Maceió, 2022.
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 94-99.
Apêndices: f. 100-114.

1. Pandemia. 2. Livro didático. 3. Ensino de ciências. I. Título.

CDU: 372.85

JANECLÉIA RIBEIRO DAS NEVES

Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental: contribuições do livro
didático para o estudo sobre pandemia

Dissertação apresentada à banca examinadora como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática, pelo Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Centro de Educação da Universidade Federal de Alagoas, aprovada em 27 de junho de 2022.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dra. Carolina Nozella Gama
CEDU/UFAL
Siane: 2955864

Prof. Dra. Carolina Nozella Gama
Orientadora
(Cedu/Ufal)

Documento assinado digitalmente



TEREZA CRISTINA CAVALCANTI DE ALBUQUERQUE
Data: 28/06/2022 15:17:10-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

Prof. Dra. Tereza Cristina Cavalcanti de Albuquerque
(Campus Arapiraca/Ufal)

Documento assinado digitalmente



Silvana Paulina de Souza
Data: 28/06/2022 10:20:06-0300
Verifique em <https://verificador.iti.br>

DEDICATÓRIA

A minha amiga e companheira de todos os momentos, minha mãe, dedico.

AGRADECIMENTOS

A Deus, em primeiro lugar, por ter me proporcionado a oportunidade de realizar mais um sonho e sempre ter me fortalecido nessa longa jornada.

À minha família biológica e a do coração pelo incentivo e orações.

Às minhas amigas de longa jornada, Lyvia Barreto e Rafaela Gregório pelo apoio e incentivos para permanecer na busca da realização de mais um sonho.

À Melissa e sua família por ter me acolhido em sua casa com muito carinho e cuidado.

À minha orientadora Carolina Nozella pelas orientações acadêmicas nesta jornada de formação docente.

A todos os meus colegas de sala, pois apesar das dificuldades enfrentadas, aprendemos juntos.

À Educação Pública pela oportunidade de favorecer uma aprendizagem de qualidade, mesmo com todos os desafios.

E a todos que, de algum modo, contribuíram para o desenvolvimento deste trabalho.

EPÍGRAFE

“A educação é um ato de amor e, por isso um ato de coragem. ”

(Paulo Freire)

Resumo

A Pandemia da Covid-19 e outras pandemias vivenciadas pela sociedade causaram inúmeras interferências em diversos setores da sociedade, sobretudo na Educação. Nesta investigação, analisamos as potencialidades de Livros Didáticos de Ciências para viabilizar discussões e promover conhecimento nas aulas de Ciências a respeito desta temática- Pandemias. O objetivo principal consistiu em analisar quais e como os conteúdos do Livro Didático de Ciências, para os anos finais do Ensino Fundamental, podem contribuir para a compreensão da Pandemia da COVID-19. Para desenvolver o trabalho foram analisadas três coleções: Araribá Mais Ciências, Teláris Ciências e Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano disponibilizadas pelo PNLD, fornecidas para as escolas das redes municipais de Alagoas, abrangendo os anos de 2020 a 2023, especificamente dos Anos Finais do Ensino Fundamental (6º ao 9º ano). Seguindo a sistemática de uma pesquisa documental, com uma abordagem qualitativa, os dados desta investigação foram analisados à luz da Análise de Conteúdo de Bardim (2016). Foram analisados os recortes dos Livros Didáticos e os quadros que destacam as abordagens educacionais para averiguar o objeto de estudo, os quais estão relacionados aos contextos sociais, por isso a pesquisa está, também, embasada nos pressupostos da Pedagogia Histórico Crítica. Com a pesquisa, foi possível ressaltar a importância do Livro Didático e dos planejamentos de aula para trabalhar o tema gerador, Pandemia. Após a análise comparativa das três coleções, observou-se que a coleção Teláris Ciências apresentou melhor contextualização referente à abordagem do conteúdo e dos recursos visuais e didáticos, além disso, apresentou mais aspectos da pedagogia histórico crítica, destacando aspectos sociais que devem ser trabalhados em sala de aula. Espera-se que esta investigação gere inquietações e possa contribuir para o desenvolvimento de futuros trabalhos que abordem a importância da Ciência para saúde da sociedade, ressaltando o papel do Livro Didático como aliado do trabalho docente, no contexto educacional, sendo este, ainda, um dos principais recursos utilizado em sala de aula para construção de saberes científicos, mesmo com a ascensão dos aparelhos digitais.

Palavras-chave: Pandemia, Livro Didático, Ensino de Ciências.

Abstract

The Covid-19 Pandemic and other pandemics experienced by society caused numerous interferences in various sectors of society, especially in Education. In this investigation, we analyze the potential of Science Textbooks to facilitate discussions and promote knowledge in Science classes about this theme- Pandemics. The main objective was to analyze which and how the contents of the Science Textbook, for the final years of Elementary School, can contribute to the understanding of the COVID-19 Pandemic. To develop the work, three collections were analyzed: Araribá Mais Ciências, Teláris Sciences and Natural Sciences: learning from everyday life made available by the PNLD, provided to schools in the municipal networks of Alagoas, covering the years 2020 to 2023, specifically the Final Years Elementary School (6th to 9th grade). Following the systematics of a documentary research, with a qualitative approach, the data of this investigation were analyzed in the light of Bardim's Content Analysis (2016). We analyzed the clippings of the Textbooks and the tables that highlight the educational approaches to investigate the object of study, which are related to social contexts, so the research is also based on the assumptions of Critical Historical Pedagogy. With the research, it was possible to emphasize the importance of the Textbook and lesson plans to work on the generating theme, Pandemic. After the comparative analysis of the three collections, it was observed that the Teláris Sciences collection presented better contextualization regarding the approach of the content and the visual and didactic resources, in addition, it presented more aspects of the critical historical pedagogy, highlighting social aspects that must be worked on in classroom. It is expected that this investigation generates concerns and can contribute to the development of future works that approach the importance of Science for the health of society, emphasizing the role of the Textbook as an ally of teaching work, in the educational context, which is also a of the main resources used in the classroom to build scientific knowledge, even with the rise of digital devices.

Keywords: Pandemic, Textbook, Science Teaching

SUMÁRIO

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO.....	07
SEÇÃO 2: ABORDAGENS DO LIVRO DIDÁTICO E DO TEMA PANDEMIA.....	09
2. 1: Revisão da literatura.....	09
2. 1.1: O Papel do ensino de Ciências na formação dos estudantes.....	09
2.1.2: O Livro Didático e a sua função nos processos de ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental.....	11
2.1.3 Plano Nacional do Livro Didático.....	16
2. 2: Referenciais teóricos.....	18
2. 2. 1: O Ensino de Ciências e a sua função social.....	18
2. 2. 2: Panorama histórico das Pandemias vivenciadas pela população mundial....	22
SEÇÃO 3: ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	30
3.1 Tipo de pesquisa.....	30
3.2 Abordagem da pesquisa.....	30
3. 3 Critérios de análises.....	30
3. 4 Objeto de estudo.....	31
3. 5 Coleta de dados.....	35
3. 6 Análise dos dados.....	35
SEÇÃO 4: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO.....	37
4.1: Coleção Projeto Araribá Mais Ciências.....	37
4.1.1 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 6º ano.....	37
4.1.2 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 7º ano.....	41
4. 1.3 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 8º ano.....	49
4.1.4 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 9º ano.....	54
4.2: Análise da Coleção Teláris Ciências.....	54
4.2.1: Livro didático Teláris Ciências – 6º ano.....	55
4.2.2: Livro didático Teláris Ciências – 7º ano.....	58
4.2.3: Livro didático Teláris Ciências – 8º ano 9º ano.....	76
4.3.1: Análise da Coleção Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano.....	76
4.3. 2: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 6ºano.....	76
4.3. 3: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 7ºano.....	76
4.3.4: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 8ºano e 9 anos.....	89
4. 4: Análise comparativa das coleções.....	89

SEÇÃO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	92
REFERÊNCIAS.....	94
APÊNDICES.....	100

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 6º ano- orientação didática a respeito do estudo da história do saneamento básico.....	40
Figura 2: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 6º ano– Doenças transmitidas pela água.....	41
Figura 3: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – tema 2: Os vírus.....	43
Figura 4: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Orientações didáticas a respeito da vacinação.....	44
Figura 5: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Destacando trechos do texto e o “saiba mais” ressaltado pela autora.....	46
Figura 6: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Apresentação das imagens dos vírus e bacteriófagos apresentados na página 47.....	48
Figura 7: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Esquematização da infecção viral em uma bactéria.....	50
Figura 8: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Tema 6, ressaltando as orientações para o professor (em amarelo) a respeito da utilização das carteiras de vacinação na sala de aula.....	52
Figura 09: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Indicação do filme Sonhos tropicais.....	53
Figura 10: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Seção atividades para vida.....	54
Figura 11: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – questões da seção atividade para vida.....	55
Figura 12: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – esquema: disseminação da doença e efeitos da imunidade.....	56
Figura 13: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – Introdução do tema célula.....	57
Figura 14: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – Destaque da vacinação na “seção de olho no texto”.....	58
Figura 15: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – A importância da qualidade da água mesmo sem estação de tratamento.....	60
Figura 16: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Abertura do capítulo 5.....	60

Figura 17: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Introdução do capítulo 5 (Condições de saúde).....	61
Figura 18: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Indicadores sociais.....	62
Figura 19: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – “Seção Ciência e sociedade” e “mundo digital”.....	63
Figura 20: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano –Saneamento básico.....	64
Figura 21: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Saneamento básico e abastecimento de água.....	65
Figura 22: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Seção Ciência e sociedade (desigualdade social).....	66
Figura 23: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Seção “de olho no texto”, indicadores de saúde.....	66
Figura 24: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Abertura do capítulo 6 (Doenças transmissíveis).....	67
Figura 25: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Nossas defesas.....	68
Figura 26: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Vacinação.....	69
Figura 27: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Ciências e História: A história da vacina.....	71
Figura 28: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Texto complementar – Transformações virais.....	73
Figura 29: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Doenças causadas por vírus.....	73
Figura 30: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Gripe (suína).....	74
Figura 31: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Cólera.....	76
Figura 32: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – De olho na notícia.....	77
Figura 33: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Trabalho em equipe.....	77
Figura 34 : Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Há bactérias que causam doenças.....	79
Figura 35 : Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Tratamento das bactérias (os antibióticos e a saúde humana).....	80
Figura 36 : Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Vírus.....	81
Figura 37 : Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Desenvolvimento do vírus ao entrar no corpo e na membrana celular.....	81

Figura 38 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Aglomerações de pessoas.....	83
Figura 39 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Vacinação.....	83
Figura 40 :Recorte do livro Ciências Naturais: aprendendo com a natureza – 7º ano: fechamento da unidade.....	85
Figura 41 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: fechamento da unidade.....	86
Figura 42 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Cólera.....	87
Figura 43 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Higiene pessoal.....	88
Figura 44 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Atividade explore diferentes atividades, questão 26.....	89
Figura 45 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Fechamento do capítulo 6 (saneamento básico).....	90

SEÇÃO 1: INTRODUÇÃO

Com vistas na Pandemia da Covid-19 e seus desdobramentos na sociedade, especialmente no âmbito educacional, pesquisas científicas sobre a temática têm despertado interesse de diversos profissionais da área, com o intuito de compreender as relações deste espaço escolar, na perspectiva de considerar o cotidiano dos estudantes em sala de aula e, sobretudo, promover aprendizagem, melhorando a qualidade de vida de todos.

Nessa vertente, a presente pesquisa busca responder a seguinte pergunta: Como as coleções dos Livros Didáticos de Ciências, que são disponibilizados para os municípios, do estado de Alagoas estão abordando temas ligados à Pandemia para promoção da aprendizagem dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental? A ideia a ser desenvolvida permeia não só a atual Pandemia, mas estabelece uma relação entre todas as Pandemias - uma doença que ocorre em diversos países, de maneira inesperada, com várias pessoas contaminadas, por causa do seu potencial de virulência (NEVES, 2016).

De acordo com o documento do PNLD – Guia dos Livros Didáticos, o Livro Didático (LD) é um recurso pedagógico que possibilitará ao estudante vivenciar novas experiências e aprender a importância de diferentes temáticas que fazem parte do seu dia a dia. No qual será exemplificado por meio das áreas do conhecimento, por exemplo, a Ciências da Natureza (BRASIL, 2019). Por se tratar de uma pesquisa envolvendo a análise de LD, a pesquisa será do tipo Documental (GIL, 2008), com abordagem qualitativa (FLICK, 2013), já que busca compreender aspectos subjetivos e não apenas valores numéricos, de acordo com o objeto da pesquisa, permitindo uma análise mais aprofundada dos dados.

A pesquisa está embasada conforme sinalização realizada por Saviani (2008), a partir dos pressupostos teóricos das concepções pedagógicas contra hegemônica que buscam inserir a educação num contexto social à procura de melhorias para a comunidade, ou seja, uma educação pensada para ser trabalhada as necessidades e lutas das comunidades conforme diversos âmbitos pedagógicos, em especial, a pedagogia histórico-crítica.

Diante da problemática apresentada, a pesquisa tem como objetivo principal: analisar quais e como os conteúdos do Livro Didático de Ciências para os Anos Finais do Ensino Fundamental podem contribuir para a compreensão da Pandemia de COVID-19. E como objetivos específicos: investigar os principais conceitos necessários à compreensão do tema Pandemia da COVID-19, e se os mesmos se encontram contemplados no Livro Didático de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental; identificar quais doenças provocaram Pandemias são exemplificadas no Livro Didático como também, se tal abordagem permite que

se estabeleça relação com a Pandemia COVID-19; desenvolver um plano de ensino voltado à abordagem dos temas relacionados à Saúde Pública para os Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo em vista auxiliar o ensino e a aprendizagem em Ciências, destacando tema da Pandemia de COVID-19.

O interesse por desenvolver esta investigação surgiu devido a experiências da pesquisadora como estudante de escola pública, a qual tinha como principal meio de informações em sala de aula, o Livro Didático, por vezes, inutilizado pelo professor ou professora; ou ainda, com abordagem desconexa com o contexto social, o qual estava vivenciando.

Além disso, este interesse foi ainda mais impulsionado pela ocorrência da Pandemia da Covid-19, doença causada pelo Coronavírus que desencadeou profundas transformações no ambiente escolar, principalmente no que se refere ao ensino e aprendizagem, à utilização de recursos didáticos como o Livro Didático e na relação professor-aluno.

Mesmo vivenciando a transição do meio físico para o virtual, durante a Pandemia da Covid-19, mergulhados em plataformas e redes sociais, o LD ainda mantém a sua importância neste momento histórico, uma vez que muitos não possuem acesso à internet. Salientamos, que para além dessa indisponibilidade ao acesso à tecnologia digital, há ainda a falta de habilidade para o manusear os dispositivos digitais, tanto por parte dos alunos, como por parte dos professores. Nesse sentido, Boer (p. 3, 2013), aponta:

(...) a realidade de muitas escolas brasileiras ainda está longe do ideal exigido pelo mundo globalizado e digital. Referimo-nos, aqui, àquelas que não dispõem de computadores e outros equipamentos modernos para uso de seus professores e alunos. No contraponto, existem escolas, principalmente da rede de ensino público, que dispõem de equipamentos e de laboratórios, mas não têm profissionais devidamente preparados para manuseá-los. Considera-se também que uma parcela de professores em serviço, não teve, em sua formação acadêmica, preparação para o uso dessas novas tecnologias; por isso, sentem-se desencorajados em utilizá-las em suas aulas. Já entre os educadores mais jovens, que tiveram em sua formação acesso às novas tecnologias, quando presentes na escola, utilizam como ferramentas aliadas no ensino de sala de aula.

Para fundamentar a pesquisa, foi desenvolvida uma seção teórica para ressaltar os principais referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa. Em seguida, serão apresentadas as observações sobre as coleções dos Livros Didáticos conforme os critérios de análises, dialogando com a metodologia e com os referenciais bibliográficos.

SEÇÃO 2: ABORDAGENS DO LIVRO DIDÁTICO E DO TEMA PANDEMIA

Para compreender a importância do Livro Didático e do Ensino de Ciências na formação dos estudantes, bem como os conceitos, aspectos históricos, sociais, médicos e culturais referentes ao tema Pandemia, foi desenvolvida esta seção levando em consideração a descrição das categorias que referenciaram a pesquisa, dialogando com os autores que pesquisaram e apresentam diálogos sobre o tema da pesquisa. Sendo apresentada inicialmente uma revisão da literatura e em seguida alguns referenciais teóricos.

2. 1: Revisão da literatura

2. 1.1: O Papel do ensino de Ciências na formação dos estudantes

O ensino é uma prática que pode ter várias definições. A depender do contexto que esteja inserido, em primeiro momento, pode ser caracterizado como uma apresentação de um saber, mas, não meramente mostrar um conceito, e sim pensar em todo o seu desenvolvimento para que o ensino ocorra. O ensino também pode ser visto sobre uma perspectiva dialógica, em que ele é alçado por meio de discussões a respeito de uma temática, para estudar as suas causas ou até descobrir outras, destacando o papel do professor e das práticas pedagógicas para edição do ensino e da aprendizagem que se comunicam (SASSERON, 2019).

No que se refere ao ensino do componente curricular de Ciências, o mesmo é de suma importância para sociedade, pois permite que os estudantes desenvolvam a curiosidade a respeito do ambiente em que eles estão presentes. Proporcionando a reflexão dos aspectos sociais, éticos, culturais e morais nos processos de experimentação científica. Sendo este um dos objetivos alegados pela Base Nacional Comum Curricular - BNCC que destaca a relevância do conhecimento da diversidade dos conteúdos e o letramento científico (BRASIL, 2019).

Segundo o Ministério da Educação, a Ciência no Ensino Fundamental Anos Finais tem por objetivos:

Como área do conhecimento, as Ciências, nos Anos Finais do Ensino da Fundamental, caracteriza-se, por um lado, por experienciar como objeto do ensino um conjunto de processos cognitivos mais aprofundados que exploram os temas e conteúdos historicamente construídos pela humanidade, possibilitando que os (as) estudantes conectem e analisem saberes de diferentes campos de pesquisa e construção de conhecimento científico, exigindo o desenvolvimento de vivências que integre-os e possibilite a proposição e a criação em torno desses objetos. Por outro lado, por tratar dos fenômenos que são explorados unicamente nesse componente, principalmente aqueles que possibilitam que o(a) estudante desenvolva sua identidade, como as questões relacionadas à saúde, à adolescência e à autonomia com o mundo em que vive e atua, bem como aos princípios de sustentabilidade (BRASIL, p. 3, 2019).

Diante disto, é possível observar a importância da Ciência para a formação da cidadania dos estudantes, bem como o conhecimento da natureza e do funcionamento do seu corpo. Lembrando que o homem é parte da natureza. Logo, conhecê-la vai permitir que a sua curiosidade seja estimulada e a sua aprendizagem que refletirá na sua vivência social e individual.

Em uma análise feita por um grupo de pesquisadores com uma amostra de 216 alunos do 6^a ao 9^o ano, por meio de entrevistas, pertencentes a 7 escolas da rede pública no município de Criciúmas/SC demonstraram que: 97,8 % consideram fundamental o ensino de ciências na escola o relacionando aos cuidados com a saúde, com o meio ambiente, desenvolvimento profissional e obtenção de conhecimento, sendo a última menção a que teve maior destaque, mostrando o valor deste conhecimento para a formação dos estudantes, ressaltando que o ensino de Ciência está além do muros da escola. Logo, este conhecimento adentra nas extensões profissionais, sociais e da saúde comunitária dos educandos (SANTOS et al., 2011).

Segundo Sasseron (2019), o Ensino de Ciência permite ao estudante experimentar vivências de modo que os proporcione responder questões ligadas a ele e ao meio em que vive, fazendo com que essas dúvidas venham nortear e instigar a sua aprendizagem. Conduzindo o estudante a buscar conhecimentos para responder tais questionamentos.

E esta busca por informação não se refere apenas a inserir um termo no Google, o qual poderá encontrar ou não diferentes respostas. Mas é pensar na busca por saberes por meio da investigação, trazendo os aspectos da análise crítica, da formulação de ideias, e até do surgimento de novos questionamentos. E o que diferencia essa busca são as ações, o combustível ou o veículo que desencadeia a curiosidade.

Diante disso, confere ao ensino de ciência ganhar dimensões relacionadas aos campos conceituais, sociais e epistêmicos da ciência para dentro da sala de aula. Logo, as atividades científicas deixam de ser vistas de maneira individual para serem trabalhadas de maneira pública e/ou coletiva. Permitindo o diálogo a novos posicionamentos e a construção, ou reconstrução para novas oportunidades (SASSERON, 2019).

Outra característica do ensino de ciências é não trabalhar os conteúdos de maneira linear. Ou seja, os conceitos seguem em um plano constante e devem ser remodelados, revisados e apresentados de diferentes maneiras, destacando a ligação entre outros temas. Ao falar dos vírus, por exemplo, será necessário relembrar o que é célula, por eles serem acelulares, e os tipos de ácidos nucleicos (RNA e DNA) já que será apresentado o seu material genético. Neste conteúdo também (SCHNETZLER, 1992).

Conforme Nascimento (2010), a formação dos professores é um dos aspectos nos quais permitem resultados significativos para o ensino de ciências, pois o professor assume a função de mediador do saber por meio de diferentes estratégias pedagógicas, despertando o interesse dos estudantes em querer aprender e a buscar o conhecimento.

Mas, para isto, é necessário que a formação inicial e continuada do professor seja bem planejada e estruturada, desenvolvendo o conhecimento científico e as práticas pedagógicas, proporcionando, deste modo, um ensino de ciência com resultados positivos e transformadores para os diferentes contextos dos estudantes e da comunidade escolar como toda. A respeito da formação dos professores, os autores descrevem que:

Trata-se, portanto, de considerar a formação desse profissional sob uma perspectiva transformadora, segundo abordagens em que a incerteza não seja banida, mas gerida; em que os valores não sejam pressupostos, mas sim explicitados; em que a dimensão histórica, incluindo a reflexão sobre o passado, o presente e o futuro, torne-se parte integrante da caracterização científica da natureza; em que o local e o processual sejam relevantes para a explicação do mundo e para sua transformação (NASCIMENTO et al., p. 243, 2010).

Diante disto, é possível analisar, pela descrição dos autores citados acima, que a prática pedagógica do professor é reflexo da sua formação que refletirá na sua prática docente. Logo, a busca pelo conhecimento e de melhoramento da sua vivência profissional deve ser repensada diariamente para que deste modo o ensino também venha a ser beneficiado. Essa reflexão trará ações críticas para o aperfeiçoamento das suas habilidades didáticas, saindo de um ensino de caixinha para o emancipatório.

Por essas e outras vertentes, conforme ressaltado por Nascimento (2010), a formação do professor, desde da graduação, deve ser pensada de modo que venha a ter uma interação entre as outras disciplinas para que o profissional não seja somente detentor do saber de uma área específica, mas também tendo em vista o ensino de ciência que envolve vários ramos como Microbiologia, Botânica, Ecologia, Anatomia, Fisiologia, Paleontologia, Filogenia dentre outras, sem ter uma visão geral da ciência e com uma formação pedagógica fragmentada e duvidosa (SOUZA, 2020).

2.1.2: O Livro Didático e a sua função nos processos de ensino de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental

A partir da década de 60, o Livro Didático passou a ser considerado o principal recurso didático-pedagógico do professor no ambiente escolar. Desde então, pesquisadores destacam e

discutem a real função desta ferramenta na prática docente e na vida dos estudantes (SERPA, 1987).

Conforme Lojolo (1996), ao falar ou lembrar-se da escola, cada sujeito terá uma definição ou até mesmo uma lembrança do ambiente, dos professores, dos colegas e dos recursos utilizados como: quadros, giz, pincéis, tintas, tesouras, caderno, lápis grafite ou para colorir, massinha de modelar, computador, DVD dentre outros inúmeros materiais escolares para que o ensino aprendizagem ganhasse maior significância. O Livro Didático é uma das ferramentas principais utilizadas para apropriação do conhecimento. Sabe-se que o seu valor é ressignificado a depender dos recursos oferecidos pela instituição de ensino e também da didática do educador. A respeito disso a autora ressalta que:

Didático, então, é o livro que vai ser utilizado em aulas e cursos, que provavelmente foi escrito, editado, vendido e comprado, tendo em vista essa utilização escolar e sistemática. Sua importância aumenta ainda mais em países como o Brasil, onde uma precaríssima situação educacional faz com que ele acabe determinando conteúdos e condicionando estratégias de ensino, marcando, pois, de forma decisiva, o *que* se ensina e *como* se ensina o que se ensina (LAJOLO, 1996, p. 03).

Como o próprio nome já descreve, o livro ganha o adjetivo didático destacando ainda mais a sua função pedagógica como um dos principais recursos da aprendizagem, lembrando que o mesmo não é o único, mas na maioria dos casos é a base para o ensino dos estudantes, sendo decisivo para a qualidade dos conhecimentos e atividades escolares. Logo, a sua utilização e escolha deve ser uma aliada para educadores e educandos em busca de diferentes saberes.

Para que o adjetivo didático venha a ter bons resultados, é necessário que o professor tenha um bom aproveitamento e planejamento das suas aulas, tendo como recurso didático o livro. Por essas e outras razões, o livro é disponibilizado em duas versões: uma para o professor e outra para o estudante. O que diferencia os dois livros é que o autor traz as orientações teóricas dos conteúdos educacionais mostrando possíveis caminhos de como ele deve ser apresentado, segundo as habilidades propostas para cada modalidade de ensino, por meio de sugestões de atividades, complementação do conteúdo, metodologias pedagógicas e as respostas espelho dos exercícios propostos. Sendo de relevância as leituras e observação das sugestões oferecidas pelas coleções adotadas pela escola.

Sem falar no seu papel para sociedade, proporciona o diálogo envolvendo diversos temas, relacionam o cotidiano dos educandos para que incentivem cada vez mais os mesmos a quererem aprender mais. Para que o querer aprender seja despertado é necessário que o

professor seja um bom mediador e condutor do livro por meio da valorização dos saberes dos estudantes. Como ressalta a escritora:

É só a partir do conhecimento que já têm do mundo em que vivem, que os alunos poderão construir os conhecimentos nos quais Livro Didático e escola devem iniciá-los. Alunos, por exemplo, que acreditam que o leite azeda porque o saci cuspiu nele, dificilmente mudarão de opinião pela mera leitura de um texto que os informe sobre contaminação do leite como fruto da falta de higiene. No caso, é preciso partir do saci e chegar aos bacilos... e essa passagem só o professor pode fazer, e é o que ele precisa fazer de mais importante (LAJOLO, p. 06, 1996).

Ao ter o Livro Didático como ferramenta pedagógica, é necessário fazer a leitura completa do material para organização dos planos de aulas e principalmente analisar se tem algum erro. Se houver, mostrar ao estudante, corrigindo com eles, destacando a importância de conhecer vários autores e buscar mais informações a respeito do conteúdo. Explorando os aspectos positivos ou negativos do livro para favorecer o ensino aprendizagem, analisando também contextos que podem evidenciar a realidade de seu cotidiano, pois o livro sozinho não trará resultados significantes para aprendizagem. É o professor, como um bom mediador, a ponte que faz a ligação. A respeito disso a autora descreve que:

O melhor dos livros didáticos não pode competir com o professor: ele, mais do que qualquer livro, sabe quais os aspectos do conhecimento falam mais de perto a seus alunos, que modalidades de exercício e que tipos de atividade respondem mais fundo em sua classe (...). O caso é que não há livro que seja à prova de professor: o pior livro pode ficar bom na sala de um bom professor e o melhor livro desanda na sala de um mau professor. Pois o melhor livro repita-se mais uma vez, é apenas um livro, instrumento auxiliar da aprendizagem. Nenhum Livro Didático, por melhor que seja, pode ser utilizado sem adaptações. Como todo e qualquer livro, o didático também propicia diferentes leituras para diferentes leitores, e é em função da liderança que tem na utilização coletiva do Livro Didático que o professor precisa preparar com cuidado os modos de utilização dele, isto é, as atividades escolares através das quais um Livro Didático vai se fazer presente no curso em que foi adotado. (LAJOLO, p. 08, 1996).

Por isso, é importante conhecer o Livro Didático oferecido pela escola e trazê-lo para o chão da sala de aula. Deste modo, ele passará a ser um recurso auxiliar do professor e dos estudantes em prol do ensino e aprendizagem e o seu adjetivo “didático” tenha um real sentido.

O Livro Didático é um recurso pedagógico que para cada estudante ou para cada integrante da comunidade escolar como, pais, gestores e educadores haverá um significado ou uma funcionalidade. Para alguns não passará de um livro apenas com informes, mas para outros um objeto para buscar conhecimentos sobre diferentes áreas, destacando o seu adjetivo didático. Logo, para cada leitor ou estudante existirá uma experiência a ser vivenciada.

Mesmo com a era tecnológica, o Livro Didático ainda é a principal fonte do saber que pode abrir caminhos para curiosidade dos estudantes a depender de como ele será apresentado. E não somente para os alunos e sim professores, pois conforme das condições de trabalho oferecida poderá ser o único recurso didático para estudo, mediação e planejamento das aulas, passando a fazer parte da formação e informação dos educadores (SILVA, 2012).

Conforme a literatura, o Livro Didático, na maioria dos casos, é levado em consideração apenas os aspectos ligados à qualidade no que se refere ao layout e ao conteúdo, esquecendo-se do ambiente em que ele está inserido e os aspectos pedagógicos para mediação do conteúdo, destacando o papel do professor e da escola ao trabalhar com o Livro Didático, como ressalta Silva:

O processo de fetichismo a que o Livro Didático foi consagrado em nossa cultura pode ser mensurado por meio das discussões acaloradas repercutidas na imprensa brasileira. Essa discussão fica restrita à qualidade e ao conteúdo dos livros adotados. Entretanto, as condições concretas sob as quais estes materiais são utilizados por professores e alunos não são alvo de discussões tão apaixonadas e acaloradas. Assim, a fetichização do Livro Didático parece ofuscar discussões significativas como o papel que ele desempenha e o que deveria desempenhar no ensino, como é e como poderia ser utilizado ou, ainda, as reais condições de formação, trabalho e de ensino/aprendizagem enfrentadas por professores e alunos no cotidiano das escolas brasileiras (SILVA, p. 817, 2012)

Diante disto, estudar o papel do Livro Didático para o ensino e a aprendizagem dos estudantes torna-se cada vez mais relevante entre os pesquisadores, em busca de uma melhor funcionalidade, formações e condições para que os docentes venham a ter subsídios para trabalhar com esse recurso pedagógico. Pois, por mais que o livro atenda aos critérios estabelecidos pelos especialistas e pelo PNLD, como o livro será utilizado fará a diferença na busca pela aprendizagem.

Pensar ações ou apresentar estratégias para utilização do Livro Didático é fundamental. Mesmo que a escola venha e/ou não ter outros recursos, o livro pode ser um recurso pedagógico com utilidades, já que é um material oferecido pelas escolas, comprado com dinheiro público e estará presente na vida escolar ao longo do ano letivo. Na área de Ciências, as ilustrações, esquematizações, curiosidades e a forma (linguagem, contextualização e organização do texto) auxiliarão na aprendizagem sendo ou não a principal ferramenta didática. Deste modo, na balança da aprendizagem, o Livro Didático ainda terá o seu percentual de contribuição (ROSA, 2017).

A imagem apresentada nos livros de Ciências, por exemplo, pode ser uma ponte para entender um conceito que somente com a escrita não é tão fácil imaginar e com as imagens podem ativar lembranças e até despertar a curiosidade ou definir aquele determinado conceito.

Conforme a pesquisa desenvolvida por Frison (2009), para responder qual a função do Livro Didático para os educadores durante o planejamento, mediação das aulas e também para formação dos estudantes apontaram que: a relevância desse recurso pedagógico para os professores é visto como referencial para revisar e estudar os conteúdos, orientando na apresentação dos conteúdos e para os estudantes um facilitador para acompanhar e compreender os conteúdos, esclarecimento de dúvidas, descobertas, destacando a importância das imagens, o aprimoramento ou incentivo à leitura, e o estímulo à criatividade (FRISON, 2009).

Além das questões de aprendizagem, o livro foi caracterizado como um aspecto cultural da escola, tendo em vista que o mesmo é fundamentado em “valores da sociedade em relação a sua visão de ciência, da história, da interpretação dos fatos e do próprio processo de transmissão do conhecimento” (FRISON et al., p. 5, 2009).

A pesquisa também demonstrou que o Livro Didático não deve ser o recurso centralizador para que a comunidade escolar apresente os conteúdos, pois cada escola, sala de aula, professor e aluno têm as suas particularidades. Pode ter situação em que o conteúdo esteja fragmentado, ou a forma que está sendo exemplificado sair totalmente do contexto escolar, havendo a necessidade de uma reorganização para melhor conduzir o conteúdo na sala de aula, fazendo com que a realidade, fora dos muros da escola, se faça presente no ambiente escolar, despertando ainda mais o interesse pelo conhecimento. Ressaltando a importância do planejamento com o auxílio do Livro Didático, ressaltando também as vivências locais e a utilização de outros recursos didáticos, a depender do tema proposto.

Frison (2009) ainda salienta que mesmo com os recursos tecnológicos como a internet, o Livro Didático ainda desempenha uma importante fonte de pesquisa e busca pelo conhecimento, especialmente para as comunidades menos favorecidas economicamente ou por falta de um olhar dos representantes políticos. Sem falar que não basta ter acesso à internet, faz-se necessário também saber buscar o conhecimento, filtrar e interpretar as informações e as fontes.

Conforme os estudos de caso feito por Santos e Carneiro (2006), o qual analisou a utilização do Livro Didático em escolas privadas e pública, foi observado que este recurso didático é aproveitado para resolução de lista de exercícios com objetivo de treinar os estudantes para entrar nas universidades. Conforme os pesquisadores, esta forma de usar o LD como uma apostila de exercícios tem os seus aspectos positivos e negativos a depender das habilidades

trabalhadas em sala de aula, mas defende o livro não como um conjunto de listas de exercícios, e sim como integrantes da aprendizagem por meio da exploração de questões, desafios, atividades coletivas, curiosidades e sínteses dos conteúdos.

Já é demonstrado na literatura que a funcionalidade do Livro Didático depende da sua utilização. Destaca-se a importância deste recurso didático para os estudantes obterem as informações por meio da sua exploração, no entanto não deve ser o único fator de pesquisa para que não limite as fontes de saberes, por isso a sua utilização trará aspectos positivos e negativos a depender a sua utilização nos espaços escolares e fora dos muros da escola também, com as pesquisa e resoluções de atividades extras (ISACKSSON, 2019).

E mesmo sabendo que ainda existem algumas opiniões positivas e negativas a respeito da utilização do Livro Didático, quando existem pesquisas com docentes a respeito da sua função na sala de aula, a sua importância se sobressai com relação aos demais recursos, vindo a auxiliar no planejamento das aulas e material pedagógico de estudo para o professor (MERRISE, 2020).

2.1.3 Plano Nacional do Livro Didático

Segundo o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) é um programa que tem por objetivo disponibilizar livros ou obras literárias voltados à rede de ensino público. O mesmo iniciou em 1937, sendo aprimorado ao longo dos anos para melhor atender a comunidade escolar. Atualmente, atende ao ensino básico desde o Ensino Fundamental ao Médio, com exceção da educação infantil. Ao longo da história o PNLD, como é conhecido hoje, obteve várias denominações e parcerias no que se refere à organização, distribuição e financiamento, tendo aspectos positivos e negativos até chegar ao atual.

Em 1985, o Programa do Livro Didático para o Ensino Fundamental (PLIDEF) é reconhecido como PNLD ganhando algumas modificações como: a participação do professor para escolha e indicação do livro conferindo uma maior praticidade para o professor, tendo em vista o seu planejamento e desenvolvimento na sala de aula. O livro deixou de ser descartável, isto é, tendo uma maior qualidade e durabilidade podendo ser reutilizado em diferentes anos e passou a ser oferecido para os dois anos iniciais do Ensino Médio.

Em 1996, o Ministério da Educação (MEC) apresenta critérios de avaliações pedagógicos para o Livro Didático, desenvolvendo o Guia do Livro Didático. Desde então, os livros que apresentarem erros conceituais, discriminação racial de gênero religioso, ou de

qualquer outro tipo e indução ao erro são excluídos do programa. Dentre os critérios eliminatórios comuns destacam-se:

1. Respeito à legislação, às diretrizes e às normas oficiais relativas à Educação;
2. Observância aos princípios éticos necessários à construção da cidadania e ao convívio social republicano;
3. Coerência e adequação da abordagem teórico-metodológica
4. Correção e atualização de conceitos, informações e procedimentos;
5. Adequação e a pertinência das orientações prestadas ao professor;
6. Observância às regras ortográficas e gramaticais da língua na qual a obra tenha sido escrita;
7. Adequação da estrutura editorial e do projeto gráfico;
8. Qualidade do texto e a adequação temática (BRASIL, p.10,2019).

Nos anos 2000, os estudantes de 1º a 4º série passaram a ganhar dicionários de língua portuguesa distribuídos pelo PNLD. Esse ano também foi marcado pela entrega dos livros didáticos antes da sua utilização. Os livros que foram utilizados em 2001 foram entregues em dezembro de 2000.

Em 2001, a educação para pessoas com deficiência ganhou um enorme avanço. A disponibilização de livros didáticos para as pessoas com deficiência visual, em Braille, para a rede pública de ensino. Nos anos atuais, também é oferecido em libras para as pessoas com surdez.

A partir de 2004, a PNLD passa a atender também o Ensino Médio, criando o Plano Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM). Inicialmente, foram entregues os livros das disciplinas de Matemática e Língua Portuguesa e ao passar dos anos as outras disciplinas foram inseridas como história, geografia. As escolas passaram a receber também atlas de Geografia.

Em 2007, foi realimentado o Plano Nacional do Livro Didático para a Alfabetização de Jovens e Adultos (PNLA). Sendo distribuídos os livros para as escolas parceiras do Programa Brasil Alfabetizado (PBA).

A cada ano novos requisitos eram implementados em busca da melhoria do plano. Em 2012, o PNLD sofre algumas alterações e passa a atender de maneira eficiente do 1º ano do Ensino Fundamental anos iniciais até a 3º ano do Ensino médio, incluindo a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA), para estudantes acima de 15 anos, que não conseguiram concluir na idade escolar regular. Também foram disponibilizados materiais digitais para escola, tendo em vista os avanços tecnológicos do país. E para aqueles que ainda não possuíam internet, eram enviados DVD como recurso adicional com jogos, simulados e infográficos animados.

Para que a escola receba os materiais didáticos pedagógicos, é fundamental que a mesma participe do Censo Escolar do INEP e que a rede na qual a escola esteja ligada, esteja inserida também no censo. A distribuição do Livro Didático para as escolas é feita por meio de parcerias entre Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e a Empresa Brasileira de Correios e Telégrafos (ECT) que retira das empresas editoras para as instituições de ensino.

Conforme o PNLD de Ciências (2019), o guia do Livro Didático é um orientador para que as escolas, em conjunto com os professores, escolham da melhor forma o seu material pedagógico, pois irá fazer parte da sua jornada cotidiana no ano letivo. Por isso, é relevante analisar cada obra buscando uma escolha assertiva conforme o seu Projeto Político Pedagógico e o seu cotidiano, seguindo as peculiaridades dos seus estudantes, pois o Livro Didático é um recurso que possibilitará ao estudante viver novas experiências (BRASIL, 2019).

No guia, é possível encontrar informações das coletâneas didáticas das obras aprovadas pelo PNLD 2020. Para auxiliar na escolha da coleção é apresentada uma resenha contendo: visão geral (apresentando as características da obra, a organização, principais conceitos, os referenciais teóricos metodológicos); a descrição da obra (mostrando os detalhes da obra, por exemplo a sua distribuição como capítulo, temas, páginas, dentre outras informações relevantes das coletâneas); a análise da obra (indicam as diretrizes, as habilidades da Base Nacional Comum Curricular, a formação cidadão, a qualidade do projeto gráfico); e a seção sala de aula (descreve as relações livro didático ligado ao cotidiano, indica os aspectos positivos e as suas limitações também para que o professor use materiais complementares).

As coleções aprovadas pelo PNLD 2020 possibilitam que o professor reajuste o livro didático a seu planejamento. Pois as apresentações iniciais dos conteúdos permitem a interdisciplinaridade, tempestades de ideias, proporcionando que o professor venha conhecer o estudante e fazer uma ponte entre o Livro Didático e a realidade da escola. Conforme o guia de livros didáticos de Ciências, os livros disponibilizados apresentam linguagem de fácil compreensão para professor e o estudante, informações atualizadas, conceitos corretos sobre a perspectiva de uma aprendizagem significativa conforme critérios e habilidades apresentados na BNC.

2. 2: Referenciais teóricos

2. 2. 1: O Ensino de Ciências e a sua função social

Pensando no Ensino de Ciências sobre a luz da pedagogia histórico-crítica, que tem como objetivo proporcionar uma educação que priorize a humanização dos sujeitos, por meio do compartilhamento dos conhecimentos construídos ao longo da sua trajetória histórica. A

mesma, conforme Campos (2020), leva em consideração algumas proposições para o ensino de ciências como descreve a citação:

(...) conhecer e intervir na realidade; reflexão crítica; ciência como produção histórica condicionada por fatores econômicos, culturais, políticos e sociais; professor mediador; papel transformador da educação escolar; transformação social; crítica à racionalidade técnica; conhecimento como instrumento de emancipação; consciência crítica; articulação entre teoria e prática (práxis); crítica à sociedade capitalista e ao capital; professor comprometido com transformação social; emancipação; articulação político e pedagógica; crítica à racionalidade prática (CAMPOS, p.226, 2020).

As pedagogias críticas trazem ao Ensino de Ciências a criticidade, o diálogo, a construção do conhecimento baseada nos aspectos políticos, capitalistas, culturais e sociais. Isto é, todos os elementos que envolvem a formação do ensino aprendizagem dos estudantes.

Os valores sociais são aqueles que compreendem a subjetividade, as crenças e culturas que é o que define o gênero humano, o qual traz as características dos sujeitos e a partir daí as linguagens, regras e identidade se formam. Estes aspectos são construídos e acumulados ao longo da história (GERALDO, 2006). Logo, a educação é de suma importância, pois sua função é formar cidadãos para as vivências sociais por meio da mediação dos saberes.

Nessa formação dos sujeitos, outras instituições participam como o meio ambiente, a família, as instituições religiosas, as empresas de trabalho e os amigos. Deste modo, a escola tem a importante função de mediar os conhecimentos escolares técnicos bem como os filosóficos, artísticos, tecnológico e científicos os culturais, todos inseridos no currículo escolar.

A Didática é o campo da Pedagogia que se configura no modo como a aprendizagem é mediada, na sua metodologia, nas condições do processo de ensino. Conforme Saviani (2000), na Pedagogia Histórico-Crítica, a didática vai mostrar os caminhos para que os estudantes não busquem apenas memorizar ou se apropriar do conhecimento, mas que possam entender o processo e os fatores envolvidos. Deste modo, a metodologia utilizada fará toda diferença por meio da junção das exigências sociais, dos fatores pedagógicos e dos objetivos de cada componente curricular.

A Ciência, em especial, é de sua importância pois traz aspectos do cotidiano e da própria espécie humana para dentro da sala de aula. Desse modo pode-se afirmar que:

O conhecimento científico torna-se, a partir da idade moderna, um importante bem de produção, fazendo parte das forças produtivas da sociedade. São as forças produtivas de uma sociedade que constituem o poder que nela se acumula e se desenvolve, portanto, o conhecimento científico gera poder, de manipulação e/ou transformação da natureza e das estruturas sociais; assim, a ciência está ligada aos interesses humanos, às intencionalidades, às finalidades humanas. Então, a distribuição social do conhecimento científico é parte fundamental da socialização dos bens socialmente produzidos ao longo da

história cultural do homem, e representa uma parcela importante do poder socialmente produzido ao longo da história da humanidade (GERALDO, p. 67, 2000).

A Ciência permite que o estudante possa transformar a sua realidade por meio dos conhecimentos técnicos, sociais e científicos que são envolvidos com fatos encontrados no espaço em que vive, fazendo com que os seus argumentos sejam apresentados com maior clareza, tendo várias leituras do mundo em que faz parte.

Conforme os pressupostos da Pedagogia Histórico-Crítica, o ensino de Ciências e/ou Biologia deve ser pensado sobre dois objetivos: os cognitivos, que como o próprio nome já o descreve, faz referência aos conhecimentos gerais e as habilidades a seres desenvolvidas. E o segundo objetivo são atitudinais, ressaltando as atitudes ou ações dos estudantes como responsabilidade, ética, respeito, solidariedade, tolerância, coletividade, dentre outros. E nesta relação de ensino e aprendizagem o professor será o socializador para que, utilizando os recursos didáticos pedagógicos e valores sociais acumulados, possa mediar os saberes para alcançar esses objetivos.

Pensar em implementar o currículo fundamentado na pedagogia histórico-crítica é trazer a valorização do trabalho do professor na sua jornada de trabalho, nos espaços para planejamentos das aulas, nas questões salariais, pois estes aspectos farão a diferença no plano educacional dos estudantes (GAMA, 2015).

Ainda conforme os estudos da autora mencionada acima, o conteúdo a ser apresentado na sala de aula é de extrema importância também. Pois o mesmo é pensado e construído de acordo com os valores sociais da sua comunidade, deste modo compete à escola trazer aspectos que auxiliem os estudantes no ambiente em que vivem, de acordo com os objetivos da aprendizagem. Por isso, abordar os temas sobre saúde pública, como a pandemia, trará resultados significativos não só referentes a aprendizagem do conteúdo, mas a todos os demais aspectos que os sujeitos participam. Deste modo, o sujeito social que está sendo formado irá trazer modificações para o meio em que está inserido e compreenderá melhor a sua realidade. Destacando que o desenvolvimento cognitivo não deve ser trabalho nas escolas separado do emocional e do corporal.

Ensinar Ciência requer pensar um problema ou em um tema em sua totalidade e não apenas individualizar uma problemática sem levar em consideração todos os participantes envolvidos (SOUZA, 2020). Por exemplo, ao trabalhar o tema água, não basta apenas mostrar as etapas da Estação de Tratamento de Água, ou as questões da importância da higiene pessoal, ou o consumo sustentável, deve-se pensar nas questões econômicas, no contexto social daqueles

que possuem ou não água potável, as políticas públicas que garantem o direito ao saneamento básico da água tratada, nas questões culturais a respeito da higiene pessoal, como tomar banho todos os dias, que é um valor cultural herdado pelos índios. Esses e outros fatores fazem do ensino de ciência uma ferramenta que traz o sujeito, humano, para o debate.

Em contribuição ao argumento a respeito do ensino de ciências para formação dos cidadãos e objetivando uma aprendizagem plural a respeito de determinado conteúdo, a autora ressalta que:

A contribuição da análise da ciência, como instituição para formar cidadãos autônomos, capazes de opinar e agir, exige que as questões científicas sejam consideradas em seus multifacetados aspectos: éticos, políticos, culturais e econômicos, sem que haja doutrinação, forçando os jovens a adotarem posturas preestabelecidas (KRASILCHIK, p.6, 1993).

Para que o ensino de ciências contribua para colher bons frutos na formação e aprendizagem dos estudantes, é fundamental que este campo do conhecimento seja visto para além de uma fonte de conhecimento. Precisa ser veiculado ao dia a dia dos sujeitos para que contribua e faça parte da sua vida, buscando melhores condições para o ambiente em que vive. Tendo a necessidade de modificações nos currículos escolares, nas práticas pedagógicas, nas políticas públicas relacionadas à educação e na formação inicial e continuada dos educadores.

Diante disso, é importante também se colocar no lugar do educando para que ganhar a sua confiança e auxiliá-lo para entender os caminhos da aprendizagem, não simplesmente transcrever o que está no livro, sem uma mediação ou uma ligação com o ambiente vivenciado por professor aluno, ou com os saberes adquiridos pelos estudantes, pois “o professor que não sabe onde está o seu aluno, em termos cognitivos, não pode tocá-lo, atingi-lo, envolvê-lo no processo de aquisição de conhecimento” (SCHNETZLER, p. 18, 1992).

A aprendizagem pode ser estruturada sobre dois fatores: os conhecimentos prévios dos estudantes e o ensino apresentado em sala de aula. Pois, devido as suas vivências dentro e fora do ambiente escolar a ciência já está presente, diretamente ou indiretamente, por isso a depender do objeto do conhecimento haverá conhecimentos pré-existentes que serão ressignificados, ou construído novamente. Por isso, é fundamental destacar o compromisso que o aluno deve ter com sua aprendizagem, e o professor também em mostrar os conhecimentos científicos desenvolvido historicamente e socialmente (SCHNETZLER, 1992).

Em uma pesquisa feita com 374 estudantes, de cinco regiões no Brasil a respeito da importância do Livro Didático de física para os estudantes, demonstraram que o Livro Didático deve ou deveria apresentar conceito adequados, esquematizações para exemplificar e simplificar o conteúdo, textos curtos mais sem deixar de tratar das principais temáticas que

envolvem o conteúdo, imagens, ligações com plataformas digitais e abordagens dinâmicas que despertem o interesse pelo conteúdo (ARTUSO et. al., 2019). Sendo uma das qualidades mais apresentadas: não ter erros conceituais, mostrando uma preocupação com o rigor científico, pois, mesmo a coleção didática passando por um grupo de avaliadores especializados e ter resumos ou sínteses dos conteúdos, no final do capítulo, por exemplo.

Os autores citados acima acreditam que os alunos apontam os resumos presentes nos livros como um aspecto positivo por esta prática está presente no seu cotidiano, tendo em vista os postes nas redes sociais, memes, matérias jornalísticas, blogs, em que a linguagem direta pode auxiliar para revisar os conteúdos vistos. Sem falar que esses aspectos visuais também podem auxiliar na aprendizagem por meio dos mapas conceituais que apresentam resultados positivos descritos por outros autores como a Teoria da Aprendizagem Significativa descrita por Ausube.

2. 2. 2: Panorama histórico das Pandemias vivenciadas pela população mundial

Antes de fazer uma abordagem panorâmica a respeito das Pandemias vivenciadas pela população mundial, são necessárias, para fins de esclarecimentos didáticos, algumas definições de termos ligados à temática, sendo eles: surto, endemia, epidemia e Pandemia.

Segundo o guia para investigação de surtos e epidemias do Ministério da Saúde, o surto, também conhecido como evento inusitado em saúde pública, refere-se à frequência elevada de uma doença em um determinado local ou em uma pequena comunidade específica durante um período de tempo. Já a endemia está ligada à ocorrência contínua de uma doença ou agente infeccioso em uma determinada área geográfica. A epidemia envolve uma maior zona geográfica e de casos infectados também de uma possível patologia (BRASIL, p. 11, 2018). E a Pandemia pode ser denominada como uma endemia global, isto é, que abrange grandes proporções, estando presente em diversos países e continentes (REZENDE, p. 154, 1998).

Nos tempos atuais, vivenciamos um momento que para alguns nunca foi imaginado passar, um confinamento, uma busca por prevenção de um vírus, uma luta constante por mudanças de hábitos de higiene, da rotina, momento de se reinventar, de avanços tecnológicos e científicos. Também de muitas perdas de vidas, abraços, planos, enfim, uma Pandemia.

E mesmo que seja um dos temas mais falados entre os anos 2020 a 2022, esse mesmo momento já foi vivenciado muitas vezes ao longo da história da humanidade. Para entender as fases difíceis vivenciadas pela população mundial, será desenvolvido um panorama geral das pandemias apresentado em tópicos:

Peste Negra:

Foi em meados dos anos de 1347 que a Peste Negra se iniciou. Acredita-se que começou na China e se expandiu para Europa por meio das grandes navegações comerciais, sendo transmitida para o homem por meio das pulgas de ratos. Ao observar a data deste fato histórico, podemos inferir que a medicina não tinha tantos avanços comparado com o desenvolvimento teológico do século atual. Logo, as análises eram mais baseadas nas observações.

Conforme a literatura, depois de quarenta dias que as pessoas estavam ancoradas em uma embarcação, tendo em vista o grande índice de infectados, que as iniciativas para conter a doença foram se desenvolvendo, surgindo o termo quarentena. Tempos depois, os pesquisadores chegaram à conclusão de que a Peste Negra era causada pela bactéria *Yersinia pestis* (PRIETO, 2020).

A *Yersinia pestis* é caracterizada por ser um bacilo Gram-negativo tendo o potencial de sobreviver juntamente com sua infectividade, entre cinco a dezesseis meses em: solos, ninhos de animais e em fezes dessecadas das pulgas, podendo causar doenças para macacos, ratos, camundongos, cobaias, coelhos e o ser humano (NEVES, 2016).

É importante destacar que para que esta bactéria possa infectar o homem é necessário que antes tenham um nível elevado de ratos contaminados, podendo ser o surgimento de vários ratos mortos, em determinada região, um alarme para conter esses roedores em busca da promoção da saúde da comunidade.

Após a morte dos roedores, as pulgas procuram outros hospedeiros substitutos que podem ser outros ratos ou o homem. Ao encontrar, rapidamente a pulga infectada começa a se alimentar, isso porque as bactérias se multiplicam no trato digestório da pulga, formando uma espécie de biofilme que funciona como uma barreira fazendo com que o sangue que ela consome seja rapidamente regurgitado (TORTORA, 2012).

A Peste Negra ganhou esse nome por causa de uma das suas características provocadas após a sua transmissão devido as áreas azul-escuro deixadas ao longo da pele por causa das hemorragias (TORTORA, 2012).

Após a picada da pulga contaminada, as bactérias passam para corrente sanguínea e para linfa. Um fator que potencializa a sua virulência é a capacidade de sobreviver dentro das células fagocíticas, em que normalmente deveria ser destruída por elas. Um dos sintomas da doença é o aumento dos linfonodos das axilas e das virilhas, causando inchaços conhecido como bubões, por isso que a doença também é chamada de peste bubônica, e a ação do sistema imunológico para tentar conter o agente estranho por meio da febre (TORTORA, 2012).

Segundo Neves (2016), a peste negra chegou ao Brasil em meados de 1899, inicialmente no porto de Santos da cidade de São Paulo. Em seguida, foi se espalhando por toda região litorânea e dos interiores do país. Tempos depois, a doença foi controlada com medidas sanitárias, destacando a importância das medidas de higienização dos ambientes de maneira geral, sem falar que este era um período em que a questão de saneamento básico era muito precária.

Entre os anos de 1937 a 1945, durante a guerra de Sino-Japonesa, as pulgas contaminadas com *Yersinia pestis* foram utilizadas como arma biológica para conter os inimigos da guerra sobre a China, onde eram lançadas nos territórios da guerra por aviões (TORTORA, 2012).

Varíola:

A Varíola é uma doença que esteve presente na história da humanidade desde da antiguidade. Devastou várias vidas, inicialmente na cidade de Atenas Antiga, por meio da sua transmissão de indivíduo para indivíduo. Serviu também como arma biológica, matando vários índios durante os conflitos em busca de territórios para domínio americano (PRIETO, 2020).

Este vírus, a varíola, pode contaminar as pessoas por meio da inalação das gotículas infectadas liberadas no ambiente pelo paciente, ou ainda por meio das mucosas oral, nasal ou faríngea dos sujeitos contaminados. Existem registros de infecção por meio do contato com os objetos dos portadores da varíola com: lençol, roupas e utensílios individuais, apesar destes casos serem pouco frequentes (LEVI; KALLAS, 2002).

O período de incubação varia entre 7, 12 a 14 dias. Apresenta como sintomas: lesões na pele a partir do terceiro dia, febre alta, dores nas costas. Ao chegar no décimo dia a febre é controlada e as lesões ficam com aspecto de crosta na pele. O desenvolvimento da doença vai depender do sistema imunitário de cada organismo podendo ser leve, moderado ou grave. O diagnóstico pode ser clínico, por meio das observações das características da patologia, ou pode ser laboratorial, com o cultivo do vírus utilizando técnicas específicas para comprovar a presença deste ser acelular.

No Brasil, a varíola se disseminou inicialmente pela região nordeste no país, que de maneira acelerada contaminou várias pessoas e muitos perderam a sua vida. Prevaleceu por muitos anos, sendo o Brasil o último dos países da América a erradicar esta doença em meados de 1972 (LEVI; KALLAS, 2002).

Cólera:

A Cólera é outra doença que traz um histórico diferenciado das demais, pois já causou Pandemias mais de uma vez no mundo, causando a infecção e morte de muitas pessoas. Diferente das demais Pandemias, a cólera tem como agente causador uma bactéria e não um vírus como nas demais Pandemias, denominada como *Vibrio cholerae*. Podendo está presente na água ou em alimentos contaminados com fezes, destacando a importância do saneamento básico e de um abastecimento de água potável de qualidade. Por outro lado, traz uma preocupação para as pessoas que vivem em situação de miséria ou sem as condições mínimas para sobreviver. Situação que ainda hoje é uma realidade no Brasil e em outros lugares do mundo (VALDÉS et. al, 2011).

Conforme González Valdés et. al. (2011), esta é uma infecção intestinal aguda em que é descrita pelos pesquisadores por ter causado oito Pandemias. Com o seu primeiro período pandêmico documentado em 1817, na região da Ásia, em seguida para os países árabes se expandindo para os demais continentes do mundo com duração de seis anos e um dos países mais afetado foi a Índia. A segunda Pandemia ocorreu entre os anos de 1826 e 1851, inicialmente na Índia e posteriormente para América Central, do Sul e do Norte. A terceira foi logo após a segunda onda entre 1852 a 1859 atingindo a Ásia, Europa, África e a América.

A quarta Pandemia desta doença afetou a Ásia, América e a Europa nos anos de 1863 a 1879. A quinta foi dois anos depois, em 1881 e 1886, chegando à Europa, América, África e à Ásia. A sexta teve início no subcontinente indiano e se alastrou até a Ásia Menor, Europa e a África. A sétima foi em 1961, a princípio ocorreu de maneira leve e depois os índices aumentaram de maneira exponencial, iniciando em uma ilha na Indonésia e depois América Latina, África, Ásia e na Europa.

Segundo Gerolamo et. al. (2000), No Brasil os primeiros casos que ocorreram na sétima Pandemia de cólera foram detectados na Amazônia, migrando para toda região norte, um ano depois, para região nordeste do país e no seguinte para região sul. As condições ambientais precárias e os descasos com as condições básicas para sobreviver foram um dos principais fatores para conseguir controlar esta bactéria. Diante do ambiente para o desenvolvimento e proliferação deste microrganismo, as populações mais pobres foram as que mais sofreram, pois estavam mais propícias a serem contaminadas por causa do ambiente em que viviam. O país também foi afetado por Pandemias anteriores de cólera.

A oitava Pandemia de cólera se desenvolveu em 1992 estando presente em muitos países entre eles: Índia, China, Equador, Brasil, Estados Unidos da América, Peru, Colômbia, Bolívia

dentre outros (GONZÁLEZ VALDÉS et. al., 2011). Os surtos de cólera ainda podem acontecer. Acredita-se que os desastres ambientais naturais ou provocados pelo homem, por exemplo, as enchentes, podem ser um sinal de alerta para o surgimento desta doença que a depender das condições do ambiente pode causar a mortalidade de muitas pessoas. Além dos riscos à saúde, pode causar danos nas estruturas sociais, econômicas, emocionais e no bem-estar geral da comunidade afetada.

Segundo dados publicados em 19 de novembro 2019 pela Secretaria de Saúde do Estado de Goiás, o último caso de cólera no Brasil foi em 2005. No total de cinco casos no estado de Pernambuco (BRASIL, 2019).

A *Vibrio cholerae* foi descoberta pelo pesquisador Robert Koch, em 1883, tendo um potencial de discriminação elevado, a depender das condições do ambiente, podendo sobreviver fora do corpo por até sete dias. Esta bactéria tem como reservatório o ser humano, mas já existe estudos que comprovam a presença deste microrganismo em outros grupos de organismos aquáticos como ostras, moluscos e caranguejos (GONZÁLEZ VALDÉS et. al., 2011).

Os principais sintomas causados por esta doença dependem das manifestações clínicas, podendo ser leve, moderado e grave, podendo ocasionar: diarreia de modo recorrente, cólicas abdominais, vômitos, febre, convulsões, fraquezas, dores musculares, desequilíbrios nos níveis de ácido no sangue (acidose), baixos níveis de potássio no sangue (hipocalemia), hipoglicemia (baixa concentração de glicose no sangue), insuficiência renal etc. O diagnóstico é feito por meio de um exame laboratorial de fezes.

Entre as medidas preventivas estão: educação em saúde por meio de campanhas para informar a população os riscos e as medidas de profilaxia, água potável com tratamento eficaz, saneamento básico, higienização dos alimentos antes de serem consumidos, o cadáver deve ter o mínimo de cuidado devendo ser tomado todo cuidado como o uso de luvas, máscara e avental, deve haver a desinfecção do cadáver com uma solução de cloro a 0,5% e a cerimônia fúnebre não deve acontecer para evitar aglomerações ou qualquer contato (GONZÁLEZ VALDÉS et. al., 2011).

Gripe Espanhola:

Em meados dos anos de 1918, a Gripe Espanhola apareceu. Um vírus que os pesquisadores acreditam ter origem no porto francês de Bres se disseminando para diversos outros países como: Inglaterra, Itália, Alemanha e, finalmente, para a Espanha. Estima-se que durante essa Pandemia foram mortos cerca de 40 a 50 milhões de pessoas. Tendo várias ondas que devastaram a vida de muitos. Segundo Tortora (2012), a mortalidade deste vírus estava

mais concentrada entre a população de jovens e adultos. A infecção viral atingia o trato respiratório superior e em alguns casos ao pulmão causando hemorragia fatal. Pesquisadores da área destacam também que o vírus poderia atacar as células de outros órgãos.

Durante o período de 1918 a 1919, que foi o tempo de duração dessa Pandemia, as tecnologias ligadas à genética ainda estavam em processo de construção, por isso que somente em 2015 foi possível fazer o sequenciamento genético completo do vírus por meio da análise em materiais preservados de um pulmão encontrado em um soldado norte-americano infectado pelo vírus e de uma vítima soterrada em uma região congelada no solo do Alasca. O qual os resultados mostraram que a Pandemia teve por consequência um vírus aviário H1N1, tendo 10 mudanças de aminoácidos (TORTORA 2012, p. 694).

Em 2009, a Gripe suína ou *Influenza A H1N1* foi considerada uma Pandemia conforme a Organização Mundial (OMS). Inicialmente, a sua transmissão foi entre suínos e o ser humano, se alastrando de maneira muito rápida para diversos países. A mesma infectou todas as faixas etárias, e a sua capacidade de virulência atingiu cerca de 30 a 50% da população das regiões que foram atingidas. Estima-se que 207 países foram infectados com este vírus (GOMES; FERRAZ, 2012).

Este é um vírus que traz uma doença respiratória, o qual pode ser visto nos dados citados. Rapidamente atravessou fronteiras. Iniciou-se no México e depois nos demais países. No Brasil, as regiões que mais sofreram com esse vírus foram sul e sudeste. Segundo estudiosos, este fato está ligado à quantidade populacional devido ao espaço geográfico e também as questões do clima devido ao período chuvoso (AUERBACH et. al, 2013).

Conforme Auebach et. al. (2013), logo após as primeiras semanas das viagens deste vírus, medidas de prevenção foram prescritas pela Organização Mundial da Saúde para distanciamento social dos infectados voluntariamente e orientações destacando a higiene pessoal. Inicialmente, foi chamado como Gripe Suína, onde neste momento as carnes suínas foram suspensas para o consumo, depois ficou conhecida também como Gripe Mexicana, no entanto, por causa do preconceito com os mexicanos, a OMS interviu até chegar a uma nova definição *Influenza H1N1*.

Estima-se que 53. 198 casos do vírus foram confirmados no Brasil e 2.083 casos que levaram à morte, ou seja, o país e o mundo viviam em um cenário de tristeza, perdas e busca por prevenção na luta pela vida. Em uma escala estadual, os estados que tiveram maior número de casos foram respectivamente: Paraná, Santa Catarina e São Paulo de acordo com o número de habitantes (AUERBACH et. al, 2013).

Covid- 19:

O coronavírus, causador da doença Covid-19, compreende um vírus do tipo RNA com alta capacidade de mutação. O vírus, SARS- CoV-2, como é cientificamente denominado, foi identificado pela primeira vez na China, na cidade de Wuhan em dezembro de 2019, mas, rapidamente se espalhou para outros países, sendo decretado, no final de janeiro, Pandemia pela Organização Mundial da Saúde (OMS) (LANA et. al., 2020).

De acordo com Belasco e Fonseca (2020), a principal via de disseminação e contaminação com o vírus ocorre através das vias aéreas, por meio das secreções respiratórias. Entretanto, a letalidade do vírus é relativamente baixa comparada a letalidade de outros vírus, sendo em torno de 3%. Este dado vai de encontro à rapidez com que o vírus tem se propagado e provocado vítimas fatais.

A alta capacidade infectividade do vírus se dá devido às proteínas que estão associadas ao envelope viral chamada de *Spike*. A infecção por coronavírus pode provocar sintomas como: febre, tosse seca, dispneia, mialgia, cefaleia, dor na garganta, dentre outros, incluindo a falta de ar, podendo levar a falência dos órgãos provocando a morte (LIMA, 2020). McIntosh (2020) relata a grande variedade de pessoas que o SARS- CoV-2 pode contaminar, sendo que a Covid-19 pode acometer mais gravemente pessoas com idade igual ou superior há 60 anos de idade e com doenças associadas que tendo uma baixa imunidade. No entanto, ao longo do período pandêmico, foi possível observar a contaminação com diferentes faixas etárias de idade sendo contaminadas pelo vírus de maneira sintomática e assintomática,

Segundo Costa (2020), os idosos estão no quadro de pessoas mais vulneráveis devido às doenças que podem fazer parte desta fase da vida, a depender dos cuidados com a saúde ao longo da vida e de fatores hereditários, como doenças crônicas preexistentes que exigem maiores cuidados.

Conforme dados publicados no Boletim de Serviço de Vigilância à Saúde pelo Instituto Nacional de Infectologia Evandro Chagas (INI) em parceria com a Fundação Oswaldo Cruz (2020), em 11 de março de 2020 a Organização Mundial da Saúde declarou a Pandemia do novo coronavírus. No Brasil, o primeiro caso foi confirmado no estado de São Paulo em 26 de fevereiro de 2020.

E esses índices só aumentaram como uma curva exponenciais crescentes. Conforme o site governamental Coronavírus Brasil,¹ até o dia 01 de agosto 2021 às 17:50, foram registrados no país 20.804.215 casos confirmados, 581.150 óbitos, tendo uma incidência para cada 100 mil

¹ Disponível em:< <https://covid.saude.gov.br/>>. Acessado em 01 de agosto de 2021.

habitantes de 9899,8 resultando em uma mortalidade/100 mil habitantes 276,5. Dados que trazem uma reflexão dos cuidados básicos com a vida e as medidas de prevenção para evitar as proliferações virais. O Ministério da Saúde (MS) estabeleceu algumas medidas preventivas como: distanciamento social e higiene pessoal, bem como uso obrigatório de máscaras em qualquer ambiente de área livre ou fechada, como supermercados, bancos, lojas, escolas, igrejas, etc.

Considerando as mudanças provocadas pela Pandemia na sociedade, entende-se que este assunto deve ser contextualizado e problematizado em sala de aula, especialmente, nas aulas de Ciências, já que se trata de um vírus, que compreende uma das diversas abordagens da disciplina. Nessa perspectiva, o presente projeto busca contribuir com esta discussão, entendendo a importância que o Livro Didático pode desenvolver na formação de sujeitos conscientes e capazes de melhorar sua qualidade de vida através das aprendizagens construídas em sala de aula.

Na próxima seção, serão apresentados os caminhos metodológicos da pesquisa, escrevendo cada etapa que fizeram parte da pesquisa para que os leitores possam compreender como os dados foram planejados e analisados segundo os referenciais teórico de cada tópico da seção.

SEÇÃO 3: ASPECTOS METODOLÓGICOS

Para uma melhor compreensão dos aspectos metodológicos, foram desenvolvidos tópicos com os principais elementos que fizeram partes da pesquisa destacando: o tipo de pesquisa; a abordagem da pesquisa; os critérios de análises; o objeto de estudo e a coleta e análises de dados.

3.1 Tipo de pesquisa

A pesquisa é do tipo documental em que permitem uma reflexão, análise e interpretações que podem ser visualizadas sobre diferentes respectivas. Por isso, foi importante o planejamento da pesquisa por meio da formulação de questões a serem estudadas. Tendo relevância para diferentes áreas do conhecimento, sendo o pesquisador o integrante responsável pela análise dos documentos. Tentando investigar os aspectos, contribuíram com a pesquisa conforme do objetivo da pesquisa (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015).

De acordo com Gil (2008), a pesquisa documental possui alguns elementos que são comparadas com a bibliográfica. E o que diferencia uma da outra é a sua fonte, em que na pesquisa documental as mesmas não passaram por uma análise e/ou avaliação analítica, ou que podem ser remodeladas de acordo com a questão da pesquisa a ser estudada. Por exemplo: livros, jornais, cartas, contratos diários, relatórios, reportagens, fotografias, gravações, tabelas estatísticas, dentre outros. Já a bibliográfica, argumenta a respeito do tema com artigos científicos, por exemplo.

Uma das vantagens da pesquisa documental foi a necessidade do contato direto com o sujeito. Em especial, na atual situação em que vivemos, em tempos de Pandemia, o qual uma das recomendações é o distanciamento social.

3.2 Abordagem da pesquisa

A pesquisa possui uma abordagem qualitativa que, segundo Flick (2013), busca apresentar questões subjetivas a partir de uma perspectiva dos sujeitos ou do objeto de estudo. Levando em consideração o contexto a qual a pesquisa será aplicada, estudando as causas e os efeitos, tendo um escopo para direcionar a pesquisa.

3.3 Critérios de análises

A pesquisa foi norteadada adotando os seguintes critérios: recursos visuais e apresentação didática, conforme o objeto de estudo. Os mesmos foram categorizados quanto ao conteúdo. (Ver quadro 1).

Quadro 1: Critérios de análises

Abordagens educacionais	Critérios de análise
CONTEÚDO	Quais os conteúdos estão ligados ao tema geral Pandemia?
	A forma como é orientado o trabalho do professor propõe relação com outras disciplinas?
	O conteúdo estabelece diálogo com a vivência cotidiana dos estudantes?
RECURSOS VISUAIS	As representações narrativas, como imagens, formas geométricas, <i>layout</i> da página e as configurações visuais de maneira geral apresentadas, possibilitam uma fácil compreensão do que estar sendo apresentado?
APRESENTAÇÃO DIDÁTICA	Os temas apresentados são de fácil compreensão levando em consideração o ano
	A abordagem do tema traz sugestões ou recursos que possam estimular a curiosidade dos professores e ao longo da exposição do tema?

Fonte: Autora, 2021.

É importante ressaltar que as análises das imagens foram com base nas ideias dos teóricos Kress e Leeuwen (1996) em seu livro “*Reading images: the grammar of visual design*” (Lendo imagens: gramática do design gráfico) com enfoque representacional relacionado aos aspectos narrativas e as representações conceituais.

Para fins de esclarecimento da diferença, é importante ressaltar a diferença entre ambos aspectos. As imagens classificadas com narrativas são aqueles que trazem um aspecto que permitem diferentes interpretações, a depender do contexto a qual está inferida mostrando modificações. Já a conceitual, traz aspectos de classificação, sequência como por exemplos, as caixinhas de texto dos fluxogramas, que são interligadas com as setas indicando o direcionamento da organização das ideias, logo a mesma tem vários participantes por meio dos vetores. Deste modo, “os padrões narrativos servem para apresentar ações em desdobramento e eventos, processos de mudança, arranjos espaciais transitórios” (Kress e Leeuwen, p. 67, 1996).

3. 4 Objeto de estudo

As coleções dos livros didáticos do manual do professor referentes ao componente curricular Ciências foram escolhidas após o mapeamento dos livros mais utilizados nas escolas públicas municipais do estado de Alagoas. Registrados conforme a análise dos dados disponibilizados no Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) para o Plano Nacional do Livro Didático (PNLD) referente ao ano 2020. Estas coleções foram disponibilizadas para abranger os ciclos escolares referentes aos anos de 2020 a 2023 para o Ensino Fundamental anos finais (6º ano ao 9º ano).

As coleções estudadas foram:

- ✓ **Araribá Mais Ciências** - obra coletiva, concebida, desenvolvida e produzida pela editora Moderna. Tendo como editora responsável Maria Rosa Carnevale, a mesma possui Bacharel e Licenciada em Ciências Biológicas.
- ✓ A coleção **Teláris Ciências** - tem por autor responsável Fernando Gewandsznajder, doutor em Educação pela Faculdade de Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), mestrado em Educação e em Filosofia.
- ✓ **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano** - tem como autores: Eduardo Leite do Canto, professor licenciado em Química pela Universidade Estadual de Campinas (SP), doutor em Ciências; e a autora Laura Celloto Canto, professora bacharelada e licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Estadual de Campinas (SP), também é escritora de livros didáticos.

A coleção Araribá Mais Ciências é constituída por quatro volumes as quais os estudantes recebem um a cada ano. Cada volume é dividido em oito unidades temáticas, das quais apresenta a contextualização do conteúdo, atividades, seção como explorar, de olho no tema, Pensar Ciências, Glossário, Coletivo de Ciências, vamos fazer e saiba mais. Os livros são organizados segundo as unidades temáticas, como pode ser visto no quadro (2) a seguir:

Quadro 2: Organização das unidades temáticas segundo os seus respectivos anos da coleção Araribá Mais Ciências analisada.

	Anos			
Unidades	6º	7º	8º	9º
1	Um ambiente dinâmico	A vida no planeta Terra	A nutrição e o sistema digestório humano	Propriedades da matéria

2	O planeta Terra	A classificação dos seres vivos	Sistemas cardiovascular, linfático e imunitário	A matéria
3	A água	O reino das plantas	Sistemas respiratório, urinário e endócrino humanos	Transformações químicas
4	A crosta terrestre	O Reino dos animais	Adolescência e reprodução humana	Grupos de substâncias e reações químicas
5	De olho no céu	Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros	Força e movimento	Evolução biológica
6	Os materiais	O ar	Energia	Genética
7	Vida, célula e sistema nervoso humano	Calor e temperatura	Eletricidade e magnetismo	Ondas: som e luz
8	Os sentidos e os movimentos	Máquinas simples e máquinas térmicas	Sol, Terra e Lua	Terra e Universo

Fonte: Autora, 2021.

Cada livro da coleção Teles Ciências é organizado 3 unidades conforme as unidades temáticas da Base Nacional Curricular Comum (BNCC), e subdivididos em capítulos por ano compreendendo do 6º ao 9º ano (quadro 3).

Quadro 3: Organização das unidades temáticas segundo os seus respectivos anos da coleção Teles Ciências analisada.

Unidades	Anos			
	6º	7º	8º	9º
1	O planeta Terra	Terra: Os movimentos da crosta e a atmosfera	Reprodução	Genética, evolução e biodiversidade
2	Vida: interação com o ambiente	Ecossistemas, impactos ambientais e condições de saúde	A Terra e o clima	Transformações da matéria e radiações
3	A matéria e suas transformações	Máquinas, calor e novas tecnologias	Eletricidade e fontes de energia	Galáxias, estrelas e o Sistema Solar

Fonte: Autora, 2021

A coleção Ciências naturais, aprendendo com o cotidiano, é dividida em quatro unidades denominadas A, B, C e D e subdividido em capítulos seguindo os objetos do conhecimento e habilidades da BNCC para os quatro anos (6º ao 9º ano) dos anos finais do Ensino Fundamental conforme o quadro 4.

Quadro 4: Organização das unidades temáticas segundo os seus respectivos anos da coleção Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano.

Unidades	Anos			
	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
A	Cap. 1 - Seres vivos e cadeias alimentares	Cap. 1 - Biodiversidade	Cap. 1 - Alimentos e nutrientes	Cap. 1 - Reações químicas e Teoria Atômica de Dalton
	Cap. 2 - Fotossíntese	Cap. 2 - Adaptação dos seres vivos	Cap. 2 - Sistema digestório	Cap. 2 - Cargas elétricas e modelo atômico de Rutherford
	Cap. 3 - Teias alimentares	Cap. 3 - Diversidade da vida microscópica	Cap. 3 - Sistemas circulatório, linfático e urinário	Cap. 3 - Ondas eletromagnéticas e modelo atômico de Bohr
B	Capítulo 4 - Níveis de organização do corpo humano	Capítulo 4 - Fungos	Capítulo 4 - Sistema respiratório	Capítulo 4 - Ligações químicas
	Capítulo 5 - Ossos e músculos	Capítulo 5 - Animais invertebrados: Principais grupos	Capítulo 5 - Reprodução sexuada e reprodução assexuada em animais	Capítulo 5 - Acústica
	Capítulo 6 - Visão	Capítulo 6 - Saneamento básico	Capítulo 6 - Reprodução sexuada e reprodução assexuada em plantas	Capítulo 6 - Óptica
C	Capítulo 7 - Sistema nervoso	Capítulo 7 - Peixes, anfíbios e répteis	Capítulo 7 - Adolescência, puberdade e sistema endócrino	Capítulo 7 - Cinemática
	Capítulo 8 - Substâncias químicas	Capítulo 8 - Aves e mamíferos	Capítulo 8 - Reprodução humana	Capítulo 8 - Dinâmica
	Capítulo 9 - Transformações químicas	Capítulo 9 - Principais biomas brasileiros	Capítulo 9 - Sexo, saúde e sociedade	Capítulo 9 - Gravitação
D	Capítulo 10 - Atmosfera e hidrosfera	Capítulo 10 - Máquinas simples	Capítulo 10 - Previsão do tempo	Capítulo 10 - Genética e hereditariedade
	Capítulo 11 - Nosso planeta e os recursos minerais	Capítulo 11 - Temperatura, calor e efeito estufa	Capítulo 11 - Lua e constelações	Capítulo 11 - Evolução dos seres vivos
	Capítulo 12 - Dia e noite: regularidades	Capítulo 12 - Gases da atmosfera e placas	Capítulo 12 - Produção e uso de energia elétrica	

	celestes	da litosfera	Capítulo	12	-
			Desenvolvimento		
			sustentável		

Fonte: Autora, 2021

3. 5 Coleta de dados

Os dados foram coletados por meio de recortes dos livros didáticos e quadros com as categorias de análises. Foram coletados pelos livros digitais e físicos disponibilizados por uma escola da rede pública do município do estado de Alagoas.

3. 6 Análise dos dados

A apreciação dos dados foi feita por meio da técnica de análise de conteúdo, uma metodologia baseada nas ideias Bardin (2016), o qual tem por fundamento fazer uma descrição dos dados adotando as seguintes etapas: pré – análise, exploração do material e tratamento dos resultados por meio das interpretações. A análise de conteúdo busca encontrar respostas para a pergunta da pesquisa, trazendo uma colaboração significativa para área em estudo.

Segundo o método de Bardin (2016), na pré-análise foi o período de organização das ideias, seguindo um caminho ideológico com os objetivos já listados, em busca de um plano para chegar às sucessivas análises. Sendo feita a escolha das coleções dos livros didáticos de Ciências dos anos finais do Ensino Fundamental, desenvolvendo uma planilha com os critérios de análises e as hipóteses, que após a segunda fase da investigação, foram aceitas ou negadas. Nesta primeira etapa, foi desenvolvida o que a autora chamou de “leitura flutuante” por meio da leitura superficial dos livros didáticos que foram analisados em função das hipóteses, metodologias e referenciais da pesquisa.

As hipóteses levantadas foram:

- 1 - O tema Pandemia é apresentado juntamente com os conteúdos da microbiologia;
- 2 - A relação homem e meio ambiente não faz referência às Pandemias;
- 3 - O livro do 7º ano é o que traz, de maneira sucinta, o conteúdo vírus mencionando as doenças causadas pelo mesmo, no entanto, sem trazer uma relação dialógica para os perigos da sua transmissão para o mundo, caso não tenha medidas preventivas;
- 4 - Mesmo a população mundial já tendo vivenciado outras Pandemias, os livros didáticos não destacam os dados estatísticos, bem como medidas prevenção, como forma de conscientização para os estudantes, tendo em vista o bem-estar da população;

5 - O ensino dos conteúdos relacionados à temática de saúde única pode contribuir para o avanço da compreensão dos alunos acerca da Pandemia COVID-19 e a concepção de seu impacto na saúde global.

Para construção dos critérios de análise, os mesmos foram criados segundo as hipóteses, pontos de destaque da metodologia, em que serão analisados a sua frequência presentes nos livros didáticos.

Na próxima seção, serão apresentadas as análises do livro didático, bem com as discussões a respeito dos dados segundo os referenciais de cada âmbito apresentado na pesquisa.

SEÇÃO 4: ANÁLISE DO LIVRO DIDÁTICO

Para uma melhor organização a respeito das descrições e diálogos sobre as análises das coleções dos livros didáticos. Os estudos serão apresentados conforme o conteúdo, recursos visuais e apresentação didática, destacando cada ano do Ensino Fundamental anos finais (6º, 7º, 8º e 9º).

4.1: Coleção Projeto Araribá Mais Ciências.

Inicialmente, cada livro da coleção apresenta a formação dos autores, sendo de suma importância, pois os conteúdos e organização do material didático irão refletir no perfil do autor. A organizadora geral da coleção é Máira Rosa Carnevalle, bacharelada e Licenciada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de São Carlos (SP).

Em seguida, é mostrado um sumário direcionando o professor à apresentação geral de cada livro, especificando: os princípios norteadores da coleção, BNCC, alfabetização científica e letramento, possibilidades interdisciplinares, estímulos do uso de tecnologias nos processos de ensino-aprendizagem e a avaliação. Também traz a organização da coleção por meio dos critérios de escolha para seleção de informações, tipos de atividades e materiais para cada unidade.

Ao analisar a coleção, os dados foram organizados conforme o ano de cada livro didático para que possa ser dialogado com as reflexões dos referenciais teóricos e do pesquisador.

4.1.1 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 6º ano

O livro Projeto Araribá Mais Ciências do 6º ano possui oito unidades. Sendo elas: 1 – Um ambiente dinâmico; 2 – O planeta Terra; 3 – A água; 4 - A crosta terrestre; 5 – De olho no céu; 6 – Os materiais; 7 – Vida, células e sistema nervoso e 8 – Os sentidos e os movimentos.

Na unidade 3, na página 71, o livro traz uma orientação didática por meio de uma pesquisa para o desenvolvimento de uma atividade dialógica, sendo esta observação analisada na leitura flutuante do livro e após o tratamento dos dados (Bardin ,2016) em que a autora traz uma proposta (imagem 1) a ser trabalhada com os componentes curriculares de História e Geografia. Por meio do estudo da história do saneamento básico, destaca-se a importância de ter uma água de qualidade, livre de dejetos e patógenos, podendo ser falado da Cólera como uma doença que já fez parte das histórias das Pandemias no mundo. Mencionar que a sua transmissão está ligada diretamente à falta de saneamento básico e já causou a morte de muitas pessoas (VALDÉS et. al, 2011).

A atividade orientada pela autora possibilita trabalhar com a interdisciplinaridade, pois permite a interação entre mais de uma área do conhecimento. Neste caso Ciências, História e Geografia fazendo com que o tema seja discutido sobre diferentes perspectivas para favorecer ainda mais os processos de ensino e de aprendizagem. Com isso, beneficiando também a interação entre os educadores das disciplinas e os estudantes, abrindo caminhos para novos conhecimentos e descobertas, trazendo um conhecimento complementar a partir das falas trabalhadas, mediante as apresentadas no livro didático, de maneira contextualizada e atendendo também aos parâmetros educacionais que regulamentam o ensino (ALVES et.al, 2015).

Esta orientação didática pode ser também uma porta de entrada para o professor relatar a importância e o direito ao saneamento básico, que a sua falta ainda é uma realidade no Brasil e em muitos outros países. Em especial, para as comunidades que vivem em situações de vulnerabilidade social, com condições precárias de sobrevivência, trazendo o diálogo e a participação ativa do estudante, fazendo menção das ideias da pedagogia libertadora, que destaca a relevância de abordar temas das vivências dos educandos na sala de aula.

Conforme dados disponibilizados pelo Instituto Trata Brasil, 54,1% da população brasileira das 100 cidades com maior área habitacional que fizeram parte da pesquisa não possuem acesso a coleta de esgoto. Esta é uma questão ambiental, social e de interesse médico a ser repensada, já que conforme os dados analisados em 2017, o Brasil despejou na natureza cerca de 5.622 piscinas olímpicas de esgoto sem tratamento na natureza.

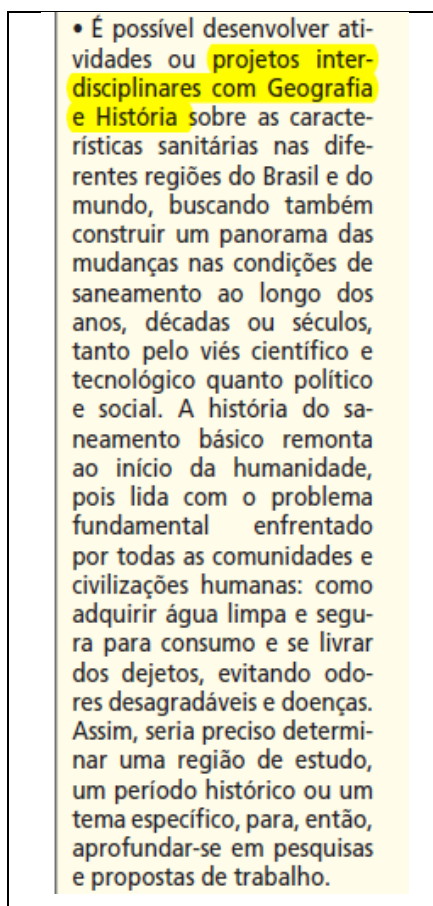
Um tema interdisciplinar que traz reflexos para busca dos direitos ao saneamento básico. Pois o homem faz parte da natureza e a mesma está sendo afetada de maneira descontrolada. Sem falar que a falta de tratamento do esgoto proporciona a poluição dos recursos hídricos que desencadeia uma série de doenças como destacam-se as estatísticas de 2019, que descreve que foram registradas 273 mil internações de pessoas nas unidades de saúde com doenças relacionadas a poluição dos recursos hídricos.

No entanto, essa atividade deve ser uma iniciativa que esteja presente no planejamento do professor, pois essas orientações não estão presentes no livro do estudante. Logo, se sobressai a importância do planejamento para organização da aprendizagem e também para um melhor direcionamento do professor na sala de aula, deixando de lado aquelas concepções de que o planejamento didático é apenas mais um trabalho para o professor; ou que por causa dos anos de experiências referentes a sua prática docente, o plano de ensino já está na sua mente. É necessário fazer parte da rotina do professor para que seja sempre repensado e moldado a favor da aprendizagem conforme as necessidades encontradas na classe escolar.

Para auxiliar na atividade, o livro indica o *site* do Sistema Nacional de Informações Sobre Saneamento - Ministério das Cidades (<http://www.snis.gov.br/>). Ao acessar o site, é visto um painel de destaque contendo algumas informações como: diagnósticos, painéis do saneamento básico, notícias, cadernos temáticos, glossários, dados estatísticos, dentre outras informações referentes ao tema.

A execução desta atividade atende a competência geral 2 da Educação Básica da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), a qual ressalta o incentivo a curiosidade do estudante por meio de diferentes estímulos, por exemplo, a utilização de recursos tecnológicos tendo como referência as diferentes áreas. Com a reflexão e a análise dos dados chega-se a possíveis soluções e execução da competência específica de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental com a utilização de diferentes linguagens tecnológicas (BRASIL, 2018).

Figura 1: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 6º ano- orientação didática a respeito do estudo da história do saneamento básico.



Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Ainda na unidade 3 (página 73), quando retrata a respeito das doenças transmitidas pela água (amebíase, hepatite, dengue, *Chikungunya*, Zica e a Malária), traz outra orientação para

que o professor solicite uma atividade em grupo aos estudantes por meio de pesquisas a respeito de outras doenças, como foi destacado no recorte da figura 2.

A imagem 3 destaca a importância do layout da página por meio dos vários elementos utilizados para facilitar e chamar a atenção de destinatário, com o destaque dos blocos verdes chamado de “de olho no tema” e na cor bege com as orientações para o professor (KRESS; LEEUWEN, 1996).

A pesquisa pode proporcionar novas descobertas para o estudante, mas é necessário que o professor tenha, em sua prática pedagógica, a ideia de que “ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua produção ou a sua construção” (FREIRE, p. 13, 1996). Deste modo, após a pesquisa, é necessário fazer uma roda de conversa na sala de aula para que os estudantes dialoguem com as suas pesquisas entre os colegas de classe e o professor, reforçando o pensamento crítico dos sujeitos e mostrando que a Ciências está presente no cotidiano deles. Desta forma, tanto o educador quanto o educando estarão aprendendo juntos por uma pedagogia mediada pelo diálogo.

Figura 2: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 6º ano– Doenças transmitidas pela água

Doenças transmitidas pela água

Muitas doenças, como a **amebíase e a hepatite A**, são transmitidas pelo consumo de água contaminada. Outras, como a leptospirose, são transmitidas pelo contato com água contaminada.

Existem ainda doenças como a **dengue, a febre chikungunya, a febre zika e a malária**, transmitidas por mosquitos que põem seus ovos em água não contaminada, acumulada em pneus, vasos e outros recipientes.

Os cuidados com a água

A água doce é um recurso escasso e a água potável, mais escassa ainda. Por isso, devemos usar a água com consciência e evitar seu desperdício. É importante também filtrar e/ou ferver a água que vem das estações de tratamento antes de consumi-la. Os filtros caseiros de água geralmente retêm impurezas suspensas, porém não eliminam microrganismos. Caso a água que chegue à residência não tenha passado por tratamento, é necessário fervê-la por, pelo menos, 15 minutos. A adição de produtos apropriados, como os que contêm cloro em sua composição, é outra

De olho no tema

Imagine que você está num acampamento próximo a um riacho. A água é extremamente transparente e sem cheiro.

- Essas características da água do riacho são suficientes para garantir que ela seja potável? Por quê?
- Que atitude deve ser tomada antes de beber essa água?

• Neste Tema, além das fontes de contaminação da água, são apresentadas doenças transmitidas pela água contaminada, seja pelo consumo, seja pelo contato com ela. Mencione que algumas doenças, como a dengue, a febre chikungunya, a febre zika e a malária são transmitidas por mosquitos que põem ovos na água. Peça aos alunos que, em grupos, pesquisem mais dados sobre doenças cujas causas estão relacionadas à água contaminada e façam uma apresentação para a classe. Essas informações também podem fornecer subsídios para uma campanha de prevenção divulgada na escola ou postada no blog da classe. O trabalho de utilizar a linguagem escrita

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Deste modo, o livro do sexto ano traz aspectos ligados indiretamente ao tema pandemia na unidade “A água”. Logo, o detalhamento do conteúdo vai depender do planejamento do professor, destacando a relevância da organização da aula antes de ser ministrada, ou também dos resultados das orientações didática sugeridas pela autora, caso o professor queira propor a atividade.

Como citado anteriormente, esse livro não apresenta o tema de maneira explícita entre as oito unidades trabalhadas. Mas, levando em consideração as orientações propostas pelo livro, as mesmas são de fácil compreensão, com linguagem simples para que o professor possa

relembrar o conteúdo junto com os estudantes. Nesse caso, a estimulação da curiosidade dos estudantes vai depender do desenvolvimento das atividades e do direcionamento do professor para execução dos trabalhos. E o livro traz uma ampliação do conteúdo propondo sites e oficinas.

4.1.2 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 7º ano

Este material didático também possui oito unidades. São elas: 1 – A vida no Planeta Terra; 2 – A classificação dos seres vivos; 3 – O reino das plantas; 4 – O reino dos animais; 5 – Relações ecológicas e ecossistemas brasileiros; 6 – O ar; 7 – Calor e temperatura e 8 – Máquinas simples e máquinas térmicas.

A primeira unidade não traz conteúdos referentes à Pandemia. Já a segunda unidade, por se tratar da classificação dos seres vivos, no tema 2, o livro fala a respeito dos vírus, em específico na página 47. Os vírus, apesar de não se agruparem em nenhum dos cinco reinos (plantas, animais, monera, fungos e protista), é um grupo a parte, que traz referências com pontos teóricos diferenciados, pois uns pesquisadores defendem que os vírus são seres vivos e o outro argumenta que não (CARNEVALLE, 2018).

O tema vírus é um dos mais importantes quando nos referimos a temática Pandemia, pois é o agente causador de muitas doenças que geraram várias Pandemias no mundo, isto devido a sua alta capacidade de proliferação, adaptação e mutação (TORTORA, 2012).

Inicialmente, é apresentado a estrutura dos vírus, sendo o mesmo, conforme a livro, estruturas microscópicas, isto é não podem ser visualizados sem o auxílio de um microscópio eletrônico, acelulares (desprovido de células), formado por uma cápsula proteica, seu material genético (podendo ser RNA ou DNA) e são considerados parasitas intracelulares obrigatórios, logo necessitam de uma célula para reproduzir.

Por se ter essa importância médica, já que podem causar doenças ao ser humano e a outros organismos, ter um olhar reflexivo e trazer o contexto dos estudantes para sala de aula é de sua importância. Em vista disso, a Ciência é pensada não somente para o meio universitário ou para os campos da pesquisa, mas para ajudar a sociedade. Destaca-se também a relevância da Microbiologia e seus avanços para o estudo de espécies microscópicas, estas pesquisas se iniciaram em meados de 1886 por meio das observações do químico Adolf Mayer e têm se desenvolvido e aprimorado até os dias atuais, com o aprimoramento dos microscópios e o auxílio da Biotecnologia e diversas outras áreas que formam uma vasta área de saberes.

Ainda na mesma página, o livro traz uma orientação didática (figura 3) para trabalhar de maneira interdisciplinar com a Matemática, abordando as unidades de medidas, mostrando

o tamanho dos vírus por meio de comparação de escalas (metros 1, decímetro 10, centímetro 100, milímetro 1000, micrômetro 1000000 e nanômetro 1000000000, sendo está última a unidade utilizada para medir um vírus, o qual seu tamanho equivale a 20 a 300 nanômetros) e também com outros grupos, por exemplo, uma bactéria que é maior que um vírus.

Figura 3: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – tema 2: Os vírus.



TEMA 2

Os vírus

Os vírus são formados por uma cápsula de proteína que envolve o material genético. Existe grande polêmica sobre sua classificação como ser vivo.

A estrutura dos vírus

Os vírus são microscópicos e não apresentam organização celular. Eles são formados apenas pelo **material genético**, envolvido por uma cápsula de proteína, chamada **capsídio**. Alguns vírus têm estruturas para aderir às células, como é o caso do vírus bacteriófago, que tem cauda e fibras da cauda que interagem com estruturas de bactérias.

Os vírus só conseguem se reproduzir no interior de células vivas; por isso, são considerados **parasitas obrigatórios**.

Como não são formados por células, os vírus não se encaixam em nenhum reino descrito e discute-se se devem ou não ser considerados seres vivos.




- Embora parte dos cientistas não considere os vírus como seres vivos, eles também são abordados nesta Unidade, pois, além de compartilharem algumas características, são parasitas obrigatórios.
- De forma interdisciplinar com Matemática, trabalhe o tamanho dos vírus. Inicialmente, explique aos alunos que 1 nanômetro equivale a um bilionésimo de 1 metro. Para tornar mais compreensível as relações entre as diferentes unidades de medida, mostre a eles o quadro de equivalência de medidas indicado a seguir.

Metro	1
Decímetro	10
Centímetro	100
Milímetro	1.000
Micrômetro	1.000.000
Nanômetro	1.000.000.000

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Na página seguinte, o livro continua falando a respeito da reprodução viral e das viroses, ou seja, as doenças causadas por vírus. De maneira geral, é descrito que o vírus fora da célula não consegue desenvolver as suas atividades, por isso necessita de um organismo para se reproduzir como animais, plantas etc.

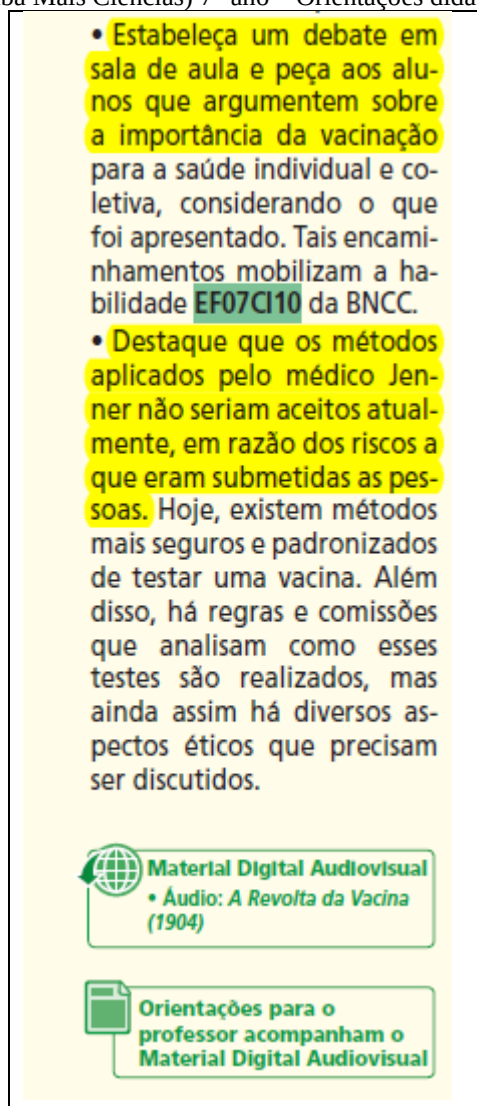
Em seguida, exemplifica algumas viroses como: caxumba, rubéola, raiva, sarampo, hepatite infecciosa, dengue, gripe, resfriado, dentre outros. No entanto, não apresenta transmissão, prevenção (com exceção da vacinação que é citada no tópico seguinte), tratamento e ocorrências. Estes aspectos vêm como sugestão nas orientações didáticas para o professor por meio da solicitação de uma pesquisa a respeito das diferenças entre a gripe e o resfriado, bem como infecção, tratamento, entre outros aspectos, apresentando também um *site* como sugestão de recurso complementar para diferenciar gripe e resfriado (disponível em: <http://www.blog.saude.gov.br/index.php/35481vocesabeadiferencaentregripeseoresfriado>).

Os tópicos a respeito da transmissão, prevenção, tratamento e ocorrência deveriam estar presentes no livro também, pois não tem como trabalhar uma doença sem ressaltar estes

aspectos. Apesar de estar sugerido no livro como uma atividade complementar, se não for solicitada pelo professor, ou argumentado na sala, os cuidados para não transmitir ou contrair um vírus deixaram de ser apresentados, em que ações simples como lavar as mãos ou manter um ambiente limpo podem passar despercebidas para evitar as viroses. A literatura afirma que apesar das facilidades que a tecnologia oferece por meio das redes de internet, para busca de informações, o livro didático ainda é um dos principais recursos para procura de determinados conhecimentos (BOER, 2013).

Ainda na mesma sugestão (ver figura 4), a autora indica um diálogo a respeito da importância da imunização da população por meio da vacinação, dos riscos e padrões ao longo do seu processo de produção e teste, propondo que entre em discussão o método utilizado pelo médico Edwarte Jenner, um dos primeiros a pensar na vacinação, por meio das suas observações e experimentos. Enfatizando mais uma vez que esses direcionamentos, conforme o material didático, devem partir do professor para que seja debatido em sala de aula.

Figura 4: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Orientações didáticas a respeito da vacinação



- Estabeleça um debate em sala de aula e peça aos alunos que argumentem sobre a importância da vacinação para a saúde individual e coletiva, considerando o que foi apresentado. Tais encaminhamentos mobilizam a habilidade EF07CI10 da BNCC.
- Destaque que os métodos aplicados pelo médico Jenner não seriam aceitos atualmente, em razão dos riscos a que eram submetidas as pessoas. Hoje, existem métodos mais seguros e padronizados de testar uma vacina. Além disso, há regras e comissões que analisam como esses testes são realizados, mas ainda assim há diversos aspectos éticos que precisam ser discutidos.



Material Digital Audiovisual
• Áudio: A Revolta da Vacina (1904)



Orientações para o professor acompanham o Material Digital Audiovisual

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O próximo tópico apresentado pelo livro é a vacinação. Inicialmente, a autora destaca o histórico retratando o seu surgimento e os primeiros testes e observações para o desenvolvimento das vacinas. O texto é de fácil compreensão, apresenta curiosidades a respeito da derivação da palavra vacina que vem do latim *vacanus* que significa vaca, mamífero em que Jener retirou o vírus da varíola e colocou em arranhões de uma menina, o qual depois foi exposto ao vírus e não foi contaminado (CARNEVALLE, 2018).

Ao falar de linguagem no ensino de Ciências, deve ser pensado de maneira criteriosa e simplificada, pois fará referência a formação da cidadania e a melhoria da realidade social, destacando o papel da escola, do professor de Ciências como mediador e dos estudantes como aprendizes e divulgadores das informações. Desse modo, a exemplificação e o modo como era dialogado possuirá toda a diferença, especialmente nos dias atuais em que a Ciência, cada vez mais se faz presente no cotidiano. A linguagem também pode auxiliar na instigação a leitura, que ainda, em alguns casos, os estudantes são resistentes (FLÔR; CASSIANI, 2011).

Apresentar o histórico da vacina é de suma importância. É uma forma de dialogar e mostrar também aspectos culturais de algumas comunidades que são contra ou a favor deste imunizante. Devido à falta ou as falsas informações apresentadas por grupos contra a vacinação ou dispersores de informações sem fundamentos científicos, pode dificultar a proteção da população, sendo necessário campanhas de incentivos trazendo uma divulgação da Ciência para população.

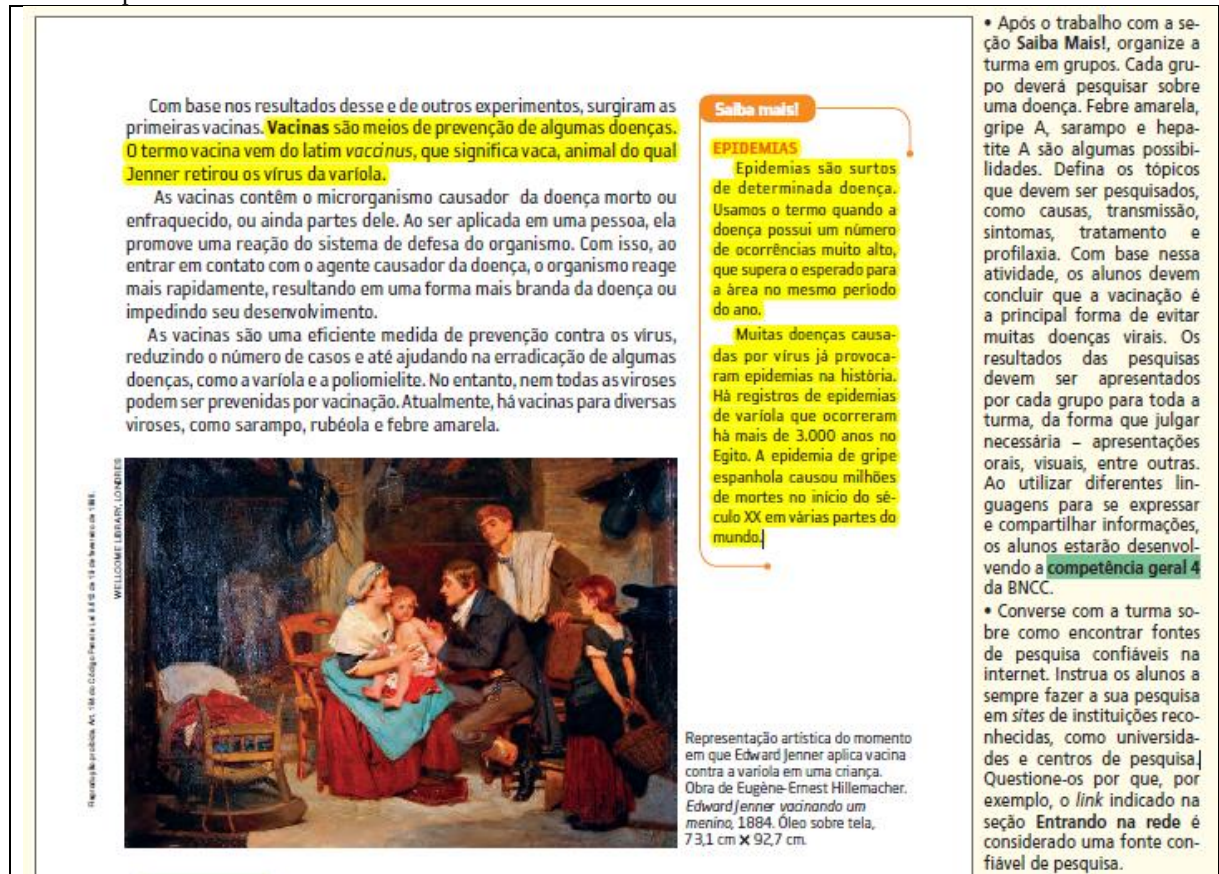
Para despertar a curiosidade do estudante, o livro traz um bloco denominado de: “saiba mais”, em que apresenta a definição ou uma explicação a respeito de um conceito, neste caso epidemia (imagem 5). O bloco é destacado na cor laranja para despertar a atenção do destinatário. Sabe-se que o layout do livro também é um critério fundamental na sua organização e poderá favorecer ou não a estudar o livro (KRESS; LEEUWEN, 1996).

A cor sempre fez parte da história da humanidade e na aprendizagem não poderia ser diferente. Imagine se a natureza fosse preta e branca? Faltaria algo a mais, pois as cores trazem uma leveza, podendo deixar o livro didático mais agradável, já que ela está presente em todos os ambientes, pois quanto mais agradável for o ensino aprendizagem, possivelmente melhor será o interesse em querer aprender (WITTER; RAMOS, 2008).

As cores fazem parte dos recursos visuais do livro didático. Exalam harmonia, a estética do livro didático que auxilia na compreensão das informações (QUATTER; GOUVEIA, 2013). O livro em análise traz vários destaques com cores diferentes podendo ser observadas na

apresentação dos blocos saiba mais, nas orientações didáticas para o professor, nas atividades, imagens, destaque das palavras, dentre outros.

Figura 5: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Destacando trechos do texto e o “saiba mais” ressaltado pela autora.



Fonte: CARNEVALLE, Máira Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Observando ainda a página 49 (imagem 5), é orientado novamente uma nova pesquisa de algumas doenças virais para que os estudantes busquem chegar à conclusão de que a vacinação é a principal forma de prevenção para as viroses, ressaltando que ao propor estas atividades, poderá ser apresentada variadas linguagem. Logo, o estudante estará construindo a competência geral 4 da Base Nacional Comum Curricular - BNCC, o qual descreve que:

Utilizar diferentes linguagens – verbal (oral ou visual-motora, como Libras, e escrita), corporal, visual, sonora e digital –, bem como conhecimentos das linguagens artística, matemática e científica, para se expressar e partilhar informações, experiências, ideias e sentimentos em diferentes contextos e produzir sentidos que levem ao entendimento mútuo (BRASIL, 2018, p.9)

A sugestão enfatiza também o incentivo aos educandos buscarem sempre *sites* confiáveis para as suas pesquisas, como as das instituições reconhecidas, por exemplo: governamentais, universidades e centros de pesquisa. E deixa uma indicação na seção do livro

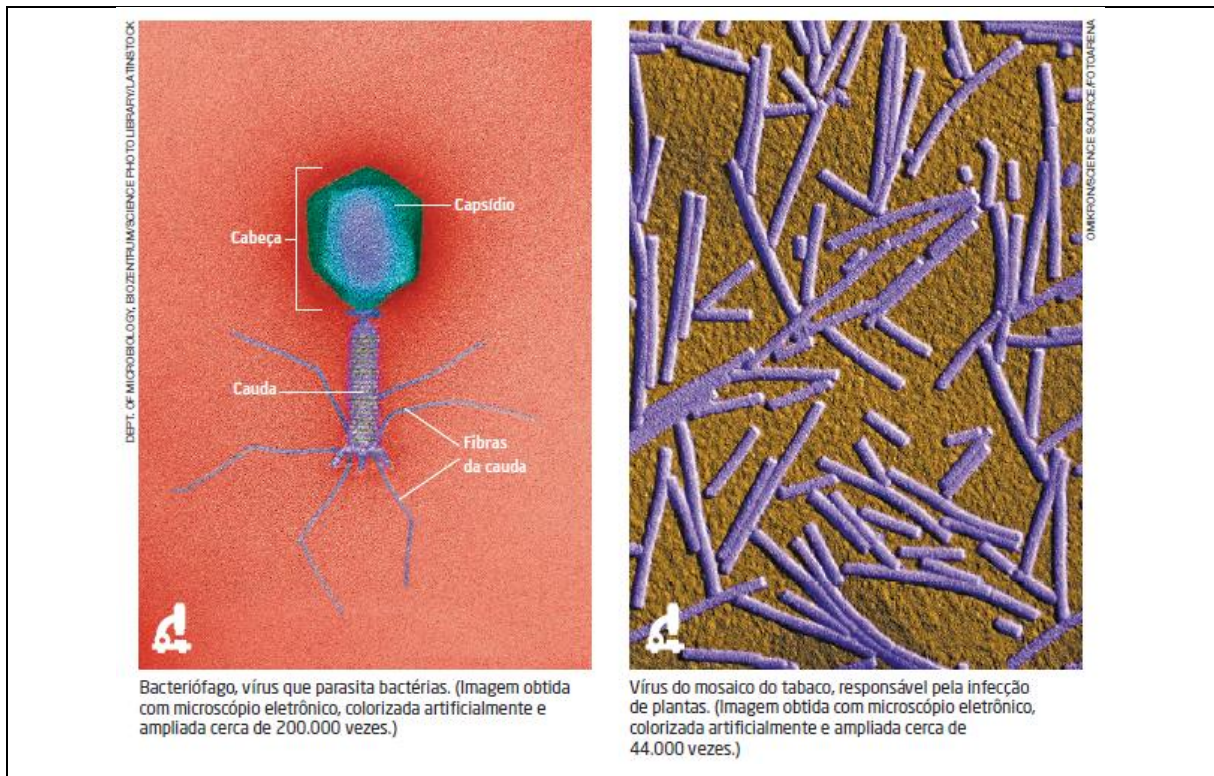
chamada de: “Entrando na rede” no endereço (<<http://www.ccms.saude.gov.br/revolta/pdf/M7.pdf> >) em que traz um material informativo a respeito da história da revolta das vacinas e a sua importância para conter algumas doenças. Este recurso é do Centro Cultural do Ministério da Saúde.

Estimular a busca por fontes seguras de pesquisa é uma temática que vai além da sala de aula, pois a todo tempo a notícia ou uma simples informação é publicada, por isso saber se é fato ou *fake* é uma abordagem fundamental para sala de aula que dará mais autonomia aos estudantes ao dialogar a respeito de um tema (DUARTE et. al, 2021). Destaca-se também o plágio, mostrando que ao ler um texto e for escrever ou falar dele é necessário referenciar, caso contrário estará se apropriando de ideias que não são suas. Na Ciência, em especial, devem ser avaliados os órgãos responsáveis podendo ser governamental ou universitário, por exemplo, se o pronunciamento é feito por um especialista entre outros critérios (SILVA, 2008).

Também apresenta a legenda e a fonte, podendo ser orientado ao estudante a importância das fontes para que o material não seja identificado como plágio, o famoso “copia e cola” da internet, trazendo a responsabilidade de credibilizar os autores por sua pesquisa.

No que se refere às análises visuais ou estéticas das páginas 47, 48 e 49, as quais são apresentadas o tema vírus, vários recursos visuais podem auxiliar na compreensão do conteúdo. Inicialmente, traz uma imagem microscópica de um bacteriófago para mostrar as estruturas dos vírus e ao lado direito uma outra apresentando o vírus do mosaico do tabaco. Ambas as imagens apresentam legendas de maneira explicativa com o tipo de microscópio utilizado, neste caso eletrônico, coloração aplicada e a ampliação para visualização do microrganismo como mostra a figura 6. Por serem imagens microscópicas, o equipamento foi representado com o seu ícone do microscópio na cor branca. Todos estes aspectos podem ser direcionados para trabalhar também a importância da microbiologia e do desenvolvimento do microscópio.

Figura 6: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Apresentação das imagens dos vírus e bacteriófagos apresentados na página 47.



Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Conforme Kress e Leeuwen (1996), a figura 5 e 6 é classificada como narrativa que como o próprio nome já o descreve, são imagens reais e não abstratas que possuem abundância de detalhes. Para microbiologia, as imagens são recursos pedagógicos que auxiliam no entendimento do conteúdo por serem seres microscópicos, e em alguns casos as escolas não possuem os materiais fundamentais para trabalhar com esses microrganismos.

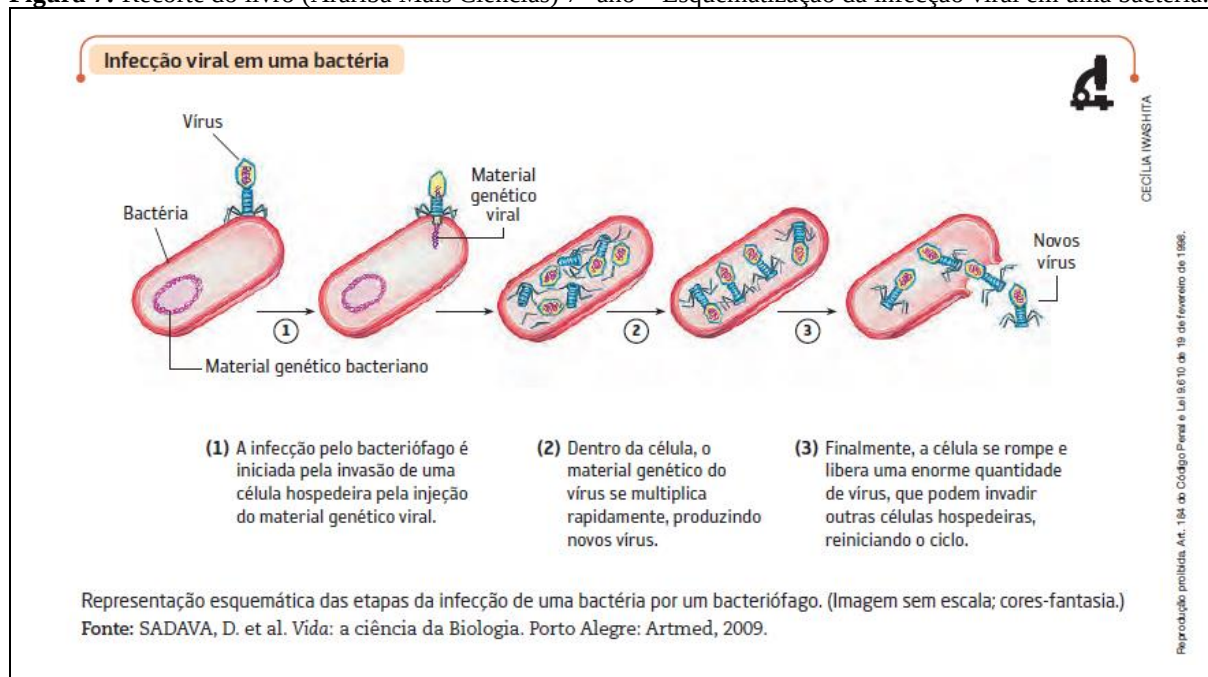
A ilustração demonstrada na página 48 traz uma esquematização de uma infecção viral em uma bactéria. Destacam-se três fases para que a bactéria seja contaminada por um bacteriófago. Cada etapa é indicada com uma imagem e a sua explicação a baixo. A qualidade das ilustrações está um pouco desfocada, mas não chega a interferir na sua compreensão (figura 8). No entanto, todas as imagens devem ter uma boa qualidade pois pode interferir na aprendizagem daqueles que já possuem problemas oculares.

A figura 7 já é denominada como conceitual, em que as informações são mais centralizadas e as interpretações são mais direcionadas, diferente da naturalista que possui variados processos analíticos incorporados (KRESS E LEEUWEN, 1996). Os diagramas facilitam a apreensão em que as setas direcionam a sequência de etapas da infecção bacteriana.

Por vezes, não se tem um microscópio na escola, por isso, deve-se buscar metodologias pedagógicas que atendam e auxiliem na aprendizagem dos microrganismos. Esquematização,

infográficos e imagens podem trazer aspectos mais concretos a respeito dos seres microscópicos. E a idealização do conteúdo pode ajudar na aprendizagem a respeito do tema, aproximando os estudantes dos conhecimentos científicos (OLIVEIRA et. al, 2019). Entender a microbiologia é saber que, mesmo não podendo ser visualizados sem um microscópio, eles estão presente em diversos ambientes, a depender das espécies, por meio das cadeias ecológicas ou podendo causar doenças para o ser humano ou para outros organismos.

Figura 7: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 7º ano – Esquematisação da infecção viral em uma bactéria.



Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Na imagem 5 é possível observar a presença da Arte Visual com a tela do artista Eugène-Ernest Hillemacher, uma tela pintada a óleo, na qual retrata Edward Jenner vacinando um menino, destacando a interdisciplinaridade, podendo ser trabalhada em parceria com a professora de arte, destacando aspectos científicos e artísticos da obra, o qual pode-se ter várias leituras a depender do apreciador e da sua abordagem. Logo, é uma imagem naturalista.

O livro traz uma abordagem didática baseada na pesquisa de dados por meio de buscas em outras fontes para enriquecer os diálogos a respeito dos conteúdos apresentados. Com sugestões de sites e atividades que podem instigar a curiosidade dos estudantes e também a relação com outras disciplinas para que o ensino se torne cada vez mais expansivo e não linear, pensando apenas no conteúdo bruto, sem relacionar com outras temáticas ou com o cotidiano dos estudantes.

Na página 49, a autora destaca os boletins epidemiológicos (<<http://portalms.saude.gov.br/boletimsepidemiologicos>>) da página do Ministério da Saúde,

os quais são apresentados dados estatísticos e informações relevantes a respeito da saúde pública do Brasil para fins de esclarecimentos para a população.

Um outro fator que favorece a aprendizagem é a organização das curiosidades e atividades por meio da utilização de cores diferentes, que é uma estratégia auxiliar da aprendizagem, utilizando o layout do livro, podendo ser destacado por meio de formas, cores, ilustrações e fontes diferentes. Mesmo apresentando diversas subtemas sobre o tema, o conteúdo foi apresentado de maneira resumida tendo a necessidade de um complemento, por exemplo, a exploração dos tipos de vírus. Pode ser usado um recurso complementar como extensão do conteúdo.

A autora apresentou várias formas para apresentar os tópicos que fazem parte do tema gerador da pesquisa, Pandemia. Por meio da interdisciplinaridade, a utilização dos recursos visuais com imagens e esquemas, a arte com a tela de Eugène-Ernest Hillemacher, a indicação de materiais e sites, por exemplo do Ministério da Saúde com os boletins epidemiológicos, a participação dos estudantes com as pesquisas e o olhar para seu contexto, desenvolvendo o que Paulo Freire (1996) chamou de “capacidade epistemológica”.

Logo, este livro apresentou o tema vírus. Desse modo, apresenta conteúdo que pode auxiliar no estudo do tema Pandemia.

4. 1.3 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 8º ano.

Este livro, assim como os demais, é dividido em oito unidades: 1 – A nutrição e o sistema digestivo humano, 2 – Sistema cardiovascular, linfático e imunitário humano, 3 - Sistema respiratório, urinário e endócrino humano, 4 – Adolescência e reprodução humanas, 5 – Força e Movimento, 6 – Energia, 7 – Eletricidade e Magnetismo e 9 – Sol, Terra e Lua.

A unidade 2, ao apresentar o tema 6 na página 51, descreve a respeito do sistema imunitário. A autora traz uma abordagem da imunização adquirida, destacando a vacinação, trazendo a sua definição, função, e alguns exemplos de doenças que possuem o imunizante. É importante destacar como os conteúdos, ao longo dos anos, se relacionam para que cada vez mais os temas venham a ser aprofundados no que se refere à caracterização e sintetização da aprendizagem. Por isso, deve ser pensado no ensino inacabado, que sempre poderá ser reformulado e complementado, principalmente as Ciências da Natureza, que todos os dias apresenta novas descobertas a depender da temática.

Sugere que o professor, na (figura 8), solicite que os estudantes tragam a sua carteira de vacinação e faça um debate a respeito da importância de manter a sua imunização em dia.

Orienta ainda que se a Unidade Básica de Saúde Básica, ou se a cidade estiver em alguma campanha, aproveitar para um momento de conscientização com toda a escola.

Figura 8: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Tema 6, ressaltando as orientações para o professor (em amarelo) a respeito da utilização das carteiras de vacinação na sala de aula.

Imunização artificial

O organismo humano está constantemente exposto à ação de muitos elementos estranhos ao corpo, vivos ou não, como venenos, toxinas, bactérias e vírus. Para ampliar a proteção em relação a esses antígenos, são desenvolvidos **soros** e **vacinas**.

Soros

Os **soros** contêm doses elevadas de anticorpos produzidos por outra pessoa ou por outro animal, como um cavalo. São utilizados para tratar intoxicações provocadas por toxinas de agentes infecciosos ou pela peçonha de alguns animais, como em casos de picada de serpentes ou de outro animal **peçonhento**. O soro neutraliza essas toxinas de modo rápido e eficaz, evitando que o organismo sofra danos.

GLOSSÁRIO

Peçonhento: diz-se de ser vivo, como algumas serpentes e escorpiões, capaz de injetar ou inocular materiais tóxicos, como venenos.

Ciclo da produção de soros

Extração da peçonha (antígeno) da serpente

Antígeno processado e filtrado

Injeção do antígeno no animal

Espera do tempo necessário para que o animal produza os anticorpos no sangue

Retirada de certa quantidade de sangue do animal

A fração líquida (plasma), que contém os anticorpos, é submetida ao processamento

Separção do sangue em duas frações

A fração que contém as células sanguíneas é devolvida para o animal

Após testes de controle, obtém-se o produto final, chamado soro hiperimune. O processo todo leva, em média, 70 dias

- A compreensão sobre a resposta imune adaptativa e a imunização é pré-requisito para abordar os conceitos de soro e vacina. Para abordar o conceito de vacina, solicite aos alunos que tragam para a sala de aula uma cópia ou fotografia da carteira de vacinação. Auxilie-os a entendê-la e questione se eles sabem para que servem as vacinas e como são produzidas. Além de introduzir o assunto, a análise da carteira de vacinação permite aos alunos verificar se estão em dia com as vacinas.
- Complementando o trabalho, pode-se organizar uma visita a uma instituição de pesquisa e produção de vacinas e soros, como o Instituto Butantan (São Paulo), o Instituto de Tecnologia em Imunobiológicos Bio-Manguinhos (Rio de Janeiro), o Centro de Produção e Pesquisa de Imunobiológicos/CPPI (Paraná) e a Fundação Ezequiel Dias (Minas Gerais).
- Ao final do estudo desse Tema, promova a discussão da seção **Atitudes para a vida**, que trabalha a importância da imunização no contexto de saúde pública.

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Ao longo das análises de cada livro, é evidente observar os incentivos para fazer pesquisas extra classe e depois voltar a sala de aula para que coletivamente possa fazer debates por meio da argumentação das suas pesquisas. Uma metodologia que faz menção a sala de aula invertida, o qual o estudante é o protagonista da sua aprendizagem, para isso é necessário que o professor oriente as pesquisas e direcione-os no momento dos debates com objetivos definidos e o planejamento da ação, um exemplo de ensino híbrido (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015).

No que se refere aos recursos de multimídia, a autora traz uma sugestão do filme (imagem 9) “Sonhos tropicais”, uma dramaturgia brasileira tendo por direção André Sturm. O mesmo aborda um roteiro em que Oswaldo Cruz trabalha no combate a epidemias de peste bubônica, febre amarela e varíola no Brasil em um cenário que retratava a revolta das vacinas. Lançado em 2001, com duração de 120 min.

O cinema na sala de aula possibilita aprender utilizando os recursos audiovisuais, otimizando e despertando ainda mais o interesse dos estudantes para o conteúdo, podendo contribuir para ampliação do conteúdo, destacando algumas cenas do filme, série, documentários ou curta-metragem para dialogar e/ou desenvolver uma produção textual e até pode trazer a encenação para sala por meio do teatro (COSTA, 2014).

Figura 09: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Indicação do filme *Sonhos tropicais*.

Vacinas Vacina é uma preparação com microrganismos (vírus ou bactérias) mortos ou inativos ou com fragmentos deles. Vírus e bactérias são considerados inativos quando perdem a capacidade de se reproduzir. Uma vez introduzidas no organismo, as vacinas provocam a produção de anticorpos específicos para cada tipo de microrganismo. É o que acontece, por exemplo, com as vacinas contra o sarampo, a rubéola e a raiva. O efeito protetor da vacina aparece quando a pessoa entra novamente em contato com o microrganismo: seu corpo reage rapidamente, produzindo anticorpos que combatem o microrganismo causador. As vacinas têm prevenido doenças graves como sarampo, difteria, tétano, coqueluche, poliomielite, hepatite, rubéola, tuberculose e febre amarela, e até ajudaram a erradicar algumas delas. 51	producao/soros/Paginas/default.aspx>. Acesso em: 1º out. 2018.
Filme <i>Sonhos tropicais</i>. 2001 – Brasil, 120 min. Direção: André Sturm. O filme revive a Revolta da Vacina. Oswaldo Cruz, que trabalhou no combate a epidemias de peste bubônica, febre amarela e varíola no Brasil, enfrentava grande resistência por parte da população. Com a tentativa de promover a vacinação em massa da população, a oposição a Oswaldo Cruz chega ao ápice, desencadeando a Revolta da Vacina.	

Fonte: CARNEVALLE, Máira Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Na página 58, na seção - Atividades para vida, a autora apresenta o texto “Pais deixam de vacinar seus filhos (imagem 10). Com a discussão do tema, conforme as orientações didáticas, espera-se que os estudantes sejam direcionados para ter um olhar mais crítico sobre as informações e as suas procedências, de forma que os estudantes possam opinar a respeito de diferentes temáticas embasados em fatos verídicos. Logo, com a discussão desta seção, o estudante estará desenvolvendo a competência geral 7 da Educação Básica e a as competências da Ciências da Natureza 7 e 8, as quais argumentam respectivamente que:

7. Argumentar com base em fatos, dados e informações confiáveis, para formular, negociar e defender ideias, pontos de vista e decisões comuns que respeitem e promovam os direitos humanos, a consciência socioambiental e o consumo responsável em âmbito local, regional e global, com posicionamento ético em relação ao cuidado de si mesmo, dos outros e do planeta (BRASIL, 2018, p. 9).

Competências específicas de ciências da natureza para o ensino fundamental (...) 7. Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias. 8. Agir pessoal e coletivamente com respeito, autonomia, responsabilidade, flexibilidade, resiliência e determinação, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza para tomar decisões frente a questões científico-tecnológicas e socioambientais e a respeito da saúde individual e coletiva, com base em princípios éticos, democráticos, sustentáveis e solidários (BRASIL, 2018, p. 324).

O texto desta seção traz aspectos relevantes no que se refere aos benefícios da vacinação para proteção individual e coletiva da sociedade, das falsas culturas ou crenças em que alguns pais têm em não vacinar o seu filho, ou até o medo dos efeitos colaterais ou das reações alérgicas. E com o debate do tema, campanhas informativas sobre as notícias falsas, que são espalhadas podem ser minimizadas e erradicar doenças e/ou evitar uma maior proliferação do vírus ou bactéria a nível, local, regional e a até global. Após a leitura do texto, os estudantes são direcionados para resolução de questões com objetivo de sintetizar aquilo que foi aprendido e concluir os debates (ver figura 11).

Figura 10: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – Seção atividades para vida

Orientações didáticas

- O texto da seção **Atitudes para a vida** permite a discussão da importância da imunização e também da necessidade de buscar fontes confiáveis de informações e, assim, desenvolver um olhar crítico a respeito do conteúdo publicado na internet. Comente com os alunos que estudar os conteúdos de Ciência pode ajudar a avaliar a relevância e a correção de publicações relacionadas ao tema. Assim, os alunos terão mais ferramentas para se posicionar de forma coerente em situações em que são chamados a dar a opinião, ou a decidir o que devem ou não fazer. A discussão dessa seção, portanto, favorece o desenvolvimento da **competência geral 7 da educação básica e das competências específicas 7 e 8 de Ciências da Natureza**, previstas na BNCC.
- No caso das vacinas, o conhecimento acerca de como são produzidas, quais seus componentes, como elas agem no corpo humano e qual a sua função em relação aos indivíduos e à sociedade é essencial para se posicionar sobre a questão. Assim, é possível trabalhar com os alunos a responsabilidade sobre os riscos, incentivando-os a se informar, pensar nos prós e contras da vacinação, buscar informações em fontes con-

ATITUDES PARA A VIDA

Pais deixam de vacinar seus filhos

[...] No Brasil, a vacinação das crianças é obrigatória desde os anos 70, garantida pelo Estatuto da Criança e do Adolescente. [...] Independentemente da legislação, dados do Ministério da Saúde divulgados no segundo semestre de 2017 mostram que a taxa de imunização foi a pior dos últimos 12 anos: 84%, ante a meta de 95% (recomendada pela OMS). O que estaria por trás dessa queda?

[...] “A medida que as doenças são erradicadas, a população acha que não precisa mais ser imunizada. Muitos pais nunca viram doenças graves, como o sarampo e a poliomielite, exatamente porque elas deixaram de existir. Assim, a população começa a achar que essas doenças não são graves ou não têm importância”, lamenta [Carla Domingues, coordenadora do Programa Nacional de Imunizações do Ministério da Saúde].

[...] Mas não são apenas crenças ou falta de vacinas que fazem com que a carteira de vacinação de algumas crianças brasileiras esteja desatualizada. [...] O medo dos efeitos adversos é o principal motivo. [...]

[...] Outra questão que faz os pais hesitarem, nesse caso, é o medo de reações alérgicas, já que a vacina da gripe é cultivada em ovos embrionados de galinha e, portanto, pode conter traços da proteína do ovo. [...]

Receios à parte, de acordo com a infectologista Júlia [Herkenhoff Carijó], as vacinas são a medida de saúde pública mais bem-sucedida da história da medicina. “Se aplicarmos as recomendadas no calendário vacinal em 4 milhões de crianças, por exemplo, estima-se que poderemos prevenir 20 milhões de doenças e 42 mil mortes ao longo da vida destas pessoas vacinadas. Caso deixemos de vaciná-las, por outro lado, há um risco – não apenas individual, como também para a sociedade – de que doenças infecciosas, inclusive as consideradas erradicadas em determinadas áreas, sejam reintroduzidas nestes locais”, ressalta.

Fonte: ZEBINI, D. Pais deixam de vacinar seus filhos. Revista Crescer, 26 fev. 2018. Disponível em: <<https://revistacrescer.globo.com/Crianças/Saude/noticia/2018/02/pais-deixam-de-vacinar-seus-filhos.html>>. Acesso em: 21 jul. 2018.

Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O livro traz uma orientação ao professor propondo uma pesquisa de campo para fazer levantamento de dados na região em que os estudantes residem a respeito do surgimento de doenças que já foram erradicadas por meio da vacinação, como sarampo. No entanto, que voltaram a infectar novamente. Notificando os casos, a quantidade de pessoas vacinadas e as campanhas para referentes à imunização da população.

Corroborando com os pensamentos de Freire (1996), a pesquisa é relevante para o ensino pois, “não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino”, logo a busca pelo conhecimento é um dos principais pilares para o ensino-aprendizagem para remodelar aquilo que já foi apreendido ou trazer novidades a respeito do conteúdo no qual está sendo pesquisando. E o professor deve ser sempre um pesquisador constante, devendo fazer parte do seu perfil como docente e estimar os estudantes também a buscarem este conhecimento.

Figura 11: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – questões da seção atividade para vida.

informações em fontes confiáveis e trocar ideias com outras pessoas. Discuta com os alunos em que outras situações da vida essa atitude pode ser aplicada.

- Nos últimos anos, no Brasil, doenças consideradas erradicadas em razão da vacinação, como a poliomielite e o sarampo, voltaram a apresentar casos de infecção. Propõe aos alunos uma pesquisa para levantar dados sobre casos dessas doenças na região em que moram. Oriente-os a procurar pelo número de casos notificados e confirmados, o esquema vacinal, campanhas de vacinação e outras ações realizadas para combater essas doenças.

TROCAR IDEIAS SOBRE O TEMA

Responda às questões com base no texto e no esquema da página seguinte.

1. De acordo com o texto, a taxa de imunização de 2017 foi a mais baixa dos últimos 12 anos. Quais são os fatores apresentados como motivos para essa queda?
2. Qual é a importância da vacinação? Por que você acha que ela é obrigatória para crianças e adolescentes no Brasil?
3. Quais são os riscos de não tomar as vacinas previstas pelo Ministério da Saúde?
4. Depois de avaliar as vantagens e os riscos associados à aplicação das vacinas, troquem ideias sobre: deixar de tomar uma das vacinas previstas no calendário de vacinação brasileiro equivale a assumir um risco com responsabilidade.

58

Respostas – Atitudes para a vida

1. Espera-se que os alunos citem: baixa importância em relação à gravidade das doenças, como sarampo e poliomielite; crenças pessoais; falta de vacina em algumas localidades; e medo dos efeitos colaterais e das reações alérgicas que as vacinas podem provocar.
2. A vacinação é uma maneira de induzir a produção de anticorpos específicos, preparando o organismo para combater algumas doenças caso ele entre em contato com os agentes patogênicos. A vacinação controla a

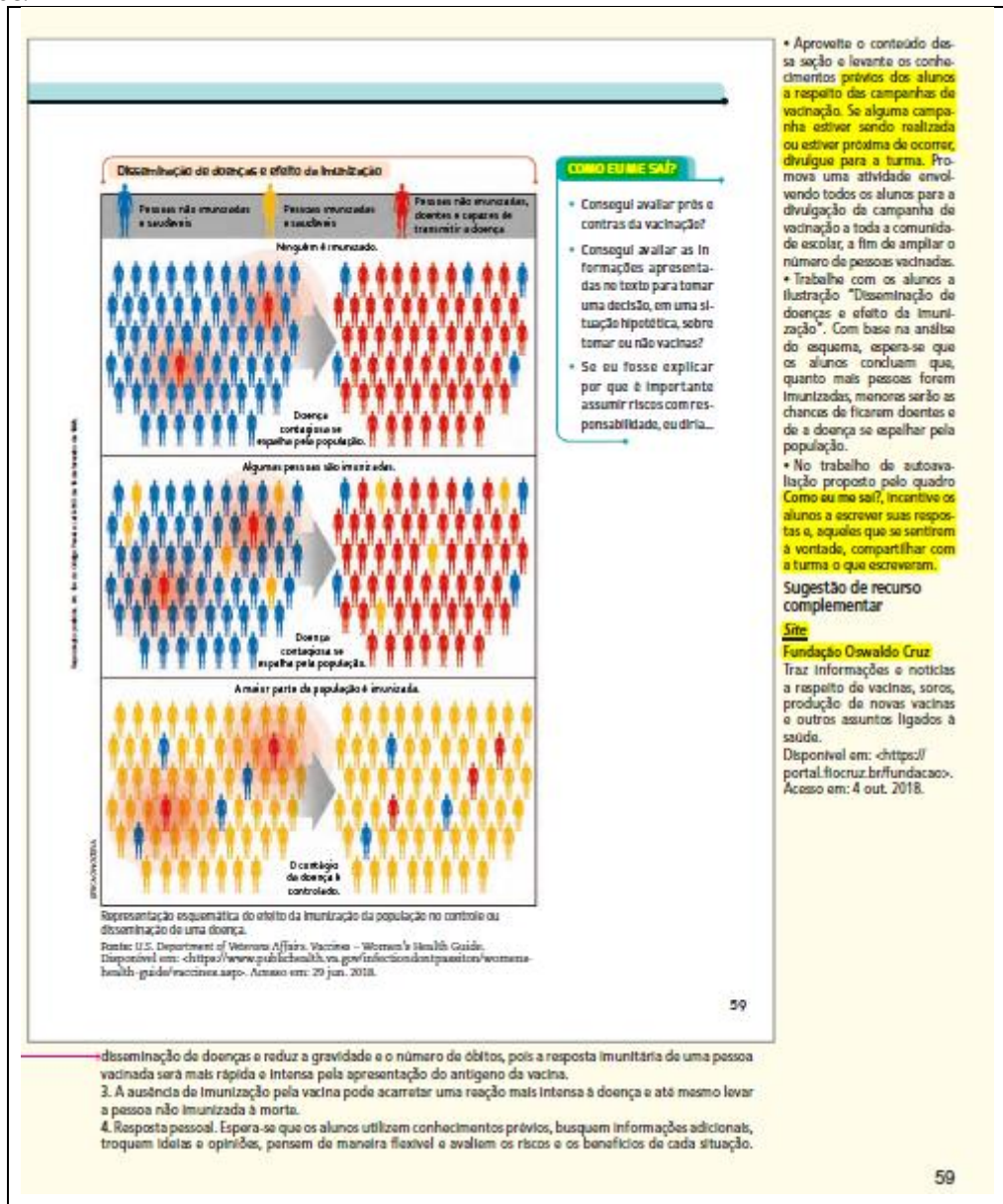
58

Fonte: CARNEVALLE, Máira Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Na página seguinte, 59 (imagem 12), é apresentado uma esquematização do efeito da imunização da comunidade para o controle ou disseminação das doenças, destacando a importância da imunização dos sujeitos para evitar uma ampliação do número de contaminados. Ao lado do esquema, traz a seção “como eu me saí? ”, com perguntas que fazem com que os estudantes sejam participantes ativos dos diálogos. A autora sugere que neste momento as participações sejam voluntárias. E como sugestão de conhecimento complementar, traz o site da Fundação Oswaldo Cruz (<<https://portal.fiocruz.br/fundacao>>) que faz referência a esse e outros temas ligados à saúde.

A esquematização apresenta as figuras com boa resolução, cores ilustrativas de compreensão fácil, a depender das orientações do professor, e das possíveis interpretações ao longo da sua apresentação. Também possui legenda e a fonte de pesquisa. E quanto melhor estiver organizado os elementos como blocos, figuras, cores, ampliará os caminhos da aprendizagem e do ensino também (MERRISE, 2020).

Figura 12: Recorte do livro (Araribá Mais Ciências) 8º ano – esquema: disseminação da doença e efeitos da imunidade.



Fonte: CARNEVALLE, Maíra Rosa. **Araribá mais ciências:** manual do professor. v. 4, 1. ed. São Paulo: Moderna, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

4.1.4 - Livro didático: Projeto Araribá Ciências Mais – 9º ano.

O livro do 9º ano traz as seguintes unidades temáticas: 1 – Propriedades da matéria, 2 – A matéria; 3 – Transformações químicas; 4 – Grupos de substâncias; 5 – Evolução biológica; 6 – Genética; 7 – Ondas: som e luz e 8 – Terra e Universo. Este foi o livro em que em nenhuma das unidades fizeram uma ponte direta ou indireta com o tema Pandemia.

4.2: Análise da Coleção Teláris Ciências:

Inicialmente, o livro traz a organização didática para o professor e a apresentação do livro para destacar os seus diferenciais e os recursos utilizados. Em seguida, o sumário e os conteúdos. Nesta parte inicial é importante que o professor estude para entender os objetivos dos autores e as suas orientações para melhor aproveitamento do livro didático, diferentes saberes pedagógicos e alinhamento dos documentos legais da educação com a BNCC (COSTA, 2008). A seguir, serão apontadas as análises organizadas segundo os critérios de análise em cada ano (do 6º ao 9º ano).

4.2.1: Livro didático Teláris Ciências – 6º ano

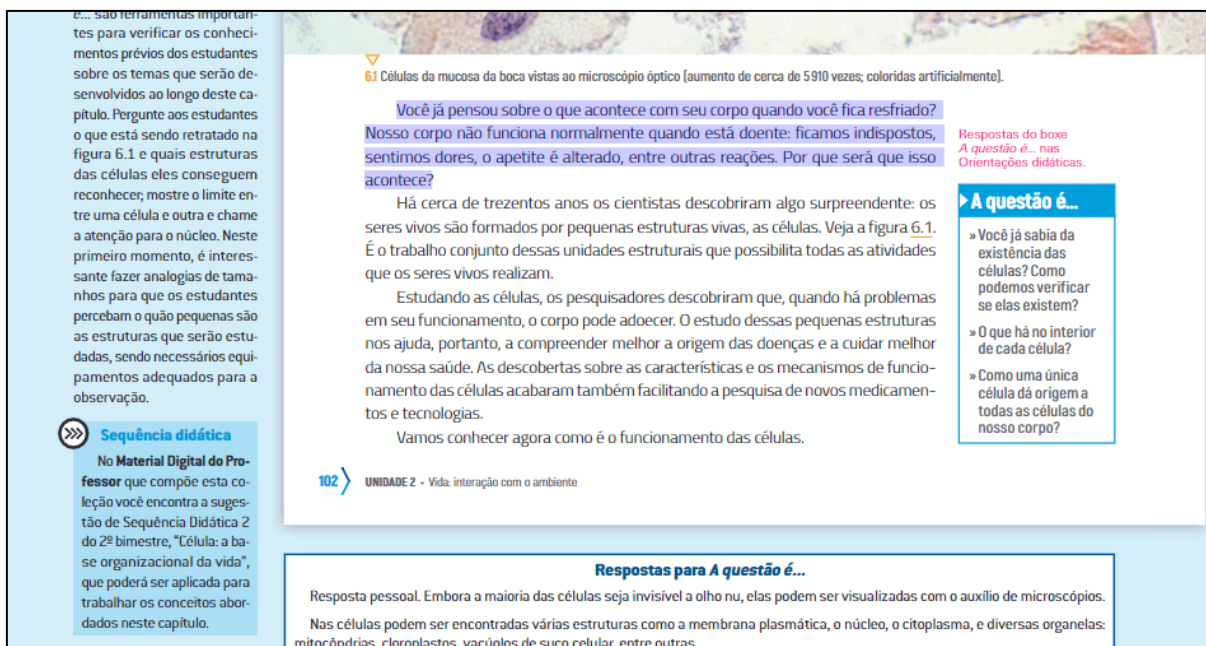
Ao analisar este livro, foi possível inferir que nos primeiros capítulos o livro não faz nenhuma abordagem ao tema Pandemia, apesar de trazer os temas água (capítulo 3, página 55) e ar (capítulo 4, página 66). No entanto, não traz uma relação com o tema Pandemia ressaltando as medidas de higiene para prevenir doenças, já que o ar e a água são os principais veículos para doenças causadas por vírus como a gripe espanhola e por bactéria como a cólera.

Conforme informações disponibilizadas pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA)², quando uma pessoa infectada com SARS-CoV2 espirra por exemplo, permite a liberação do vírus para o ambiente externo, podendo estar presentes no ar por aproximadamente 15 segundos ou até 3 horas a depender das condições que o ambiente oferece.

A Unidade 2 (Vida: interação com o ambiente), capítulo 6 (A célula), página 102. O autor traz uma inquietação a respeito do funcionamento do corpo quando o indivíduo fica resfriado. Contudo, sem aprofundamento e sim apenas para introduzir o capítulo e ressaltar a importância do estudo das células para a área da saúde (figura 13). Esses questionamentos podem ser uma ponte inicial para trazer um debate a respeito de uma doença bem presente no cotidiano dos estudantes, o resfriado e a gripe.

Figura 13: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – Introdução do tema célula.

² Disponível em: <<http://portal.anvisa.gov.br/documents/33852/271858/NOTA+T%C3%89CNICA+-GIMS-GGTES-ANVISA+N%C2%BA+07-2020/f487f506-1eba-451f-bccd-06b8f1b0fed6>>. Acessado em: 16 de abril de 2022.



Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 6º ano:** ensino fundamental, anos finais/ 3. ed.- São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O texto complementar (seção “de olho no texto” – tema A história da mulher com células imortais), na página 103, ressalta a importância das vacinas e o avanço da Ciência (ver imagem 15), outro tema de relevância para o estudo da Pandemia. A vacinação trazendo as contribuições da ciência da sociedade, pensando na Ciência além das universidades e dos laboratórios, favorecendo a população com suas pesquisas e desenvolvimento de prevenção a muitas patologias.

Nesta mesma página, 105, o autor apresenta uma imagem narrativa de um microscópio óptico mostrando as células Helena, sendo de suma importância trazer as imagens para mostrar a unidade microscópica. Conforme Kress e Leeuwen (1996), o texto não parafraseia a imagem, mas traz uma representação para complementar a história que o autor destacou e este é um aspecto de relevância, pois no senso comum, o texto deve parafrasear as imagens, sendo que as imagens também são recursos didáticos complementares do texto.

Figura 14: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – Destaque da vacinação na “seção de olho no texto”.

Respostas da seção Atividades nas Orientações didáticas.

De fato, uma leva inteira de células de Henrietta pode ser reproduzida em 24 horas. Foram as primeiras células humanas imortais cultivadas em laboratório e já vivem há mais tempo fora do que dentro do corpo de Henrietta.

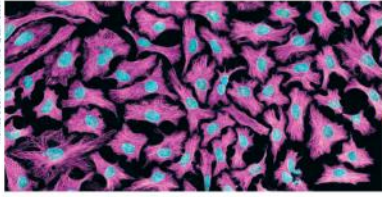
"Há muitas situações em que precisamos estudar tecidos ou patógenos no laboratório", diz Burn.

"O exemplo clássico é a vacina contra a poliomielite. Para desenvolvê-la, era necessário que o vírus crescesse em células de laboratório, e, para isso, eram necessárias células humanas".

As células HeLa acabaram sendo perfeitas para esse experimento, e as vacinas salvaram milhões de pessoas, fazendo com que essa linha celular ficasse mundialmente conhecida.

[...]

A história da mulher com células imortais que salvam vidas há 60 anos. *BBC News Brasil*. Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/internacional-39248764>>. Acesso em: 29 set. 2018.



613 Células HeLa vistas ao microscópio óptico (aumento de cerca de 420 vezes; colorida artificialmente). Os núcleos das células aparecem em azul.

a) Consulte em dicionários o significado das palavras que você não conhece, e redija uma definição para essas palavras.

b) Como são chamadas as células descritas pelo texto? Qual a razão desse nome?

Respostas e orientações didáticas

Investigue

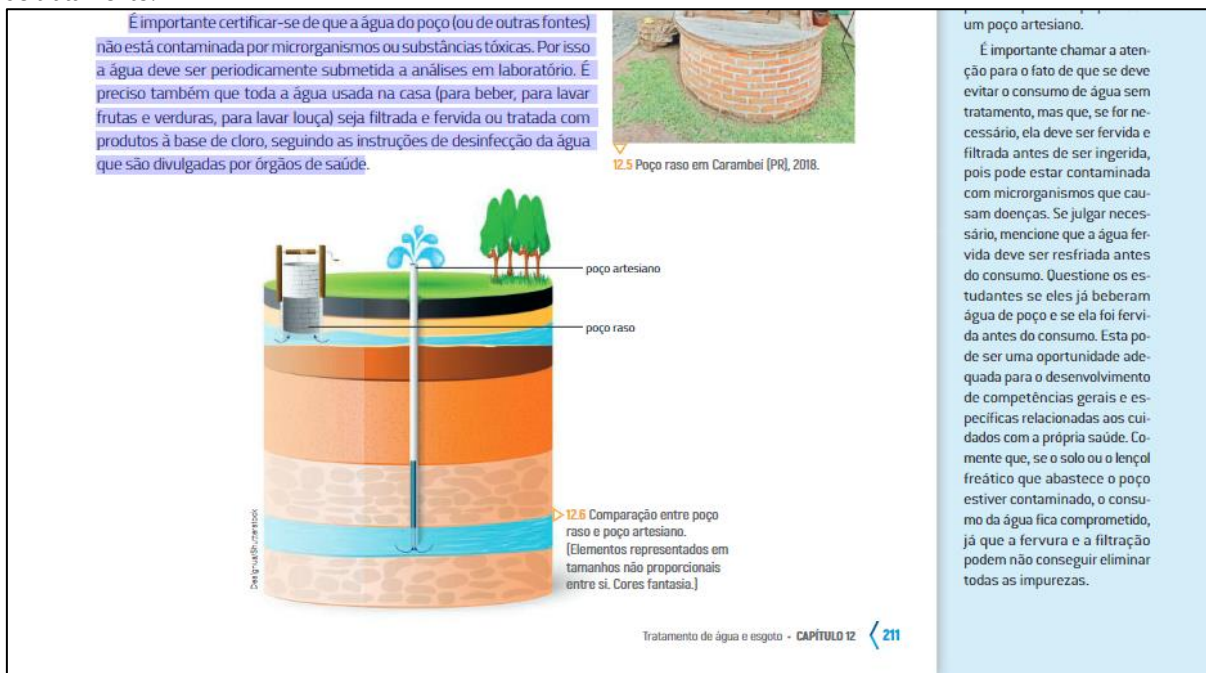
1. O estudante poderá citar o telescópio, os raios X, o ultrassom, etc. O mais importante não é descobrir nomes de instrumentos, mas perceber que os avanços tecnológicos resultam na construção de artefatos que impulsionam as descobertas científicas e ampliam os campos de conhecimento.
2. A resposta varia conforme o tamanho das células escolhidas pelos estudantes. Caso selecione uma célula de 0,005 mm de diâmetro, no segmento de reta de 1 mm, caberiam 200 células; caso selecione uma célula com 0,02 mm de diâmetro, caberiam 50 células.

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 6º ano:** ensino fundamental, anos finais/ 3. ed.- São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

É importante ressaltar que apesar do livro apresentar o sistema respiratório (página 222), não faz nenhuma menção a respeito da importância da qualidade do ar que pode estar presente nas partículas virais. Sendo que o ar é um dos principais propagadores dos vírus conforme a ANVISA.

O capítulo 12 (Tratamento de água e esgoto), no subtópico “quando não há estação de tratamento de água, na página 211 (imagem 15). O texto ressalta a importância de manter a água tratada mesmo sem uma estação de tratamento, por meio de análises laboratoriais para evitar a contaminação com microrganismos patogênicos, fator de relevância para manter uma vida saudável. Neste caso, o autor proporcionou ao estudante e ao professor refletir sobre o tema, levando em consideração os aspectos econômicos e sociais, pois mesmo sendo um direito ter água tratada, ainda é uma realidade para muitas comunidades não ter água tratada.

Figura 15: Recorte do livro (Teláris Ciências) 6º ano – A importância da qualidade da água mesmo sem estação de tratamento.



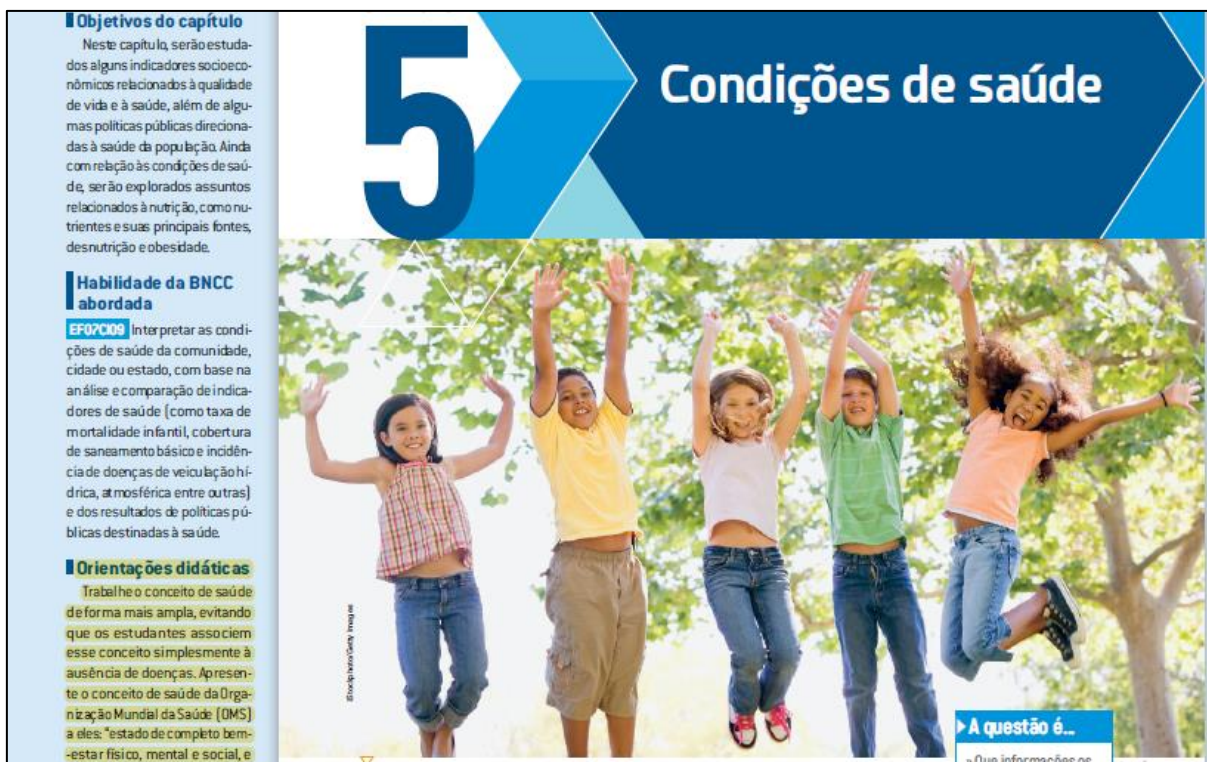
Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 6º ano:** ensino fundamental, anos finais/ 3. ed.- São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

4.2.2: Livro didático Teláris Ciências – 7º ano

Ao fazer a pré-análise conforme a análise de conteúdo de Bardin (2016), os quatro primeiros capítulos do livro não trazem nenhuma relação com o tema central. Já o capítulo 5, denominado condições de saúde faz uma apresentação da saúde de maneira a enfatizar não somente ligados aos aspectos da saúde física, mas também mental e emocional, interligando os fatores sociais e educacionais. Com isso, os estudantes podem refletir a respeito destes aspectos para que a saúde venha a ser efetivada.

O capítulo é aberto com crianças saltando, dando a ideia de liberdade, brincadeira e alegria em um ambiente natural, podendo inferir que a relação do homem com a natureza proporciona uma vida saudável, como mostra a imagem 16. Ao lado, o autor sugere que o professor dialogue com esse tema para desmistificar que saúde só faz referência a ausência de doenças. Essa imagem, por ser narrativa, apresenta essas e outras informações ao fazer a sua análise, proporcionando ao professor a abertura do livro com uma tempestade de ideias, por se ter múltiplos significados (KRESS; LEEUWEN, 1996).

Figura 16: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Abertura do capítulo 5.



GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O conteúdo é organizado de modo que o professor possa iniciar conhecendo os saberes adquiridos dos estudantes, para que desperte o seu senso crítico e as questões científicas sejam apresentadas. As questões para incentivar o início da tempestade ao lado do corpo de texto são destacadas nas cores azul e branco, denominado: “a questão é...”, destacado na imagem 17. O autor também traz uma sugestão do bloco sequência didática (condições de saúde da população) para completar o conteúdo, um recurso digital fornecido como recurso auxiliar na construção do conteúdo.

O layout desta página, conforme destacado nas figuras 16 e 17, traz uma harmonia entre as cores com o gradiente de tons de azul deixando uma leveza ao fazer a leitura do texto. E também traz o destaque do bloco “A questão é...” nas cores azul e branco para chamar a atenção para as questões que introduzem o capítulo, facilitando, deste modo, a mediação dos saberes (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Figura 17: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Introdução do capítulo 5 (Condições de saúde).

Orientações didáticas

Trabalhe o conceito de saúde de forma mais ampla, evitando que os estudantes associem esse conceito simplesmente à ausência de doenças. Apresente o conceito de saúde da Organização Mundial da Saúde (OMS) a eles: "estado de completo bem-estar físico, mental e social, e não, simplesmente, a ausência de doenças ou enfermidades".

Ao tratar deste tema, exponha que a saúde se refere também a um conjunto de pessoas. Estimule os estudantes a pensar na saúde em termos populacionais, lembrando das campanhas de vacinação e prevenção de doenças feitas pelo Ministério da Saúde. Pergunte à turma quais ações auxiliam a manter a saúde e quais podem ser prejudiciais. Espera-se que os estudantes identifiquem como ações positivas as atividades físicas e a dieta saudável; e que o tabagismo e o sedentarismo, por exemplo, sejam reconhecidos como prejudiciais.

Sequência didática

No Material Digital do Professor que compõe esta coleção você encontra a sugestão de Sequência Didática 2 do 2º bimestre: "Condições de saúde da população", que poderá ser aplicada para trabalhar os conceitos abordados neste capítulo.

A questão é...

» Que informações os governos podem analisar para avaliar a saúde de uma população e o desenvolvimento de um país?

» Quais são os programas sociais que atendem as pessoas que moram em sua região? Por que esses programas são importantes?

» O que é segurança alimentar? Que medidas devem ser tomadas para evitar a desnutrição?

Respostas para A questão é...

A saúde e o desenvolvimento de um país podem ser avaliados por indicadores sociais e econômicos (mortalidade infantil, escolaridade, IDH, etc.).

Os programas sociais de cada região vão depender de onde o estudante reside. A importância dos programas pode ser analisada caso a caso, ressaltando as necessidades da região e como esses programas cumprem tais necessidades.

Considera-se que há segurança alimentar quando as pessoas têm acesso permanente a alimentos com qualidade nutricional e em quantidades adequadas para uma vida ativa e saudável. Para evitar a desnutrição é preciso que todos tenham acesso a uma alimentação saudável, e para isso é preciso combater a pobreza e investir em educação alimentar, entre outras medidas.

112 UNIDADE 2 • Ecosistemas, impactos ambientais e condições de saúde

GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Em seguida, o livro traz os indicadores sociais e econômicos ressaltando que a saúde depende de diversos fatores como foram destacados no livro: as condições de moradia, alimentação, a qualidade da água, saneamento básica e a educação (como mostra a figura 18). Sendo orientado que os estudantes debatam em sala de aula, por meio de perguntas norteadoras como: "O que acontece se as pessoas de uma comunidade ingerirem água contaminada?". Esses questionamentos enfatizam a pedagogia histórico-crítica que tem como um dos objetivos trazer a criticidade, o diálogo e as questões sociais para dentro da sala de aula (SAVIANI, 2000).

Figura 18: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Indicadores sociais.

1 Indicadores sociais e econômicos

A qualidade da água, os tipos de alimento, as condições de moradia e o acesso à educação são alguns dos fatores que influenciam nossa saúde. Avaliando esses fatores, chamados **indicadores**, é possível analisar o estado de saúde de uma população e criar medidas para melhorar a vida das pessoas. Veja a figura 5.2.



Foto: Reprodução/Imagem

5.2 A partir da avaliação de indicadores é possível tomar iniciativas – como a construção de postos de saúde – para prestar serviços essenciais à população. Unidade Básica de Saúde (UBS) em São Paulo (SP), 2016.

Orientações didáticas

Ao iniciar o item *Indicadores sociais e econômicos*, procure esclarecer fatores que influenciam a saúde da população como um todo. Debata o papel da educação, qualidade da água e dos alimentos, entre outros fatores sobre a saúde de uma comunidade. Esse debate permite o desenvolvimento de parte da habilidade **EF02CI09**.

O debate pode ser feito por meio de perguntas norteadoras, por exemplo: “O que acontece se as pessoas de uma comunidade ingerirem água contaminada?”. Espera-se que os estudantes saibam relacionar o consumo de água contaminada à ocorrência de algumas doenças, que podem levar a uma ocupação maior de postos de saúde e hospitais. Assim, para que o governo possa planejar os gastos

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Para incentivar ainda mais uma roda de conversa, o autor abordou a seção “ciência e sociedade” destacado no texto com uma fala da vice-secretária-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Amina Mohammed e um outro destaque no livro denominado “mundo virtual” (ver figura 19), indicando um artigo que fala sobre as condições de saúde das crianças e fatores socioeconômicos (http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S010320032012000300005). Logo, proporciona para o professor a busca por outras fontes, mesmo para aqueles que tem o livro didático como o principal recurso (MERRISE, 2020).

Figura 19: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – “Seção Ciência e sociedade” e “mundo digital”.

Ciência e sociedade

Combate à pobreza

Em 2017, a vice-secretária-geral da Organização das Nações Unidas (ONU), Amina Mohammed (figura 5.3), afirmou que dar um fim à pobreza é o nosso maior desafio. Para isso é necessário que todos os países atuem em conjunto de modo a combater a desigualdade, a fome e o aquecimento global.

A pobreza é o principal fator a impedir que as pessoas consigam ter acesso às necessidades básicas, como comida, água potável, esgoto, moradia, educação, lazer, saúde e transporte. De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2016, 25,4% da população brasileira vivia em situação de pobreza, segundo o critério adotado pelo Banco Mundial (nos países em desenvolvimento, é considerado pobre quem tem disponível menos do que US\$ 5,5 por dia).

Há várias medidas que os governos devem tomar para combater a pobreza, como o auxílio às camadas mais pobres e maior acesso à educação, à rede sanitária e ao atendimento médico. Essas iniciativas dependem do trabalho em conjunto entre governo, empresas e sociedade.

Muitos países – como o Brasil, a Colômbia, o México e o Chile – vêm realizando programas de transferência condicionada de renda, voltados a famílias que não têm o mínimo para atender às suas necessidades. Nesses programas, as famílias recebem um pagamento mensal, desde que cumpram algumas exigências, como manter as crianças e os adolescentes na escola, levá-los a consultas médicas e vaciná-los.

Além de programas como esses, é preciso investir em educação e saúde e criar condições para a geração de empregos.

Fontes: elaborado com base em ONUBR. Nações Unidas pedem "sentido de urgência" para erradicar a pobreza. Disponível em: <<https://nao.es.un.org/nao-es-unidas>> pode m-sentido-de-urgencia-para-erradicar-pobreza>; Agência IBGE. Um quarto da população vive com menos de R\$ 387 por mês. Disponível em: <<http://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-noticias/2012-agencia-de-noticias/noticias/18825-um-quarto-da-populacao-vive-com-menos-de-r-387-por-mes.html>>. Acesso em: 29 set. 2018.



5.3 Vice-secretária-geral da ONU Amina Mohammed, durante conferência em Nova York (EUA), 2016.

Mundo virtual

Para saber mais sobre condições de saúde das crianças e fatores socioeconômicos, leia o texto disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-2003-2012000300005>. Acesso em: 10 out. 2018.

Atenção

Ao abordar o tema de populações menos favorecidas, espere-se uma postura sensível, evitando qualquer forma de preconceito ou estigmatização. Procure tratar o tema de modo objetivo, sem que haja qualquer tipo de brincadeira inadequada com estudantes da turma, ou com setores da sociedade. Se porventura algum estudante fizer comentários preconceituosos, desestimele sua conduta, tratando o tema com seriedade.

Condições de saúde • CAPÍTULO 5 **113**

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O saneamento básico foi um dos pontos de destaque da página. Ressalta-se a importância deste sistema nas cidades para evitar a proliferação de doenças (destacado na imagem 20) trazendo dados estatísticos da Organização Mundial da Saúde (OMS) e um gráfico para que os estudantes possam debater. Em seguida, fala a respeito do abastecimento de água embasados nos dados do IBGE (ver figura 21). Traz imagens narrativas e conceituais (gráfico) para abordar o tema, sendo de suma importância os diversos elementos no texto para ampliar a compreensão do conteúdo (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Figura 20: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano –Saneamento básico.

Orientações didáticas

É importante enfatizar aos estudantes que o saneamento básico é uma forma de evitar a propagação de infecções, já que diversas delas são veiculadas pela água ou pelo consumo de alimentos mal higienizados. Se a água for tratada de maneira correta, há uma menor chance de contaminação, reduzindo taxas, como a de mortalidade infantil, e melhorando as condições de vida da população.

Nesse momento, é possível questionar os estudantes: “Por que é importante tratar a água e os esgotos?”. Espera-se que eles consigam relacionar o tratamento de água e esgotos, vistos no 6º ano, com a prevenção de infecções. É possível antecipar maneiras de transmissão de infecções, neste momento, como uma extrapolação do conteúdo, que será tratado com mais detalhes no próximo capítulo.

Análise com a turma a figura 5.8, enfatizando que em muitos municípios do Brasil não há o tratamento adequado de esgoto.

Saneamento básico

O **saneamento básico** engloba um conjunto de medidas que preservam ou modificam fatores ambientais, como a água, com o objetivo de promover a saúde e melhorar a qualidade de vida da população.

Abastecer as casas com água tratada, coletar e tratar o esgoto, recolher e dar tratamento adequado ao lixo são medidas de saneamento básico que ajudam a evitar muitas doenças, além de ajudar a preservar o ambiente.

Como você viu no 6º ano, o acesso à água tratada e o encaminhamento correto dos dejetos (fezes, urina) impede que a água e os alimentos sejam contaminados por vírus, bactérias e outros agentes causadores de doenças. Assim, o saneamento básico reduz a ocorrência de doenças e a mortalidade por diarreias e infecções intestinais causadas por parasitas, por exemplo. Veja a figura 5.8.

No próximo capítulo, estudaremos as doenças transmissíveis, o meio pelo qual elas são transmitidas e quais medidas vêm sendo adotadas para preveni-las e combatê-las.



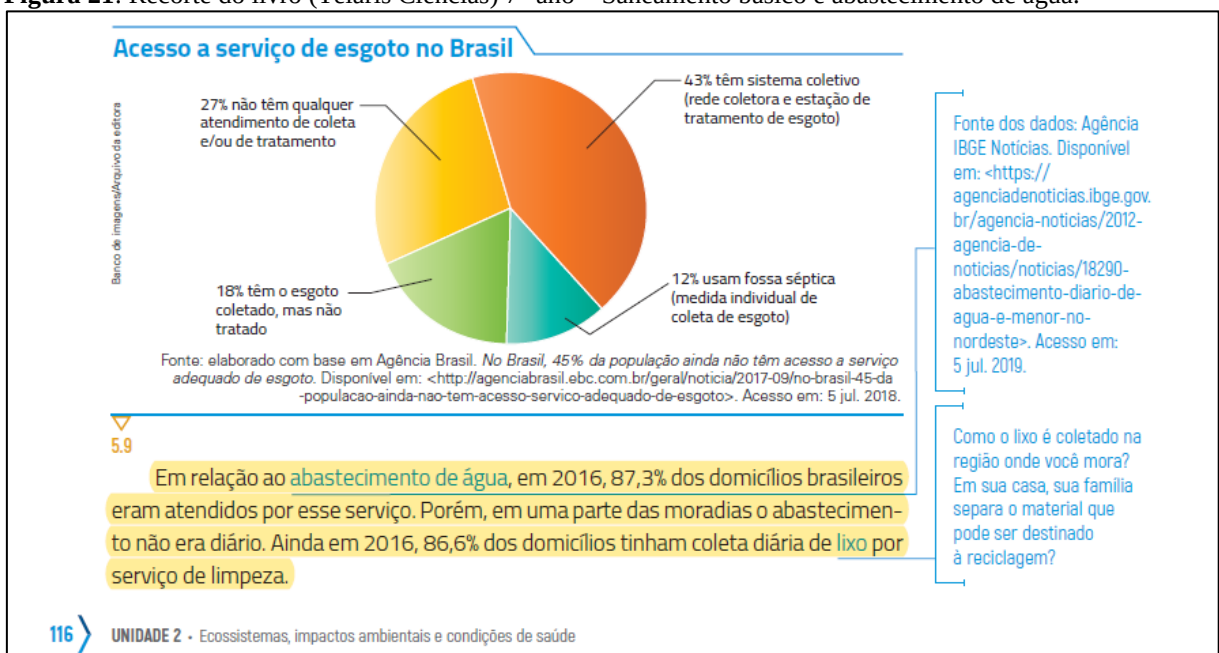
> 5.8 A falta de saneamento básico é um dos fatores de risco para muitas doenças. A foto mostra o despejo de esgoto sem tratamento em uma lagoa em Florianópolis (SC), 2016.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), em 2015, cerca de um quarto da população mundial carecia de encaminhamento correto do esgoto.

No Brasil, em 2016, 45% da população (93,6 milhões de pessoas) não tinha acesso a saneamento básico. Veja a figura 5.9. Isso aumenta as chances de rios, lagos e

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Figura 21: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Saneamento básico e abastecimento de água.



Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O Índice de desenvolvimento Humano foi um tópico que trouxe a importância das condições econômicas para ter uma saúde de qualidade e para enfatizar ainda mais o tema, o autor apresenta a seção Ciência e sociedade, mostrando que a desigualdade social é um dos fatores que em tempos de proliferação de doenças, como a que ocorre em Pandemias, aumentam ainda mais esses índices como mostra a figura 22. Além do texto da imagem, também traz uma mensagem mostrando que apenas um muro pode dividir essas desigualdades. E indica também,

no quadro “mundo virtual” um link para conhecer ainda mais sobre a desigualdade social no jornal da USP (<https://jornal.usp.br/atualidades/desigualdadesocial-no-brasil-so-tende-apiorar-segundo-estudo/>). Novamente traz os aspectos sociais e variados recursos pedagógicos para o professor apresentar o tema.

A imagem faz com que o destinatário, professor e aluno, possam fazer várias inferências, mostrando como espaço geográfico, o ambiente o qual está inserido, pode ditar as condições de vida do sujeito. Essas ponderações foram feitas no tratamento dos dados conforme a análise de conteúdo de Bardin, (2016).

Figura 22: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Seção Ciência e sociedade (desigualdade social).



Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

A página 134 traz a seção “de olho no texto” (figura 23) com um texto discutindo a respeito do saneamento básico e questionários para incentivar o senso crítico dos estudantes e auxiliar no debate. Já é possível observar que este capítulo traz um suporte teórico para o professor proporcionar ao estudante uma participação ativa na sala de aula.

Figura 23: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Seção “de olho no texto”, indicadores de saúde.

De olho no texto

Os textos a seguir discutem alguns indicadores de saúde. Leia-os com atenção e faça o que se pede.

Texto 1

Saneamento básico no Brasil

O Brasil é um país que teve conquistas sociais importantes nos últimos 20 anos. Entretanto, quando falamos sobre saneamento básico, a realidade nos mostra que estamos longe do ideal. É preciso mais esforço por parte dos governos para que toda a população seja abrangida pelo tratamento.

[...]

134
ATIVIDADES

Respostas da seção Atividades nas Orientações didáticas.

Não escreva no livro

A importância do saneamento ultrapassa a questão social, já que impacta a saúde pública, o meio ambiente e a economia do país. Por ser uma estrutura que traz benefícios amplos para a população, deveria possuir mais investimento, mas não é o que se vê.

[...]

Unindo esses dados com as informações sobre as doenças de veiculação hídrica, vemos que o total de internações por diarreia [...] e leptospirose é 4 vezes maior nas piores cidades. É a comprovação de que a saúde pública tem relação direta com medidas preventivas, como um saneamento básico eficiente e universal.

[...]

O saneamento básico no Brasil é um desafio para os governos, que devem intensificar os investimentos públicos em todos os níveis. Porém, a população tem papel fundamental nisso, já que a pressão popular para democratizar os serviços sanitários pode contribuir para melhorar o cenário.

Qual a realidade do saneamento básico no Brasil? Disponível em: <<https://www.childfundbrasil.org.br/blog/realidade-do-saneamento-basico-no-brasil>>. Acesso em: 6 jul. 2018.

- Consulte em dicionários o significado das palavras que você não conhece e redija uma definição para essas palavras.
- Por que o texto afirma que a questão do saneamento não é apenas social?
- Doenças de veiculação hídrica são aquelas transmitidas pela água contaminada com organismos parasitas. Muitas dessas doenças causam diarreia. Sabendo que 98% do esgoto de Franca é tratado e que Ananindeua possui 8,75% de seu esgoto tratado, em qual dessas duas cidades você esperaria encontrar mais casos de diarreia? Explique.
- De acordo com o texto, qual é o papel da população na melhoria dos índices de saneamento?

Respostas e orientações didáticas

De olho no texto

Texto 1

- Respostas pessoais.
- Porque o saneamento impacta diretamente na saúde pública, no meio ambiente e na economia.
- Resposta pessoal. Espera-se que o estudante responda Ananindeua, porque essa cidade possui serviço de tratamento de esgoto limitado a uma pequena parte das residências e estabelecimentos. Assim, há mais chances de contaminação da água e, consequentemente, mais chances de se encontrar casos de doenças de veiculação hídrica.
- De acordo com o texto, a

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Em consonância com a análise de conteúdo de Bardin (2016), na pré-análise, foi possível observar que no capítulo 6, na página 139, também aborda a temática da pesquisa com o tema: doenças transmissíveis. E já na abertura do capítulo, traz uma provocação para iniciar as discussões com a imagem de um hábito que pode evitar muitas doenças, lavar as mãos (como mostra a figura 24). Só com esta imagem, já é possível trazer o diálogo para sala de aula por se tratar de uma imagem narrativa (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Em seguida, introduz o texto com algumas questões chaves, como: “Que doenças transmissíveis, veiculadas pelo ar, você conhece? E doenças relacionadas à contaminação da água ou dos alimentos por microrganismos? Além da dengue, você conhece outras doenças que podem ser transmitidas pela picada de insetos? Como a prevenção de doenças é feita em sua comunidade? Qual é a diferença entre vacina e soro? Você se lembra de ter tomado vacinas recentemente? “. Mais uma vez o livro oferece ao professor e ao estudante uma roda de conversa com o tema.

Figura 24: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Abertura do capítulo 6 (Doenças transmissíveis).



61 Lavar as mãos depois de usar o banheiro e antes das refeições é uma medida eficaz na prevenção de muitas doenças. Você lava as mãos com frequência?

Respostas do boxe A questão é... nas Orientações didáticas.

O ar, a água e o solo podem estar contaminados por microrganismos que provocam doenças. Para se prevenir contra essas doenças, além do saneamento básico, é necessário ter alguns cuidados, como estar em dia com o calendário de vacinação e lavar as mãos antes das refeições e depois de usar o banheiro. Veja a figura 6.1.

A questão é...

- » Que doenças transmissíveis, veiculadas pelo ar, você conhece? E doenças relacionadas à contaminação da água ou dos alimentos por microrganismos?
- » Além da dengue, você conhece outras doenças que podem ser transmitidas pela picada de insetos?
- » Como a prevenção de doenças é feita em sua comunidade?
- » Qual é a diferença entre vacina e soro? Você se lembra de ter tomado vacinas recentemente?

EF07CI09 Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica, entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.

EF07CI10 Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública, com base em informações sobre a maneira como a vacina atua no organismo e o papel histórico da vacinação para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.

Orientações didáticas

A imagem de abertura e as perguntas do boxe A questão é... podem ser usadas para verificação dos conhecimentos prévios dos estudantes.

Explore a figura 6.1 com os estudantes e pergunte: "Por que é importante lavar as mãos com frequência e em determinadas situações?", "Quais são algumas delas?". Espere-se que eles reconheçam que lavar as mãos ajuda a evitar a contaminação por microrganismos, como bactérias, e cite que é importante lavar as

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Neste capítulo serão trabalhadas as habilidades: EF07CI09 que trazem a análise das condições da saúde utilizando os indicadores sociais e a EF07CI10 abordando a importância da vacinação. Estando este conteúdo conforme os documentos bases da educação.

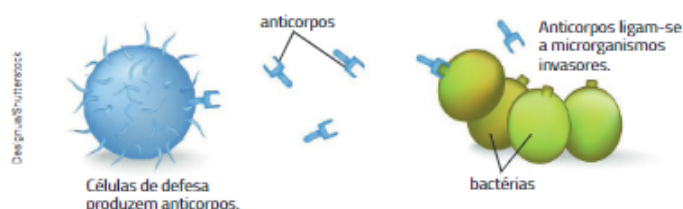
Na primeira discussão do capítulo, o autor fala a respeito das nossas defesas e a sua importância para manter o corpo saudável, o porquê, mesmo estando em constante contato com os microrganismos, não ficamos doentes como mostra a figura 25. Também traz uma ilustração de como o anticorpo age com a presença dos invasores com os microrganismos causadores de doenças. Menciona também a questão conceitual com a definição de epidemia, endemia e Pandemia, situando o estudante das diferentes situações e expansão que a transmissão de uma doença pode ocasionar. Esse é um dos principais conteúdos quando falamos a respeito da Pandemia, pois fala do sistema de defesa dos seres vivos (TORTORA, 2012).

Figura 25: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Nossas defesas

1 Nossas defesas

Estamos em permanente contato com uma grande quantidade de seres microscópicos que estão no ambiente, e alguns deles causam infecções. Mas nem por isso ficamos doentes o tempo todo, já que o organismo humano é capaz de produzir defesas contra esses microrganismos.

Uma dessas defesas é feita pelos **anticorpos**, proteínas que se ligam aos organismos invasores e ajudam a destruí-los. Observe a figura 6.2.



► 6.2 Modelo simplificado de defesa do organismo por meio da produção de anticorpos. (Elementos representados em tamanhos não proporcionais entre si; bactérias medem em torno de 1 µm e são cerca de 10 vezes menores que as outras células. Cores fantasia.)

A reação do organismo, porém, pode não ser imediata e é por isso que ficamos doentes. Em muitos casos, depois de curados, tornamo-nos protegidos e não contraímos a mesma doença. Isso acontece com o sarampo, por exemplo.

Há muitas doenças infecciosas que atingem a espécie humana. Às vezes, como no caso da gripe, elas surgem, espalham-se rapidamente e atingem grande número de pessoas em uma região: são as **epidemias**. Outras vezes, a doença persiste por vários anos em uma região e afeta um número relativamente grande de pessoas: são as **endêmias**. Quando a doença se espalha por muitos lugares do planeta, temos uma **pandemia**.

- **Epidemia:** vem do grego *epi*, "sobre", e *demos*, "povo".
- **Endemia:** vem do grego *en*, "dentro", e *demos*, "povo".
- **Pandemia:** vem do grego *pan*, "todo", e *demos*, "povo".

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O segundo item apresentado é a vacinação, como principal forma de prevenção às doenças transmissíveis, abordando a sua produção, importância e respeito ao Calendário Nacional de Vacinação com uma linguagem de fácil compreensão para que o professor possa se embasar e dialogar com a sua classe. Também na seção “atenção”, indica o link do Ministério da Saúde (<http://portalms.saude.gov.br/acoes-e-programas/vacinacao/vacine-se>).

Por serem adolescentes (a turma do 7º ano), o autor destacou, nas ilustrações, a imagem de uma adolescente e mais duas amigas sendo vacinadas, visualizando o seu dispositivo móvel, sugerindo o incentivo para utilização de aplicativos que falam da vacinação, como mostra a imagem 26. Trouxe também o dispositivo móvel mais utilizado pelos estudantes, o celular, para ser utilizado como ferramenta pedagógica, ou seja, um aliado para o professor.

Figura 26: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Vacinação.



ponsabilidade. Veja a figura 6.4.

Brend Magalhães/Imagem

! Atenção

Conheça o Calendário Nacional de Vacinação em: <http://portal.ms.saude.gov.br/acoes-e-programas/vacinacao/vacine-se>. Acesso em: 6 jul. 2018.

6.4 Fique atento à sua saúde. Além do acompanhamento médico, existem aplicativos sobre vacinas, nutrição e atividade física que podem ajudar você a monitorar sua saúde.

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Também traz dois textos complementares. Um falando a respeito das epidemias com um recorte do Jornal da UNICAMP. E o outro sobre o Instituto Butantã, o principal imunológico de vacinas e soros do Brasil. Entre um texto e outro o autor destaca a seção ciência e história, visto que deve ser trabalhado junto com as disciplinas de história e arte, pois traz uma imagem da múmia de um menino que morreu com a varíola. E uma charge feita por Leônidas Freire (1882-1943) e publicada na revista O Malho em 1904, que trata da revolta da vacina. Todos esses elementos enriquecem ainda mais os debates e fazem com que o professor tenha diferentes caminhos para abordar essa temática. (ver figura 27) (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Ao analisar a imagem e a charge da figura 27, é possível visualizar uma sobreposição na imagem da múmia por meio da suavização do plano de fundo sendo de suma importância para visualização da imagem. A charge no seu plano principal ressalta ainda mais a revolta da vacina (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Na seção “mundo virtual”, destacado na cor laranja e na cor azul, é apresentada outra sugestão que o livro traz por meio da indicação de um artigo da revista Ciência Hoje das Crianças (<http://chc.org.br/a-revolta-da-vacina>), trabalhando um pouco mais dos aspectos históricos da revolta da vacina e mais três sites para saber mais sobre sangue, vacina e soro (<www.bio.fiocruz.br>, <www.cva.ufrj.br/informacao/vacinas> e <www.prosangue.sp.gov.br>).

Esses incentivos fazem com que o professor possa buscar novas metodologias, como por exemplo, a sala de aula invertida, em que os estudantes recebem um estudo dirigido para ser desenvolvido em casa, podendo ser pelo acesso a esses sites. Na sala de aula, o professor vai mediar os conhecimentos aprendidos a partir do compartilhamento de dados entre os colegas, podendo ser finalizado com uma atividade um estudo de caso, relatório ou outra atividade conforme o planejamento do professor (MORAN, 2015).

Figura 27: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Ciências e História: A história da vacina.

Orientações didáticas

O texto da seção *Ciência e História* trata do aspecto histórico do desenvolvimento das vacinas e da implementação das campanhas de vacinação. Esse tipo de abordagem auxilia no desenvolvimento da competência específica da BNCC relacionada com a compreensão das Ciências da Natureza como empreendimento humano, sendo um conhecimento influenciado pelo contexto histórico e cultural.

Peça aos estudantes que façam a leitura individual do texto e inicie um debate sobre os aspectos éticos da utilização do pus da vaca em pacientes para prevenir a manifestação da varíola. Analise a figura 6.5 e cite que a varíola apresentava uma altíssima taxa de mortalidade e que antigamente não havia tratamentos e terapias disponíveis. Na segunda parte do texto é trabalhada a habilidade **EF07CH10** da BNCC.

Ciência e História

A história da vacina

A varíola é uma doença causada por um vírus e transmitida por gotículas de saliva no ar ou por objetos contaminados, como copos e talheres. A doença provoca febre e lesões na pele que deixam cicatrizes e podem até matar. Veja a figura 6.5.

Em algumas partes do mundo, durante o século XVIII, percebeu-se que colocar crianças em contato com o material que saía das fendas de pacientes com varíola podia protegê-las contra a doença. Embora esse procedimento fosse perigoso, pois as crianças corriam risco de contaminação, ele chegou a ser adotado para a prevenção da doença.

Em 1796, o médico inglês Edward Jenner (1749-1823) observou que pessoas não contraíam a varíola ao ordenhar vacas, desde que tivessem adquirido a forma animal da doença, menos perigosa. Jenner usou o termo “varíola da vaca”, em latim *variola vaccinae*, que deu origem ao termo “vacina”. Ele passou a usar o pus de pacientes com varíola da vaca como forma de prevenir a doença.

Em 1904, no Rio de Janeiro, ocorreu a Revolta da Vacina, uma manifestação contra a vacinação obrigatória para combater a epidemia de varíola. Na época, a falta de saneamento básico facilitava a disseminação de diversas doenças, principalmente entre a população mais pobre. Veja a figura 6.6. Em 1980, em decorrência da vacinação em massa realizada em todo o mundo, a varíola foi eliminada.



6.5 Múmia de um menino que morreu de varíola em 1654, na Lituânia. O estudo de vestígios como este possibilita aos pesquisadores compreender melhor a doença que matou muitas pessoas ao longo da história.

Se julgar pertinente, trabalhe em conjunto com o professor de História para ampliar o estudo da Revolta da Vacina, ressaltando os aspectos culturais da população brasileira na área de saúde.

Explique aos estudantes que as campanhas de vacinação ao redor do mundo conseguiram erradicar a varíola, evidenciando a importância de políticas públicas de vacinação para extinguir doenças infecciosas por meio do desenvolvimento da habilidade **EF07CH10**.



No Brasil, o Programa Nacional de Imunização, implantado na década de 1970, criou várias campanhas de vacinação contra a poliomielite, o sarampo, a rubéola, entre outras doenças. Atualmente, a rede pública oferece também a vacina contra o HPV (papilomavírus humano), causador de verruga genital e de alguns tipos de câncer, como o de colo do útero. Jovens (meninas de 9 a 14 anos de idade e meninos de 11 a 14 anos) podem receber gratuitamente essa vacina.

Fonte: elaborado com base em LUNARI, S. C. A história e suas epidemias: a convivência do homem com os microrganismos. São Paulo: Senac, 2003; SEVCENKO, N. A Revolta da Vacina. São Paulo: Cosac Naify, 2010.

Mundo virtual
Ciência Hoje das Crianças
<http://chc.org.br/a-revolta-da-vacina>
O artigo conta a história da Revolta da Vacina, que ocorreu no Brasil em 1904. Acesso em: 23 jul. 2018.

6.6 A Revolta da Vacina representada em charge feita por Leônidas Freire (1882-1943) e publicada na revista O Malho em 1904. Nela está representado o cientista brasileiro Oswaldo Cruz (1872-1917) no centro da imagem.

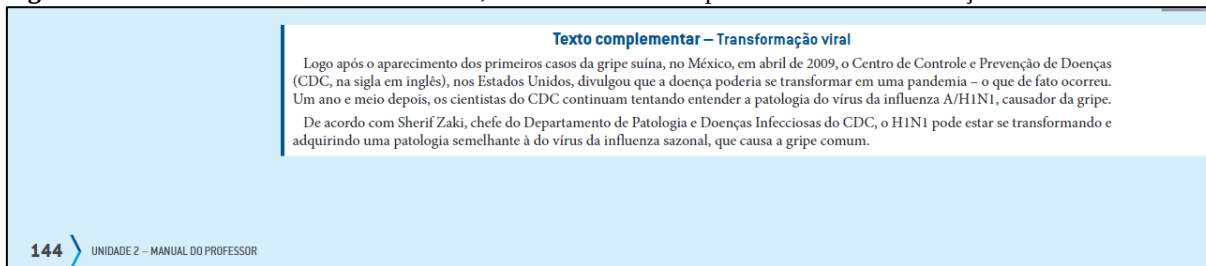
Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Outro tema apresentado por esse capítulo é: Doenças causadas por vírus. Nesse momento, o autor faz menção ao conceito de vírus, cita algumas viroses e sua transmissão. Logo após, traz o detalhe de cada virose, doença causada por vírus, especificamente a Gripe, Resfriado, Poliomielite, Sarampo, Rubéola, Catapora, Caxumba, Dengue, Febre Amarela, Chikungunya, Zika e Raiva (ou hidrofobia). Dando um suporte teórico para o professor abordar o conteúdo conforme foi observado no tratamento dos dados.

Fazendo referência ao tema da pesquisa Pandemias, o livro aborda especificamente no texto complementar com o título transformação viral. Apresenta a Pandemia da gripe suína (como mostra a figura 28). Apresenta mais detalhes no corpo de texto ao abordar o tema gripe

como prevenção, sintomas e transmissão. E, novamente, enfatiza a Pandemia, ou seja, aspecto importante para pesquisa, pois aborda um pouco do aporte teórico para debater diretamente o tema Pandemia.

Figura 28: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Texto complementar – Transformações virais.



Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O autor também chama a atenção do leitor fazendo destaque em um bloco na cor azul (figura 29). Destaca a importância do layout da página para incentivar a mediação do saber, que todas informações são para ter o conhecimento a respeito das doenças. Mas, ao sentir os sintomas, devessem procurar o atendimento médico especializado. As imagens microscópicas dos vírus apresentadas nesta página trazem um plano de fundo mais suave e as cores do plano principal, mais vivas. Chama atenção ainda mais para a forma do vírus que pode ser explorado pelo professor (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Figura 29: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Doenças causadas por vírus.

Orientações didáticas

O trabalho com doenças comuns causadas por vírus propicia aos estudantes a oportunidade de desenvolver a competência específica da BNCC, relativa ao cuidado pessoal, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza, com enfoque maior nas medidas preventivas contra essas doenças.

Ao explorar a figura 6.8, se julgar pertinente, informe aos estudantes que os vírus são muito simples, apresentando apenas um envoltório e material genético. Para que eles se repliquem e formem novas cópias é necessário contaminar células de seres vivos, como bactérias, protozoários, plantas e fungos. Por essa razão, os vírus são ditos parasitas intracelulares obrigatórios.

Explique aos estudantes que os vírus podem ser transmitidos pela contaminação de alimentos, gotículas de saliva no ar, transfusão de sangue, contato sexual e picadas de mosquitos. As infecções sexualmente transmissíveis, incluindo a aids, serão estudadas com mais detalhes no 8º ano.

Aproveite a oportunidade para alertar os estudantes sobre a necessidade de se buscar um médico para o tratamento de doenças. O livro didático tem a função de situar os estudantes e difundir os conhecimentos sobre algumas doenças, auxiliando o cuidado de si, mas não substitui, em hipótese alguma, a necessidade de consultar um médico para obter um tratamento adequado.

2 Doenças causadas por vírus

Os vírus são parasitas que obrigatoriamente precisam de outros seres vivos para sobreviver, como bactérias, protozoários, algas, plantas e animais. Muitas doenças causadas por vírus (virose) – como a gripe, o resfriado, a poliomielite, o sarampo, a rubéola, a caxumba ou parotidite e a catapora – são transmitidas de uma pessoa para outra por meio de espirro, tosse ou fala, que espalham gotículas no ar. A transmissão dessas doenças pode ocorrer também por meio de água ou alimentos contaminados com a saliva de pessoas infectadas. Com exceção do resfriado, há vacinas eficazes contra essas doenças.

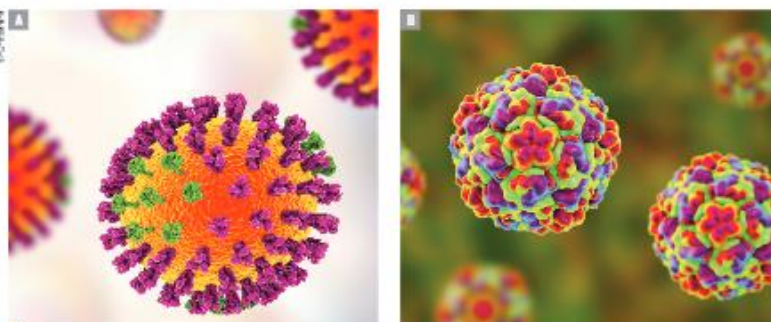
Outras viroses, como a dengue, a zika, a chikungunya e a febre amarela, são transmitidas por mosquitos, enquanto a raiva é transmitida por mordidas de animais infectados. Vamos conhecer com mais detalhes algumas viroses.

Atenção

As informações apresentadas neste capítulo têm o objetivo de ajudar as pessoas a conhecer melhor as doenças relacionadas com os vírus. Contudo, elas não substituem a consulta ao médico nem devem ser usadas para diagnóstico, tratamento ou prevenção de doenças.

Gripe e resfriado

A **gripe** e o **resfriado** são causados por vírus diferentes. Veja a figura 6.8. No entanto, alguns de seus sintomas são semelhantes: coriza, nariz entupido, tosse e espirro; em geral, a febre só aparece nos casos de gripe.



6.8 Embora sejam comumente confundidas pelas pessoas por causa dos sintomas, a gripe e o resfriado são doenças causadas por tipos de vírus diferentes. Em A, representação artística de um tipo de vírus Influenza que causa a gripe. Em B, representação artística de um tipo de vírus que causa o resfriado. (Os vírus têm cerca de 130 nanômetros (nm) ou 0,00013 mm de diâmetro. Cores fantasia.)

Essa é uma das razões pelas quais temos de manter alguns cuidados pessoais. É importante usar copos e talheres limpos, além de lavar as mãos com frequência.

Vamos estudar no 8º ano a Aids – causada por vírus – e outras infecções sexualmente transmissíveis.

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências**, 7º ano: ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

As ilustrações com as figuras trazem destaque a uma das formas de transmissão dos vírus: os espirros, que podem estar presentes as partículas virais. A principal medida de prevenção é a vacinação, que auxilia na explanação do conteúdo e traz o diálogo para sala de aula mais uma vez. Pois a transmissão e a prevenção são aspectos importantes para que sejam ressaltados dentro da sala de aula, ao tratar das doenças virais, que é um dos principais temas ligados ao tema gerador, Pandemia (TORTORA, 2012).

Figura 30: Recorte do livro (Teláris Ciências) 7º ano – Gripe (suína).

Por essa razão, medidas de higiene, como lavar as mãos com frequência e usar lenços ao espirrar ou tossir, podem evitar essas infecções virais. Veja a figura 6.10.



6.9 As gotículas contaminadas por vírus podem ficar em superfícies, como objetos pessoais.



6.10 Ao espirrar ou tossir, é importante usar lenços de papel para evitar espalhar os vírus presentes nas gotículas de saliva. Essa medida é importante para prevenir a transmissão da doença para outras pessoas.

A gripe também é conhecida como **influenza**, porque antigamente se acreditava que a doença era provocada por influência dos corpos celestes. A vacina contra a gripe oferece uma proteção limitada, de cerca de um ano. Isso acontece porque os vírus da gripe sofrem muitas mudanças em seu material genético, ou seja, mutações. Assim, depois de um ano, novos vírus mutantes já estarão no ambiente e não serão sensíveis às mesmas vacinas. Você vai ver mais sobre mutações no 9º ano.

O governo fornece gratuitamente a vacina para maiores de 60 anos, crianças de seis meses até menores de cinco anos, profissionais da área da saúde, professores das redes pública e privada, entre outros. Veja a figura 6.11.

A **gripe A (H1N1)**, que ficou conhecida como gripe suína, é uma doença respiratória causada pelo vírus influenza tipo A subtipo H1N1. A gripe A teve origem em abril de 2009 no México e de lá se espalhou para o resto do mundo.

O vírus H1N1 é transmitido de pessoa para pessoa da mesma forma que a gripe comum.

Os sintomas da gripe A são semelhantes aos da gripe comum, porém podem ser mais graves, com febre alta repentina, tosse, espirro, coriza, dor de cabeça e garganta, dor nos músculos e nas articulações, fraqueza. Pode haver diarreia, náuseas, vômitos e dificuldade na respiração.

Para se prevenir contra a infecção, é importante evitar o contato direto com pessoas doentes, lavar as mãos com frequência e procurar logo atendimento médico quando há suspeita da gripe A. Os medicamentos contra o vírus H1N1 só devem ser tomados com prescrição médica após uma consulta.

Não há vacina contra resfriado, pois há mais de duzentos tipos diferentes de agentes que causam a doença. Entretanto, ao longo da vida da pessoa, ela vai acumulando imunidade contra os diferentes tipos de vírus causadores do resfriado. Por isso, uma criança fica mais frequentemente resfriada que um adulto.

Lavar as mãos com água e sabão é uma medida simples e eficiente para ajudar na prevenção da gripe e do resfriado.

6.11 Adulto recebendo a dose anual da vacinação da Campanha Nacional de Vacinação contra a Influenza, na cidade do Rio de Janeiro (RJ), 2018.



Orientações didáticas

Sugerimos que debata com a turma o motivo pelo qual o governo seleciona as pessoas com mais de 60 anos ou a partir dos 6 meses de idade para receberem gratuitamente a vacina da gripe. Ao final do debate, certifique-se de que os estudantes compreenderam que as pessoas nessas faixas etárias têm maior probabilidade de sofrer sintomas mais graves da gripe e até morrer, dependendo do tipo de vírus e da condição de saúde. Sendo assim, esses grupos etários têm prioridade para receber a vacina.

Se julgar pertinente, verifique se os estudantes compreenderam a razão pela qual a vacina contra a gripe tem um tempo limitado de eficácia. Será interessante se eles conseguirem compreender esse fenômeno, assim como a dificuldade da criação de vacinas contra todos os vírus que causam resfriados.

Aproveite este momento para desenvolver a competência específica da BNCC referente a conceitos fundamentais e estruturas explicativas das Ciências

Zaki explica que o H1N1 continua circulando e os surtos podem voltar a ocorrer. Mas com o avanço do conhecimento sobre as possíveis mudanças em suas características, com desenvolvimento de novas vacinas e com a continuidade das campanhas de educação e prevenção, os riscos serão baixos.

Por outro lado, as pesquisas têm mostrado que, nos casos fatais de influenza, a incidência de coinfeções com bactérias é maior do que se imaginava. [...]

CASTRO, E. de. Transformação viral. Agência Fapesp. Disponível em: <<http://agencia.fapesp.br/transformacao-viral/12594/>>. Acesso em: 10 out. 2018.

da Natureza e procedimentos da investigação científica para a construção de uma sociedade justa, democrática e inclusiva. Ressalte a importância da saúde individual e coletiva para a sociedade como um todo.

Doenças transmissíveis • CAPÍTULO 6

145

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O terceiro tópico deste capítulo aborda as doenças causadas por bactérias ou bactérias patogênicas bem como o estudo das doenças causadas pelo vírus. O autor traz prevenção, contágio, tratamento e exemplos como tuberculose, meningite bacteriana, e alguns casos de pneumonia, da hanseníase, cólera, leptospirose, botulismo, diarreias causadas por bactérias, peste bubônica e febre maculosa. Logo, ressalta duas doenças que causaram Pandemia: a cólera e a peste bubônica. Detalha um pouco mais a respeito da cólera e ressalta principalmente os

cuidados com os alimentos para evitar o seu consumo, caso esteja contaminado, e a importância do saneamento básico e da água tratada. Também destaca na cor laranja a seção “Na Tela” (imagem 31), trazendo uma animação de um caso de cólera (<www.youtube.com/watch?v=OvA2QyTiPag&t=20>). Após o tratamento dos dados (BEARDIN, 2016), mais uma vez o autor chama a atenção para o tema Pandemia com uma abordagem do conteúdo de maneira simples para compreensão do professor e com uma linguagem possivelmente compreensível para os estudantes.

Nas orientações didáticas desta mesma página (115), o autor indica que chame atenção dos estudantes para a imagem 6.19 (como pode ser visto na figura 31), que enfatiza a higienização dos alimentos preferencialmente com hipoclorito, que é uma solução específica para a limpeza de frutas e legumes e disponibilizado gratuitamente nos postos de saúde para população. Fazendo com que os estudantes sejam multiplicadores destas informações, beneficiando a saúde de toda comunidade legal. E por ser uma imagem narrativa o professor pode levantar diferentes discussões a respeito da higienização dos alimentos (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Figura 31: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Cólera.

Para prevenir doenças como a cólera, os alimentos devem ser protegidos contra moscas e outros animais. Frutas, verduras e legumes, quando comidos crus, devem ser devidamente higienizados. Esses alimentos devem ser lavados em água corrente e colocados em um recipiente com água. Deve-se adicionar ao recipiente uma solução de hipoclorito de sódio, que pode ser adquirido em mercados, feiras ou sacolões. Veja a figura 6.19. As instruções sobre a quantidade de produto que deve ser usada estão no rótulo, que indica também o tempo em que os alimentos devem ficar de molho. Embora seja comum a higienização com vinagre, esse procedimento não é tão eficiente para eliminar os microrganismos.

Na tela

A história da cólera
www.youtube.com/watch?v=OvA2QyTiPag&t=20
 Esta animação conta a história de um menino e seu pai, que adoeceu por conta da cólera.
 Acesso em: 24 out. 2018.

Orientações didáticas

Sugerimos que aproveite o conteúdo abordado nesta página para desenvolver a competência específica da BNCC que trata da construção de argumentos fundamentados em informações confiáveis para defender ideias e pontos de vista que promovam a consciência socioambiental, acolhendo a diversidade dos indivíduos.

Podem ser fomentados debates para estimular a proposição de soluções dos problemas básicos de saúde, oriundos da falta de saneamento básico, tratamento de água e esgoto e contaminação de alimentos.

Faça a leitura da figura 6.19 para enfatizar a importância de todas as medidas de higiene e descontaminação de alimentos, preferencialmente usando o hipoclorito. Se julgar relevante, desenvolva uma atividade de pesquisa na localidade em que se situa a comunidade escolar para avaliar riscos de contaminação alimentar, trabalhando com a habilidade **EF02C08** da BNCC. Podem ser levantadas as condições de saneamento básico, bem como distribuídos questionários para que os familiares dos estudantes respondam sobre formas utilizadas



6.19 Alimentos consumidos crus devem ser higienizados com água corrente e solução de hipoclorito de sódio.

Antes de preparar os alimentos ou comê-los, é preciso sempre lavar as mãos. Diante de tantas doenças que podem ser evitadas com hábitos de higiene, você não acha que é importante lavar as mãos antes das refeições, ao chegar da rua e depois de ir ao banheiro?

É fundamental também que as autoridades competentes melhorem as condições de saneamento básico da população, fornecendo água tratada e rede de esgoto.

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

O capítulo também apresentou o exercício falando a respeito da vacinação com a seção: “De olho na notícia”. Com atividades investigativas, pesquisas e estudo de caso (conforme

figura 32). E a seção “trabalho em equipe”, que traz um pouco do tema trabalhando a coletividade e incentivo a investigação. Como pode ser visualizado na imagem 34. Isso gera mais um recurso, as atividades, para que o professor possa utilizar. Por isso, é importante ter o planejamento da aula e leitura do livro antes da mediação das aulas.

Figura 32: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – De olho na notícia.

Respostas da seção Atividades nas Orientações didáticas.

Não escreva no livro

Notícia 2

Neste capítulo, você viu que a vacinação é uma medida essencial de saúde individual e coletiva. No entanto, nos últimos anos, determinados fatores fizeram com que algumas pessoas deixassem de se vacinar ou de vacinar seus filhos. Entre esses fatores estão a falta da percepção de risco de doenças praticamente eliminadas, a falta de informação sobre a importância da vacinação e ainda o medo sem fundamento de alguns efeitos colaterais. Leia a notícia a seguir e responda às questões.

O movimento antivacinas no mundo

Nos EUA as autoridades de saúde têm um problema com as famílias que se recusam a vacinar seus filhos. O sarampo foi declarado erradicado em 2000 entretanto em 2014 surgiram 23 surtos com 668 infectados. No final da década de 1970, a coqueluche estava limitada a mil casos por ano, mas apenas na Califórnia em 2014 houve uma epidemia com quase 10 000 pacientes e mais de 18 000 em todo o país em 2015.

[...]

Este movimento antivacinas começou com força nos EUA em 1988, quando uma revista científica de prestígio publicou um estudo que relacionava o **autismo** com as vacinas, investigação que foi desacreditada em múltiplas ocasiões por toda a comunidade científica.

[...]

E na Europa, os antivacinas também estão muito presentes. [...] Por esta razão, as leis de vacinação estão sendo reforçadas em toda Europa, onde a queda da imunização tem causado um aumento de doenças como o sarampo, a catapora e a caxumba, como assegurou o Centro Europeu para a Prevenção e Controle de Doenças (ECDC). A Itália, por exemplo, aprovou uma lei que estabelece a vacinação obrigatória para crianças de 0 a 6 anos e penalidades aos pais que não cumprirem o calendário.

[...]

GARCÍA, C. Movimento antivacina: mãe prefere ir para a prisão a imunizar seu filho. *El País*. 3 out. 2017. Disponível em: <https://brasil.elpais.com/brasil/2017/10/02/ciencia/1506938178_101257.html>. Acesso em: 6 jul. 2018.

➤ **Autismo:** também conhecido como Transtornos do Espectro Autista (TEA), é uma condição permanente que faz com que a pessoa tenha problemas no desenvolvimento da linguagem e de interação social, entre outros. O diagnóstico da criança com autismo ocorre a partir dos 18 meses de vida.

a) O movimento antivacinas é formado por grupos de pessoas que se recusam a tomar vacinas e a vacinar seus filhos. De acordo com o texto, como esse movimento começou?

b) De acordo com o texto, o movimento antivacinas se justifica?

c) Qual foi a consequência desse movimento em locais como os Estados Unidos e a Europa?

d) O que está sendo feito para evitar que as pessoas deixem de tomar vacinas? Você concorda com essas medidas?

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

Figura 33: Recorte do livro Teláris Ciências, 7º ano – Trabalho em equipe.

Trabalho em equipe

Não escreva no livro

Cada grupo de estudantes vai escolher uma das atividades a seguir para pesquisar em livros, revistas ou sites confiáveis (de universidades, centros de pesquisa, etc.). Vocês podem buscar o apoio de professores de outras disciplinas (Geografia, História, Língua Portuguesa, etc.). Exponham os resultados da pesquisa para a classe e a comunidade escolar (estudantes, professores e funcionários da escola e pais ou responsáveis), com o auxílio de ilustrações, fotos, vídeos, blogues ou mídias eletrônicas em geral. Ao longo do trabalho, cada integrante do grupo deve defender seus pontos de vista com argumentos e respeitando as opiniões dos colegas.

- 1 ▶ Depois de conseguirem um calendário básico de vacinação (que pode ser obtido no portal do Ministério da Saúde ou em postos de saúde), façam um resumo das doenças prevenidas por vacinas que constam no calendário. Elaborem também argumentos defendendo a importância da vacinação para a saúde do indivíduo e da população.
- 2 ▶ Com o auxílio dos professores de Ciências e de História, pesquisem (em livros, na internet, etc.) as principais epidemias e pandemias de gripe que ocorreram no século XX: quando e onde começaram e o número de mortes que provocaram. Pesquisem também as consequências sociais dessas epidemias.
- 3 ▶ Escolham uma das doenças seguintes para pesquisar: raiva, dengue, febre amarela, chikungunya, zika, cólera, tuberculose, leptospirose, hanseníase, doença de Chagas, malária, leishmaniose, teníase e cisticercose, esquistossomose, ascaridíase, ancilostomose.

Procurem dados atualizados sobre o modo de transmissão dessa doença, sua incidência no Brasil, os sintomas, o tratamento, as medidas preventivas e que providências governamentais estão sendo feitas para controlar a doença. Com a ajuda do professor de Geografia, confeccionem mapas do Brasil com as áreas de maior incidência dessa doença.

Importante: pesquisem também se há ocorrências da doença no município e no estado em que vocês vivem e, em caso positivo, pesquisem se está havendo uma epidemia, se é uma doença endêmica e o que está sendo feito para combatê-la. Elaborem ainda uma campanha de combate a ela. A campanha deve incluir pequenos textos, escritos em linguagem acessível a leigos, sobre as formas de transmissão, os cuidados para a prevenção, etc. Podem ser criados cartazes, frases de alerta (*slogans*), figuras, letras de música, entre outros. Não se esqueçam de avisar que o diagnóstico e o tratamento de uma doença devem ser orientados por médicos. Se possível, convidem um médico para dar uma palestra sobre a doença. Depois, apresentem o trabalho para a classe e a comunidade escolar. Há ainda a opção de construir um blogue, conforme as orientações do professor.

Fonte: GEWANDSZNAJDER, Fernando. **Teláris ciências, 7º ano:** ensino fundamental, anos finais - 3. ed. São Paulo: Ática, 2018. Livro didático aprovado pelo PNLD 2020/2021/2022/2023.

4.2.3: Livro didático Teláris Ciências – 8º ano 9º ano

Após a análise introdutória (Bardin, 2016), foi possível analisar que os dois livros não apresentaram nenhum conteúdo ligado diretamente ou indiretamente ao tema Pandemia.

4.3: Análise da Coleção Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano

Assim como a coleção acima, os dados foram tratados de acordo com o ano (6º, 7º, 8º e 9º) para uma melhor exposição e discussões dos dados analisados conforme será apresentado nos tópicos anteriores.

4.3.1: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 6ºano

Ao analisar este livro, na etapa de pré-análise, (Bardin, 2016) não foram encontrados conteúdos que fizessem referência ao tema Pandemia.

4.3.2: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 7ºano

Ao fazer o tratamento dos dados (BARDIN, 2016), foi observado que, no capítulo 3, página 63, os autores fazem uma abordagem a respeito das bactérias por meio do tema gerador do capítulo, diversidade microbiana. Descreve as características, formas e importância médica e ecológica das bactérias, sendo de sua importância, pois estas fazem parte do grupo de microrganismos transmissores de doenças que marcaram a linha histórica das Pandemias.

No tópico 4 denominado: Há bactérias que causam doenças. O livro traz o exemplo da Cólera, (ver figura 35). No entanto, descreve de maneira detalhada ou situando a respeito dos sintomas, prevenção, tratamento. Essas informações vêm como atividade sugestiva, por meio de um trabalho de pesquisa em grupo, ressaltando a importância do planejamento, logo o autor não traz muita clareza ou suporte teórico para o professor e também para o estudante ao apresentar este tema.

Um fato curioso foi que os autores falaram, antes, a respeito da importância da microbiologia e também de que não existem apenas bactérias ruins, mas também boas como as que estão presentes na pele, na boca e no intestino. Desmitificando o mito de que só existem espécies de bactérias ruins para os seres vivos (TORTORA, 2012).

Na figura 34, também é possível observar os destaques que os autores fazem nas cores azuis, para chamar a atenção para origem da palavra bactéria e na cor laranja o desenvolvimento de uma atividade em grupo. As cores, neste momento de aprendizagem, enfatizam as modalidades visuais despertando a curiosidade do destinatário (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Figura 34: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Há bactérias que causam doenças.

Trabalho em equipe

No *Trabalho em equipe* dessa página, bem como no do item 9 deste capítulo, a atuação conjunta com Língua Portuguesa é necessária e oportuna para enriquecer o aprendizado de conteúdos procedimentais ligados à coleta e ao tratamento de informações e à sua exposição em público.

Nessa abordagem interdisciplinar, devem ser incluídos pontos como a assertividade na exposição, a clareza e a objetividade de materiais audiovisuais produzidos para a apresentação e o equilíbrio entre os usos da linguagem culta e da linguagem coloquial ao falar em público.

A apresentação em público, que pode incluir recursos digitais (de acordo com a conveniência e a disponibilidade), contribui para desenvolver a competência de "utilizar diferentes linguagens e tecnologias digitais de informação e comunicação para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos e resolver problemas

! Saiba de onde vêm as palavras

A palavra "bactéria" vem do grego *baktêrion*, que quer dizer bastonete. Algumas bactérias têm forma de bastonete: os bacilos. A introdução dessa palavra no vocabulário científico é atribuída ao biólogo alemão Gottfried Ehrenberg (1795-1876).

4 Há bactérias que causam doenças

As bactérias exibem muitas adaptações diferentes, que lhes permitem viver em condições muito variadas.

Uma notável adaptação de certas bactérias é a capacidade de viver em associação com outros organismos. Algumas são encontradas, por exemplo, em nossa pele, em nossa boca e em nosso intestino e, normalmente, não nos causam mal.

Outras bactérias, porém, são capazes de provocar doenças no ser humano ou em outros animais. Entre as doenças humanas causadas por bactérias merecem destaque:

- tétano;
- coqueluche;
- tuberculose;
- leptospirose;
- hanseníase;
- tifo;
- pneumonia bacteriana;
- meningite bacteriana;
- cólera;**
- botulismo.

5 Reprodução das bactérias

Assim como os protozoários, as bactérias podem se reproduzir por divisão binária.

Nesse processo, a célula de uma bactéria vai crescendo até o momento em que se divide em duas, com as mesmas características da original. Encontrando condições apropriadas de temperatura e alimento, uma célula pode crescer e originar duas novas células em cerca de 20 ou 30 minutos. Depois de igual período, cada uma delas cresce e se divide em mais duas, e assim por diante. Como você percebe, em pouco tempo uma única bactéria consegue dar origem a um verdadeiro batalhão delas.

Trabalho em equipe

A critério do professor, cada grupo deve pesquisar as características de uma doença causada por bactérias e expor à classe. Merecem destaques: o agente causador, as formas de contágio, a profilaxia (prevenção), os sintomas, o tratamento, as possíveis consequências para o doente e se há ocorrência na região em que vocês vivem.

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Na página 65, é apresentado um texto em destaque que fala a respeito do surgimento do primeiro antibiótico, uma forma de tratamento das bactérias, uma abordagem importante para que os estudantes possam conhecer como é possível tratar as doenças causadas pelas bactérias (como mostra a figura 35). E a atividade de A-Z trazendo conceitos científicos e enriquecendo o vocabulário dos estudantes, como está destacado na imagem 32. Para chamar a atenção dos professores e dos alunos, são utilizadas cores diferentes ressaltando cada bloco para expandir a aprendizagem, que são recursos estratégicos que favorecem a aprendizagem.

Figura 35: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Tratamento das bactérias (os antibióticos e a saúde humana).

Em destaque

Os antibióticos e a saúde humana

Em 1928, durante suas pesquisas, o cientista escocês Alexander Fleming (1881-1955) deixou uma placa contendo uma cultura de bactérias *Staphylococcus* destampada. Por acaso, ela se contaminou com esporos de um bolor, vindos do ar. (Fazer uma cultura de bactérias é deixá-las crescer em um material nutritivo, para serem estudadas.)

Fleming percebeu que as bactérias da cultura morriam nas proximidades da região em que o fungo cresceu. Atento a essa observação casual, ele estudou melhor a placa e concluiu que o fungo, o *Penicillium notatum*, produzia uma substância capaz de matar as bactérias ao redor. Testes posteriores indicaram que essa substância, que ele denominou **penicilina**, podia ser administrada no combate a infecções bacterianas. Estava descoberto o primeiro **antibiótico**. Graças ao trabalho de outros pesquisadores, a penicilina pôde ser produzida em escala industrial e, em 1941, passou a ser comercializada. Fleming recebeu o Prêmio Nobel em 1945.

Um **antibiótico** é uma substância capaz de impedir o crescimento e o desenvolvimento de microrganismos. Os antibióticos são especialmente úteis como medicamentos no **combate às doenças causadas por bactérias**.

Atualmente são conhecidos vários antibióticos. Alguns são produzidos por seres vivos microscópicos. Outros são obtidos artificialmente, utilizando conhecimentos químicos em indústrias farmacêuticas.

Os antibióticos são extremamente úteis na Medicina atual. Sem eles, algumas infecções bacterianas seriam fatais para o ser humano. Antibióticos só devem ser tomados **sob orientação médica**. Seu uso pode acarretar **efeitos colaterais** (efeitos não pretendidos) indesejáveis, além do que, se ingeridos de forma incorreta ou por tempo muito prolongado, favorecem a **seleção de bactérias resistentes** a eles. Se isso ocorrer, terá surgido uma nova variedade de bactéria mais difícil de combater e, portanto, que oferece mais riscos à saúde humana.

! Saiba de onde vêm as palavras

O nome "penicilina" vem de *Penicillium* (gênero de fungo), que é uma palavra do latim e significa pincel. O bolor *Penicillium notatum*, quando observado sob ampliação, tem aspecto de pincel.

Amplie o vocabulário!

Redações possíveis, considerando o nível de compreensão atual dos estudantes:

bactérias Seres unicelulares procaríotos pertencentes a muitas espécies diferentes, que vivem em ambientes variados. Algumas provocam doenças, outras não. Várias atuam como decompositores de restos de seres vivos.

antibiótico Substância que mata microrganismos (notadamente bactérias e, às vezes, alguns fungos) ou impede seu desenvolvimento, usada no combate a doenças causadas por esses agentes.

Aprofundamento ao professor

Veja, na parte inicial deste Manual do professor, na seção **Aprofundamento ao professor**, os textos "Como antibióticos combatem bactérias?", "Bactérias resistentes a antibióticos: como surge tal resistência?", "Superbactéria" KPC nas manchetes: que significa essa sigla?" e "Crescimento bacteriano e deterioração de alimentos".

Atividades

Após trabalhar o texto Em

A-Z ATIVIDADE

Amplie o vocabulário!

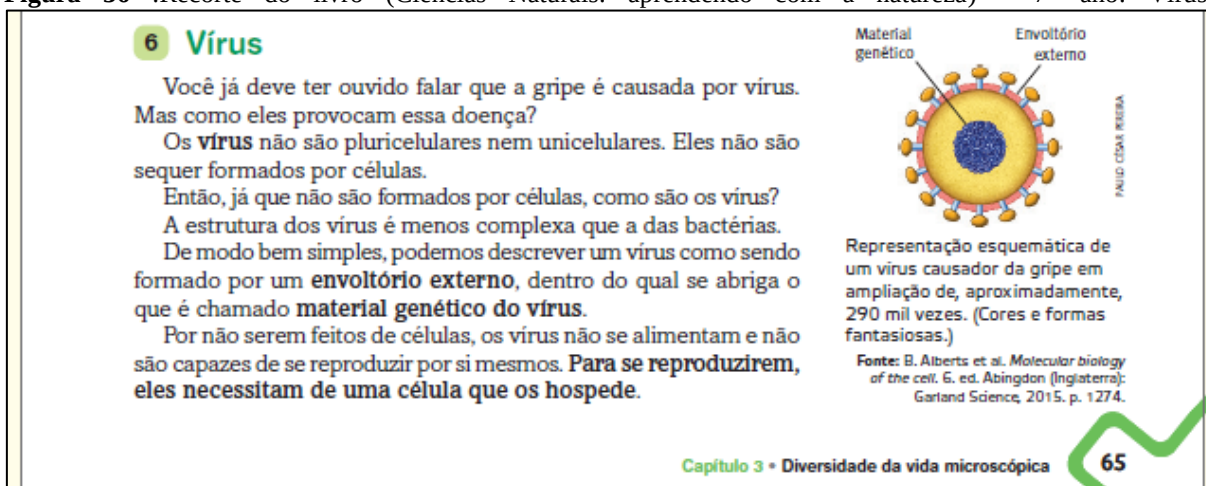
Hora de debater o significado de cada conceito, redigi-la com nossas palavras e incluí-la no nosso blog.

- bactérias
- antibiótico

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Um fator observado nesta coleção foi a forma com que o conteúdo foi descrito, com uma linguagem que parece ser uma conversa (ver figura 36). Como pode ser visualizado na abordagem do tópico que descreve a respeito dos vírus, iniciando com questionamentos e respostas curtas, incentivando o querer aprender mais e o senso crítico para investigação e para pesquisa científica, ressaltando as suas características e estrutura básica.

Figura 36 :Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Vírus.



Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Em seguida, apresenta como o vírus entra e se prolifera pelo corpo no momento que o indivíduo é contaminado por meio do vírus da gripe. Explica o seu desenvolvimento de maneira descritiva e também com um esquema para ilustrar a entrada do vírus na membrana celular, como pode ser visualizado na figura 37. Traz uma sugestão para o educador, na seção “Aprofundamento do professor” com a leitura do texto “O que significa a sigla A (H1N1), atribuída ao vírus da gripe suína? ”, que foi uma das doenças virais que fez parte da história das Pandemias, proporcionando novas fontes de estudo para o professor.

Figura 37: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Desenvolvimento do vírus ao entrar no corpo e na membrana celular.



Num único espirro, uma pessoa gripada elimina centenas de vírus em gotículas de saliva.

7 Como ficamos gripados?

Quando uma pessoa gripada tosse ou espirra, muitas pequenas gotinhas de saliva são espalhadas pelo ar. Cada uma delas pode conter vírus causadores da gripe. Se uma delas entrar pela boca ou pelo nariz de outra pessoa, esta será contaminada.

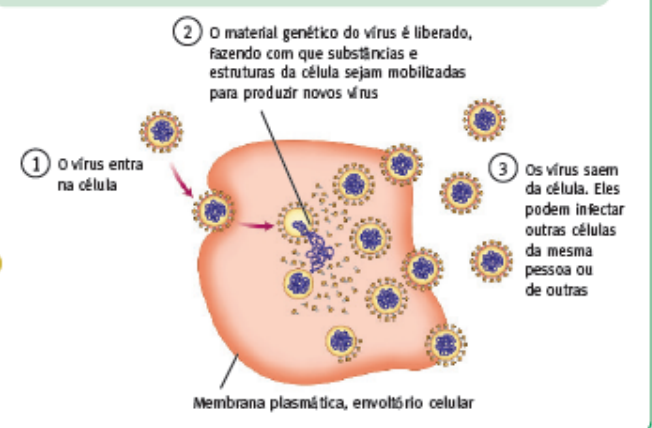
Dentro desse novo indivíduo, o vírus da gripe invade uma célula do nariz ou da garganta, por exemplo. Dentro da célula, o vírus libera o seu material genético. Esse material tem a capacidade de assumir o controle da célula e usar a sua estrutura para produzir novos vírus.

Os vários novos vírus formados deixam a célula e se espalham pelo organismo. Cada um deles vai entrar em outra célula e repetir todo esse processo, originando mais vírus. Por meio da saliva da pessoa contaminada, alguns deles podem ser transmitidos, deixando outras pessoas também gripadas.

Os vírus estão ampliados, aproximadamente, 75 mil vezes. (Representação fora de proporção. Cores e formas fantasiosas.)

Fonte: Elaborado a partir de G. L. Patrick. *An introduction to medicinal Chemistry*. 5. ed. Oxford: Oxford University Press, 2013. p. 497.

Esquema da atividade de um vírus da gripe numa célula humana



Membrana plasmática, envoltório celular

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Na mesma página (66), os autores destacaram novamente o significado e a origem das palavras ressaltando o termo ‘vírus’. Tendo em vista a Ciência como uma área com muitos termos novos, é importante trazer os significados das palavras para que os estudantes venham desenvolver as competências linguísticas e textuais auxiliando na compreensão do conteúdo ou revisando um conteúdo visto nos anos anteriores, podendo ser utilizado o dicionário também na sala de aula ou sugerindo que os estudantes construam um dicionário em seu caderno (TORRE; CASTRO, 2022).

As imagens e o esquema podem ser utilizados como auxiliares para explanação do conteúdo e das imagens do esquema serem ilustrações para fins didáticos as enumerações das etapas explicam o que o esquema está querendo transmitir a atividade viral dentro da célula (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Ao apresentar as doenças causadas pelos vírus, novamente os autores apenas citam as doenças. Entre elas a Varíola, mas, não trazem detalhe e sim fazem a sugestão para que o

conhecimento seja explorado por meio de pesquisas em grupo. Ressaltando a importância do planejamento do professor, pois estes aspectos são importantes para serem dialogados em sala.

Como destaque, o livro traz uma imagem (38) de um trio elétrico de Salvador mostrando que as aglomerações podem aumentar as chances de proliferação viral. As configurações da imagem permitiram ressaltar, após o tratamento dos dados (BARDIN 2016), que apesar de estarem em espaço amplo, em frente ao mar, já é cultural as pessoas estarem juntas em manifestações artísticas e que alcançam um grande volume de pessoas. Por isso, foi uma das principais proibições. Conforme o Ministério da Saúde, esse tipo de festejo, durante os altos índices da COVID-19, favorece outras doenças também, como é destacado pelo autor, gripes, caxumba e sarampo.

Figura 38: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Aglomerações de pessoas.



Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Na página 69, traz a seção “em destaque” que aborda a importância da vacina para defesa do organismo, como mostra a figura 39. E ainda mostra o “saiba mais” com a origem da palavra vacina para que o estudante faça a ampliação dos seus conhecimentos. Traz o personagem gotinha que sempre esteve presente nas campanhas de vacinação das crianças e em outras campanhas como a da gripe.

Figura 39: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Vacinação.

Em destaque

As vacinas, a saúde e as defesas do organismo

Quando somos infectados por um vírus, nosso organismo imediatamente entra em atividade para combatê-lo e criar defesas contra ele. O funcionamento das vacinas se baseia justamente nessa capacidade de reação que nosso corpo tem.

Vacinas são substâncias que, após serem administradas, “enganam” o nosso corpo, fazendo-o achar que foi invadido pelo agente causador de certa doença. Assim, ele se prepara para combatê-lo, desenvolvendo as defesas necessárias.

Se, um tempo após ter sido vacinado, um indivíduo for realmente infectado pelo agente causador da doença, seu organismo estará preparado para enfrentá-lo e não ficará doente. Dizemos que o indivíduo foi imunizado contra a doença.

Há muitos meios diferentes usados para preparar as vacinas. Eles variam dependendo da doença. Um desses métodos é tomar o vírus inofensivo, por exemplo, por meio de aquecimento. Ao entrar no organismo de uma pessoa, tais vírus inofensivos desencadeiam a mesma resposta que o corpo teria se fosse infectado por vírus normais, criando imunidade à doença.

Já que as doenças de origem viral não podem ser tratadas com antibióticos, o que se deve fazer é preveni-las. A prevenção é feita com vacinas adequadas.

As vacinas contra a gripe não são completamente eficientes nas diferentes epidemias. Isso porque o vírus está sempre sofrendo pequenas mudanças em sua estrutura, decorrentes de alterações em seu material genético, chamadas mutações. O vírus da gripe de um ano não é igual ao do ano anterior. Isso dificulta a obtenção de uma vacina que imunize contra todas as gripes.



Cartaz da campanha de vacinação contra gripe.

! Saiba de onde vêm as palavras

O termo “vacina” vem do latim *vaccina*, referente a vaca. Uscava-se a palavra *vaccina* para designar a varíola bovina, que, quando infectava pessoas, tinha desenvolvimento brando e as deixava parcialmente imunizadas contra a varíola humana.

Com base nisso, o médico inglês Edward Jenner (1749-1823) elaborou as primeiras formas de imunização contra a varíola em 1798.

Por volta de 1890, o francês Louis Pasteur (1822-1895) aprimorou a ideia de Jenner, aplicando-a a outras doenças, e sugeriu o nome de vacina para essa prática de imunização.

Atividade

Amplie o vocabulário!

Hora de debater o significado de cada conceito, redigi-lo com nossas palavras e incluí-lo no nosso blog.

- vírus
- vacina
- imunização

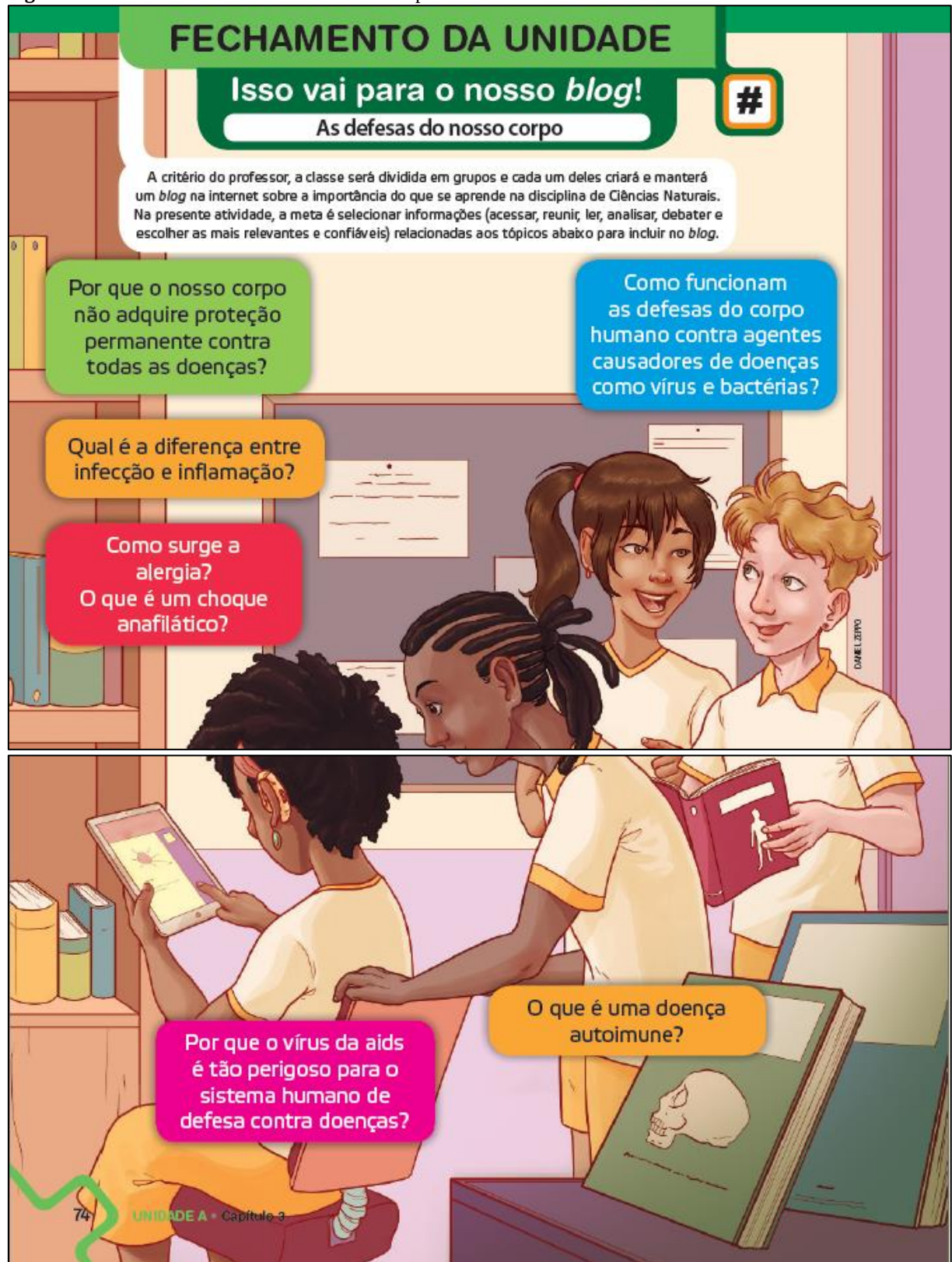
Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

No final do capítulo, na página 74, o livro traz um diferencial ao trabalhar com o ensino dialógico por meio de questões geradoras na seção “# Isso vai para o blog” que fizeram parte de todo capítulo. Com isso, chega-se à conclusão do capítulo com a análise de aprendizagem e o senso crítico dos estudantes sendo desenvolvidos, diante desta temática, com a criação de um blog destacado na figura 40.

Esta é uma sugestão para o professor trabalhar por meio de uma roda de conversa usando um símbolo, a “#”, bem presente na relação dos jovens com as redes sociais. Ao analisar a imagem, é possível destacar a diversidade de cor e de gênero, um fator importante para refletir a igualdade dos sujeitos, com um cenário que faz referência a uma sala de estudos ou biblioteca. O autor utiliza-se da configuração da imagem com o destaque das perguntas utilizando diferentes cores, um fator que faz parte das imagens narrativas (KRESS E LEEUWEN, 1996).

Incentiva também a busca por diferentes fontes por meio das plataformas virtuais e por livros físicos, enfatizando a importância de estudar por diferentes referenciais, tanto o professor quanto o aluno.

Figura 40: Recorte do livro Ciências Naturais: aprendendo com a natureza – 7º ano: fechamento da unidade.



Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

No capítulo 6, ao fazer o tratamento dos dados (BARDIN, 2016) da página 117, os autores fazem uma abordagem a respeito das águas servidas ou residuais e ressaltam a importância do tratamento de água para evitar doenças, já que a água pode ser um veículo de doenças. E, ao lado do texto, apresenta uma imagem de um córrego destacando a importância de consumir água tratada (ver figura 41). Tanto o texto quanto a imagem, um complementa o outro para auxiliar na compreensão do conteúdo podendo ser levantadas diferentes questões do cotidiano dos estudantes.

Figura 41: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: fechamento da unidade.

9 Águas servidas

As águas já utilizadas pelo ser humano para lavar, dar descarga, tomar banho e tantas outras finalidades são denominadas **águas servidas, águas residuárias, despejos líquidos ou resíduos líquidos**. Misturados às águas servidas estão restos de comida, fezes, sabões, detergentes etc.

Nas grandes e médias cidades brasileiras, uma parte das casas possui tubulação de esgoto residencial. Por meio dessa tubulação, as águas servidas são conduzidas às estações de tratamento de esgoto. No entanto, quando não há esse tipo de tratamento, o esgoto é jogado diretamente nos rios e mares.

Na tubulação de esgoto residencial há grande quantidade de microrganismos, que foram eliminados, por exemplo, nas fezes. Se um morador estiver com disenteria, isto é, evacuação frequente, acompanhada de sangue, os microrganismos causadores dessa doença sairão nas fezes e irão para o esgoto. **Quem beber a água desse rio sem tratá-la correrá o risco de adquirir a enfermidade.**

Como você percebe, é importante o tratamento da água que vem de um rio antes de ser distribuída à população.

Em muitas cidades brasileiras, parte das casas não possui sistema de esgoto. Muitas vezes, as águas servidas são despejadas em valetas que as conduzem para pequenos córregos, que terminam por desembocar em rios.

Nas valetas e nos córregos se acumula água malcheirosa que contém microrganismos. Uma pessoa que tome contato com ela pode se contaminar. Nessa água, alguns insetos encontram o lo-



CESAR DINIZ/SARIMAGENS

▲ **Córregos não são uma maneira eficiente de se livrar das águas servidas. (Rui Barbosa, BA, 2014.)**

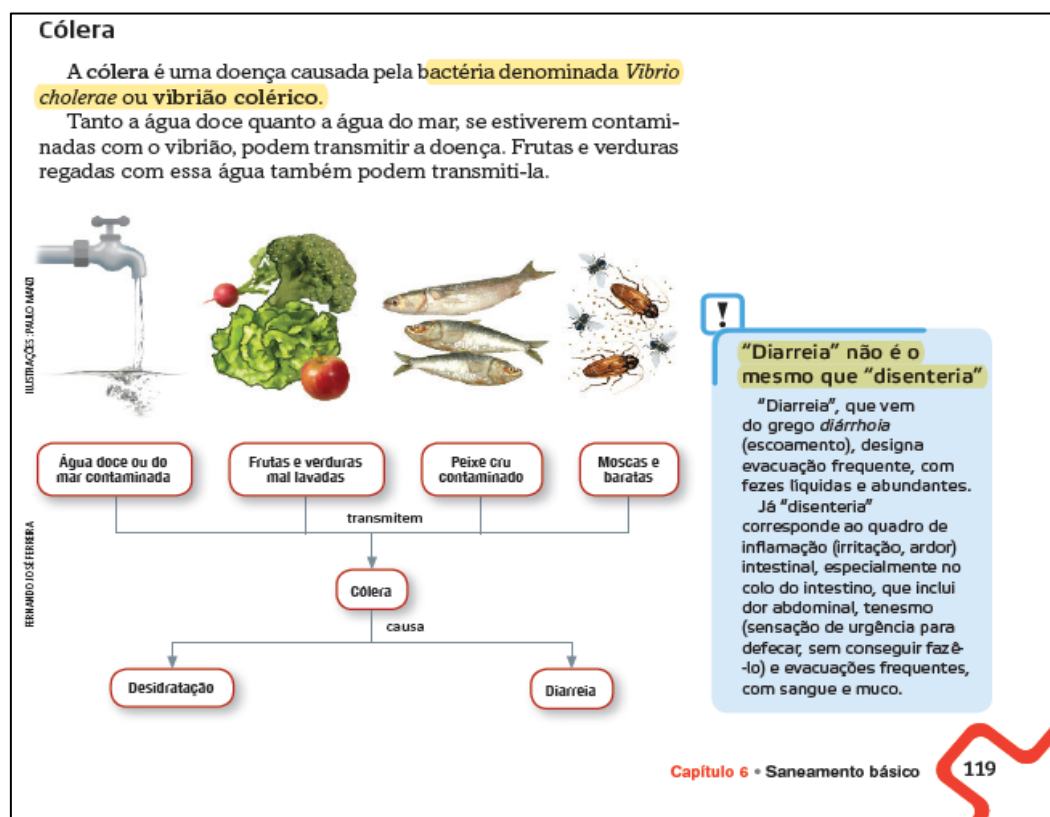
Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

No tópico 11, denominado: “Doenças veiculadas na água”, o livro traz algumas doenças que podem ser transmitidas por meio da água não tratada. Dentre elas está a Cólera, uma das doenças que fizeram parte do quadro das pandemias mundiais (TORTORA, 2012). Trazendo detalhes a respeito do agente causador, prevenção, a ação da toxina do vibrião colérico no corpo, sintomas, tratamento e prevenção com uma linguagem simples para o professor e possivelmente

para o aluno por meio da descrição do texto, ilustração, curiosidades e esquematizações (como mostra a figura 42).

Conforme análise dos dados, a figura 42 mostra dois tipos de imagens: narrativa e conceitual ao tratar o conteúdo cólera com a representação dos veículos de transmissão da cólera e com as caixinhas de texto mostra os representantes ou as explicações a respeito do meio de transmissão respectivamente (KRESS E LEEUWEN, 1996). E este é um fator importante, pois quanto maior o número de recurso, de maneira harmônica, melhor será a sua compreensão.

Figura 42: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Cólera



A toxina do vibrião colérico

A bactéria vibrião colérico não chega sequer a ser absorvida pelo intestino. Ela produz uma **toxina** (substância tóxica) que, esta sim, é absorvida e provoca os sintomas da doença.

Essa toxina atua sobre o intestino e causa a passagem de grande quantidade de água e de sal do sangue para o interior do intestino, provocando a intensa diarreia líquida que pode chegar a 20 litros por dia!

É devido a essa grande perda de água e de sal que o doente — se não receber atendimento médico rápido — sofre desidratação e morre.

Peixes também podem conter o microrganismo. Se estiverem contaminados e forem ingeridos crus, transmitem a doença. Moscas e baratas também podem propagar a cólera, pois levam o vibrião em suas patas de um local para outro.

A doença aparece subitamente como uma forte diarreia. As fezes do doente saem líquidas e com cor esbranquiçada. Vários litros de água são perdidos ao evacuar, o que pode fazer o doente morrer desidratado.

Quando não há tratamento médico, mais da metade dos doentes pode morrer em algumas horas. Se houver tratamento médico, a mortalidade é menor: não passa de um doente em cada cem.

Para matar o vibrião colérico e evitar a transmissão da doença, frutas e verduras devem ser bem lavadas, deixadas de molho em água com um pouco de vinagre ou de água sanitária (água de lavadeira) e bem enxaguadas em água limpa antes do consumo. Peixes devem ser fritos, bem assados ou bem cozidos.



Uma das frutas dessa foto contém o vibrião colérico. Você consegue dizer qual é? Não há como perceber se um alimento está contaminado só olhando para ele. Por isso, para não ficar doente, devemos tomar cuidados especiais com a higiene dos alimentos.

THOMAS/ALAMY/ALAMY

Reprodução proibida. Art. 170 do Código Penal e Lei 9.610 de 19 de fevereiro de 1998.

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Em seguida, os autores trazem outras medidas preventivas no que se refere a higiene pessoal, fator importantíssimo para evitar a contaminação e a proliferação das doenças, das medidas de higienização e lista e ilustrada. Traz também uma atividade que foi destacada na cor laranja denominada: “reflita sobre suas atitudes”, trazendo o diálogo para sala de aula e incentivando os estudantes a desenvolverem o seu senso crítico (como mostra a figura 43).

Figura 43: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Higiene pessoal.

A lista de **doenças de veiculação hídrica**, isto é, que são transmitidas pela água, é enorme. Mencionamos, neste capítulo: esquistossomose e outras verminoses, cólera, amebíase e giardíase. Além dessas, há, por exemplo, leptospirose, salmonelose, hepatite infecciosa e gastroenterite.

12 Higiene pessoal

A higiene pessoal consiste numa série de hábitos. Alguns deles são:

- tomar banho diariamente;
- evacuar em sanitários, nunca diretamente no solo;
- lavar as mãos antes e depois de usar o banheiro;
- lavar as mãos antes das refeições;
- cortar as unhas e mantê-las limpas.



Ilustração: pedida.MA, tirado Código Penal e Lei 9.612 de 19 de fevereiro de 1998.

Essas atitudes podem impedir que uma pessoa se contamine com microrganismos causadores de doenças. Elas também podem impedir que, caso o indivíduo apresente alguma doença, ele contamine outras pessoas.

Cuidados em relação à alimentação e à água ingerida também são indispensáveis para prevenir doenças:

- só beber água se ela tiver sido tratada; e
- higienizar bem as frutas e verduras antes de consumi-las.

13 Os tipos de fossa

A-Z

ATIVIDADE

Amplie o vocabulário!

Hora de debater o significado de cada conceito, redigi-lo com nossas palavras e incluí-lo no nosso blog.

- doença de veiculação hídrica
- cólera



ATIVIDADE

Refleta sobre suas atitudes

Você realmente se preocupa com sua higiene pessoal?

Para você, os hábitos de higiene são uma necessidade ou você os realiza por imposição dos adultos?

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

A atividade chamada: “Explore diferentes linguagens” na questão 26 (imagem 44), o livro traz uma história em quadrinho ressaltando a importância da higienização dos alimentos, informando sobre a proliferação das moscas como um dos transmissores de doenças, e, ao falar da Cólera, os autores apresentaram as moscas como possíveis veículos de transmissão da doença.

A história em quadrinho traz uma estrutura que Kress e Leeuwen (1996) chamam de projetiva, pois apresenta um balão alto-falante, ou seja, um balão dialógico sendo relevante para os processos mentais nas representações narrativa, pois a quantidade de participantes é ainda maior com o cenário, personagens e a fala que auxiliarão na interpretação e compreensão da análise da tirinha.

Figura 44: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Atividade explore diferentes atividades, questão 26.

TIRINHA



26. Explique por que a presença de moscas em um restaurante ou lanchonete indica que pode ser perigoso comer lá. Na sua resposta, explique qual é a relação das moscas com a deterioração dos alimentos.

Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais:** aprendendo com o cotidiano, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

Para revisar e desenvolver o senso crítico dos estudantes, os o livro traz o tópico: “Isso vai para o nosso blog!”, sugerindo que os estudantes façam um diálogo, pesquisem auxiliando o professor nas tempestades de ideias na revisão e sintetização do conteúdo, como mostra a imagem 45.

Figura 45: Recorte do livro (Ciências Naturais: aprendendo com a natureza) – 7º ano: Fechamento do capítulo 6 (saneamento básico).

FECHAMENTO DA UNIDADE

Isso vai para o nosso blog!

Doenças contagiosas e saneamento

A critério do professor, a classe será dividida em grupos e cada um deles criará e manterá um blog na internet sobre a importância do que se aprende na disciplina de Ciências Naturais. Na presente atividade, a meta é selecionar informações (acessar, reunir, ler, analisar, debater e escolher as mais relevantes e confiáveis) relacionadas aos tópicos abaixo para incluir no blog.

Quais as taxas de mortalidade infantil na comunidade, na cidade, no estado e no país? E a porcentagem de cobertura de água tratada, rede de esgoto e demais aspectos de saneamento básico?

Que enfermidades causadas por vírus, bactérias, protozoários, fungos e vermes têm sua incidência relacionada aos indicadores de saneamento básico? Quais são de veiculação hídrica? Quais são transmitidas pelo ar ou por contato entre pessoas?

As campanhas de vacinação mais frequente são para evitar quais doenças?



Fechamento da unidade B

Objetivo: Criar uma situação de trabalho coletivo que possibilite desenvolver duas das habilidades da BNCC, a EF07CI09 e a EF07CI10.

Comentário: Essas duas habilidades, transcritas a seguir, dependem de conteúdos e atividades de alguns capítulos anteriores, como já comentado neste Manual do professor.

De olho na BNCC!

- EF07CI09

“Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (como taxa de mortalidade infantil, cobertura de saneamento básico e incidência de doenças de veiculação hídrica, atmosférica entre outras) e dos resultados de políticas públicas destinadas à saúde.”

O desenvolvimento dessa habilidade começou no capítulo 3, estendeu-se pelos capítulos 4 e 6 e tem, nesta atividade, o seu ápice com a explicitação, aos estudantes, de metas que os conduzirão à percepção da relação inversa



Fonte: CANTO, Eduardo Leite do; CANTO, Laura Celloto. **Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano**, 6. ed. — São Paulo: Moderna, 2018.

4.3.3: Livro Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano – 8ºano e 9 anos

Após a pré-análise foi constatado que nesses dois livros não foi observado nenhum tópico referente à Pandemia. Desse modo, foi possível analisar nessas três coleções que cada autor traz diferentes aspectos pedagógicos para tratar o tema Pandemia de maneira direta ou indireta, de modo que o mesmo se torna um recurso que traz fatores para estudar e trazer para a sua vida social aspectos que favoreçam o bem-estar dos sujeitos e a busca por uma vida mais saudável.

4. 4: Análise comparativa das coleções

Após o tratamento dos resultados, conforme a análise do conteúdo de Bardin (2016), foi possível observar que cada coleção apresentara diferentes ações ou recursos didáticos para fazer referência ao tema central da pesquisa às pandemias. Sendo importante ressaltar que os documentos legais que regem o currículo escolar, como a BNCC, não trazem um tópico exclusivo para que seja trabalho este tema (BRASIL, 2019.)

Mas, essa inquietação para desenvolver essa pesquisa surgiu a partir da necessidade de analisar como as coleções dos Livros Didáticos de Ciências, que são disponibilizados para os municípios do estado de Alagoas, estão abordando temas ligados à Pandemia para promoção da aprendizagem dos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental.

Desse modo, o quadro 5 apresenta os conteúdos, de acordo com as coleções que poderão contribuir diretamente ou indiretamente para o estudo das pandemias, ressaltando a importância do Ensino de Ciências para os estudantes, bem como para comunidade escolar e sociedade de maneira geral.

Quadro 5 – Conteúdos analisados nas coleções que fazem referências direta ou indiretamente ao tema pandemia.

Conteúdos	Coleções analisadas		
	<u>Araribá Mais Ciências</u>	<u>Teles Ciências</u>	<u>Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano</u>
A água	Contempla indiretamente		
Doenças transmitidas pela água	Contempla indiretamente		
Classificação dos seres vivos	Contempla diretamente		
Sistema imunitário	Contempla diretamente		
A célula		Contempla indiretamente	
Tratamento de água e esgoto		Comtempla indiretamente	
Condições de saúde		Contempla diretamente	
Diversidade microbiana			Contempla diretamente
Águas servidas			Contempla indiretamente
Doenças veiculadas à água			Contempla diretamente
Higiene pessoal			Contempla indiretamente
Doenças contagiosas e saneamento			Contempla diretamente

Fonte: Autora, 2021.

Fazendo uma análise comparativa entre os dados, é possível inferir a importância do planejamento das aulas para que os objetivos, metodologia pedagógicas e recursos das aulas

estejam bem descritos, facilitando, desde modo, o ensino-aprendizagem dos estudantes e a mediação dos saberes na sala de aula entre o professor e os estudantes (ALVES, 2018).

O planejamento pode ser direcionado pelas orientações didáticas sugeridas pelo livro didático, visto que, em análise, o tema pandemia estava inserido nos conteúdos de maneira indireta com as sugestões de pesquisas, roda de conversas, filmes, infográficos e textos complementares. Os principais conteúdos geradores que fizeram referência ao objeto de estudo de maneira geral foram: a água, classificações dos seres vivos, sistema imunológico, condições de saúde e doenças contagiosas. Esses temas perpassaram pelas coleções e após o tratamento dos dados foi possível inferir as suas referências ao tema.

O trabalho traz como referencial os aspectos sociais das vivências dos sujeitos ressaltando que a saúde pública, com enfoque na pandemia, está além das questões clínicas, evidenciando as questões sociais, econômicas e emocionais, abordando a importância da Ciência para sociedade (SAVIANI, 2000). Entre as coleções analisadas, a que apresentou maior ênfase, relacionando ciência e os fatores sociais, foi a coleção Teláris Ciências, com um capítulo denominado: Condições de saúde, que desde da abertura do capítulo, com uma imagem narrativa, aborda o tema fazendo menção a vários indicadores para que se obtenha as condições básicas da saúde.

Após as análises da coleção, foi desenvolvido um plano didático de Ciências denominado: “De olho nas pandemias”, que se encontra nos apêndices do trabalho, com objetivo de auxiliar os professores, ao abordar este tema, trazendo exemplos de atividades didáticas e um panorama geral do tema.

SEÇÃO 5 - CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após as análises das coleções e construção da pesquisa, foi possível alcançar objetivo principal: analisar quais e como os conteúdos do Livro Didático de Ciências, para os Anos Finais do Ensino Fundamental, podem contribuir para a compreensão da Pandemia de COVID-19. E como objetivos específicos, sendo eles: investigar os principais conceitos necessários à compreensão do tema Pandemia da COVID-19 e se os mesmos se encontram contemplados no Livro Didático de Ciências dos Anos Finais do Ensino Fundamental, ressaltando que esses conteúdos foram identificados, conforme pode ser visto no quadro 5, estando presentes nas coleções diretamente e indiretamente. Esses conteúdos encontrados podem nos auxiliar a entender a pandemia atual da COVID-19, pois foram apresentadas outras pandemias, já vivenciadas pela sociedade, ressaltando as medidas de prevenção, meios de transmissão e conceitos gerais para entender como esses agentes causadores de doenças se desenvolvem e suas causas.

O segundo objetivo foi identificar quais as doenças que provocaram Pandemias são exemplificadas no Livro Didático e se tal abordagem permite que se estabeleça relação com a Pandemia do COVID-19. Após os tratamentos dos dados, foi observado que as coleções exemplificaram as seguintes doenças: cólera, gripe suína e varíola, podendo inferir que os livros já estavam trazendo estes temas, em alguns de maneira mais superficial e em outras mais aprofundadas. No entanto, a ênfase a esse ou outro tema depende do planejamento e do contexto social também, pois, possivelmente, nas próximas coleções dos livros didáticos que serão disponibilizados pelo PNLD, enfatizarão o tema pandemia, podendo ser uma das inquietações para as futuras pesquisas.

O último objetivo específico foi desenvolver um plano de ensino voltado à abordagem dos temas relacionados à saúde pública para os Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo em vista dar suporte ao ensino voltado à problemática da Pandemia de COVID-19, e este plano se encontra nos apêndices da dissertação com propostas didáticas sobre uma perspectiva lúdica, interativa e interdisciplinar para trabalhar o tema pandemia.

Fazendo uma análise comparativa geral das três coleções, foi possível observar que a coleção Teláris Ciências foi a que apresentou uma maior contextualização referente a abordagem do conteúdo e dos recursos visuais e didáticos. Além disso, apresentou aspectos da pedagogia histórico-crítica, que destacou aspectos sociais que devem ser trabalhados em sala de aula. No que se refere ao livro do 7º ano, o qual o tema esteve presente nas três coleções, em especial no capítulo cinco da coleção Teláris Ciências, mostrou que a saúde depende de diversos indicadores e não somente ligado aos aspectos físicos do corpo.

As três coleções apresentaram o tema direta ou indiretamente, ressaltaram a importância do planejamento das aulas e do conhecimento do Livro Didático o qual está sendo utilizado. Na coleção “Araribá mais ciências”, foi possível observar, após a pré-análise e tratamento dos dados, que nos três anos (6º, 7º e 8º) abordaram conteúdos ligados a Pandemia, com exceção do 9º ano que, apesar de trazer temas ligados à genética e à biotecnologia, não abordou o tema desta investigação.

A segunda coleção “Teláris Ciências” apresentou o tema apenas nos 6º e 7º anos, nos demais anos (8º e 9º ano) não expõe o conteúdo da pesquisa. E a segunda coleção “Ciências naturais: aprendendo com o cotidiano” trouxe o tema apenas no 7º ano, nos demais 6º, 8º e 9º ano não foi observado.

Tendo em vista o momento pandêmico que ainda estamos vivenciando e o crescimento das pesquisas voltadas aos recursos pedagógicos, como o Livro Didático e o tema saúde, esta pesquisa será um incentivo para futuras pesquisas, que contribuirá ainda mais para educação e bem-estar dos alunos e professores. Já que o Ensino de Ciências é uma grande área do conhecimento que vem favorecendo cada dia mais a sociedade com suas pesquisas e descobertas.

REFERÊNCIAS

- ALVES do Lago, W. L.; Araújo, J. M. de; Silva, L. B. Interdisciplinaridade e ensino de Ciências: perspectivas e aspirações atuais do ensino. **Saberes: Revista interdisciplinar de Filosofia e Educação**, n. 11, 12 fev. 2015. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/saberes/article/view/6629>>. Acessado em: 17 de agosto de 2021.
- ALVES, Milena. Características, elementos e importância do planejamento didático pedagógico: uma revisão de termos e conceitos na área de Ensino de Ciências. Araraquara, 2018. Dissertação. Acessado em 06 de agosto de 2021. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/11449/153132>>.
- ARTUSO, Alysson Ramos; MARTINO, Luís Henrique de; COSTA, Henrique Vieira da; LIMA, Leticia. Livro didático de física – quais características os estudantes mais valorizam? *Revista Brasileira de Ensino de Física*, vol. 41, nº 4, 2019. DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1806-9126-RBEF-2018-0292>.
- AUERBACH, Patrick; OSELAME, Gledson Brandão; DUTRA, Denecir de Almeida. Revisão histórica da gripe no mundo e a nova H7N9. **Rev Med Saude Brasilia**, v. 2(3), p.183-97, 2013.
- BACICH, Lilian; NETO, Adolfo Tanzi; TREVISANI, Fernando de Mello. **Ensino híbrido: personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.
- BARDIN, Laurence. *Análise de conteúdo*. São Paulo, ed. 70, 2016.
- BELASCO, Angélica Gonçalves Silva; FONSECA, Cassiane Dezoti da. Coronavírus 2020. In: *Rev Bras Enferm.* 2020; disponível em <https://www.scielo.br/pdf/reben/v73n2/pt_0034-7167-reben-73-02-e2020n2.pdf> < Acesso em: 19 Out 2020.
- BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: < <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acessado em: 09 de julho de 2021.
- BRASIL. Ministério da Educação. **PNLD 2020: ciências – guia de livros didáticos/ Ministério da Educação – Secretaria de Educação Básica – Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação**. Brasília, DF, 2019.
- BRASIL, Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FUDE). Disponível em: <<http://www.fnnde.gov.br/component/k2/item/518-hist%C3%B3rico>>. Acessado em: 19 de janeiro de 2021.
- BRASIL, Ministério da Educação (MEC). Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=12391:pnld>>. Acessado em: 20 de janeiro de 2021.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância das Doenças Transmissíveis. **Guia para Investigações de Surto ou Epidemias**. Brasília: Ministério da Saúde, 2018.
- BRASIL, Secretaria de Saúde do Estado de Goiás. **Cólera**. Disponível em: <<https://www.saude.go.gov.br/biblioteca/7548-c%C3%B3lera>>. Acessado em: 18 de janeiro de 2022.

BOER, Noemi; VESTNA, Rosemar de Fátima; SOUZA, Carmen Rosane Segatto. Novas Tecnologias E Formação De Professores: Contribuições Para O Ensino De Ciências Naturais, Unifra. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/4765/1/MD_ENSCIE_IV_2014-10.pdf> Acessado em 14 de abril de 2021.

CAMPOS, Raquel Sanzovo Pires de. Ensino de Ciências e de Biologia sob a perspectiva histórico-crítica na literatura científica. **Debates em Educação**, vol. 12, nº. 26, jan./abr. Maceió, 2020. DOI: 10.28998/2175-6600.2020v12n26p459-469. Disponível em: <<https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/7284>>. Acessado em 13 de abril de 2021.

CARNEVALLE, Máira Rosa. **Araribá Mais Ciências**: manual do professor 6º ano. ed. Moderna – 1, São Paulo, 2018. Disponível em: <<https://pnld.moderna.com.br/ciencias/arariba-mais/>>.

COSTA, Elaine Cristina Pereira; BARROS, Marcelo Diniz Monteiro de. Luz, câmera, ação: o uso de filmes como estratégia para o ensino de Ciências e Biologia. Revista Práxis, v.6, n.11, 2014. Disponível em: <<https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/10623>>. Acessado em 25 de agosto de 2021.

COSTA, Maria Fernanda Lima. Envelhecimento no Brasil e coronavírus: iniciativa ELSI-COVID-19. **Cadernos de Saúde Pública**, 2020. DOI: 10.1590/0102-311X00181420.

COSTA, José Roberto. **A importância do manual do professor na transposição didática da matemática**. José Roberto Costa, Maringá, 2008. Disponível em: <<http://repositorio.uem.br:8080/jspui/bitstream/1/4375/1/000164371.pdf>>. Acessado em 16 de abril de 2022.

DUARTE GONÇALVES, A. L.; ROCHA, A. C.; MARQUES PEREIRA, D. R. Trabalho com notícias e fake news na sala de aula: experiências do PIBID no COLTEC/UFMG. **PERCursos Linguísticos**, [S. l.], v. 11, n. 27, p. 112–131, 2021. DOI: 10.47456/pl.v11i27.33924. Disponível em: <<https://periodicos.ufes.br/percursos/article/view/33924>>. Acesso em: 21 ago. 2021.

GOMES, Isaltina Maria de Azevedo Mello; FERRAZ, Luiz Marcelo Robalinho. Ameaça e Controle da Gripe A(H1N1): uma análise discursiva de Veja, Isto É e Época. **Saúde Soc.** São Paulo, v.21, n.2, p.302-313, 2012.

FLICK, Uwe. **Introdução à metodologia de pesquisa**: um guia para iniciantes. Porto Alegre: Penso, 2013. ISBN 978-85-65848-08-4.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa / Paulo Freire. – São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FLÔR, Cristhiane Cunha; CASSIANI, Suzani. O que dizem os estudos da linguagem na educação científica? **Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, vol. 11, n 2, 2011. ISSN 1806-5104.

FRISON Marli Dallagnol; VIANNA, Jaqueline; CHAVES, Jéssica Mello; BERNARDI, Fernanda Naimann. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de Ciências Naturais. **VII Encontro Nacional de Pesquisa em educação em Ciências** (ENPEC), Florianópolis, 2009. ISSN: 21766940.

GAMA, C. N. **Princípios curriculares à luz da Pedagogia histórico-crítica**: as contribuições da obra de Dermeval Saviani. 2015. 232 Fls. Tese de Doutorado (Doutorado em Educação) – Universidade Federal da Bahia, Salvador - BA.

GERALDO, Antonio Carlos Hidalgo. **Didática de ciências naturais na perspectiva histórico-crítica**. Autores Associados. 2014.

GEROLOMO Moacir; Penna, Maria LF. Cólera e condições de vida da população. **Rev Saúde Pública**. v. 34(4), p.342-7, 2000.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social** / 6. ed. - São Paulo: Atlas, 2008. ISBN 978-85-224-5142-5.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. - São Paulo: Atlas, 2002.

GODOY, Arilda Schmidt. Introdução à pesquisa qualitativa e suas possibilidades. **RAE – Revista de Administração de Empresas**, São Paulo, v. 35, n. 2, p. 57-63, 1995.

GONZALEZ VALDES, Laura Margarita; CASANOVA MORENO, Maria de la C; PEREZ LABRADOR, Joaquin. Cólera: história e presente. **Rev Medical Sciences**, Pinar del Río, v. 15, não. 4, pág. 280-294, dez. 2011. Disponível em <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1561-31942011000400025&lng=es&nrm=iso> . Acessado em 18 de janeiro de 2022.

INSTITUTO TRATA BRASIL. Principais estatísticas das coletas de esgoto, 2021. Disponível em:< <http://www.tratabrasil.org.br/saneamento/principais-estatisticas/no-brasil/esgoto>>. Acessado em 17 de agosto de 2021.

ISACKSSON, Ivonete. A importância do livro didático no ensino de línguas. v. 8 n. 12. **Revista Psicologia & Saberes**, 2019. Disponível em: <<https://revistas.cesmac.edu.br/index.php/psicologia/article/view/1086>>. Acessado em 14 de abril de 2022.

IVIC, Ivan; COELHO, Edgar Pereira. **Lev Semionovich Vygotsky**. Recife: Fundação Joaquim Nabuco, Ed. Massangana, 2010.

KRASILCHIK, Myriam. Caminhos do ensino de ciências no Brasil. **Em Aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, jul./set, 1992.

KRIPKA, Rosana Maria Luvezute; SCHELLER, Morgana; BONOTTO, Danusa de Lara. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. In: **Investigaciones UNAD** Bogotá - Colombia. v.14, n. 2, 2015. ISSN 0124 793X.

KRESS, G.; VAN LEEUWEN, T. Reading images: the grammar of visual design. London: Routledge, 1996.

LAJOLO, Marisa. Livro didático: um (quase) manual de usuário. **Em Aberto**, Brasília, ano 16, n.69, jan./mar, 1996.

LANA, Raquel Martins. et al. **Emergência do novo coronavírus (SARS-CoV-2) e o papel de uma vigilância nacional em saúde oportuna e efetiva** Cad. Saúde Pública 2020; 36(3):e00019620. Disponível em: <<https://scielosp.org/article/csp/2020.v36n3/e00019620/pt/>>. Acesso em: 19 Out 2020.

LEVI, Guido Carlos; KALLÁS, Esper Georges. Varíola, sua prevenção vacinal e ameaça como agente de bioterrorismo. **Rev Assoc Med Bras**, 2002; 48(4): 357-62.

LIMA, Claudio Márcio Amaral de Oliveira. O. Informações sobre o novo coronavírus (COVID-19). In: **Radiol Bras.** 2020 Mar/Abr;53(2):V–VI. Disponível em: https://www.scielo.br/pdf/rb/v53n2/pt_0100-3984-rb-53-02-000V.pdf. Acesso em: 19 Out 2020.

MCINTOSH, Kenneth. Coronavírus de adese 2019 (COVID-19). In: **Official reprint from UpToDate**, 2020. Disponível em: http://drhmd.ir/wp-content/uploads/2020/04/2_5208516520715486683.pdf Acesso em 19 Out 2020.

MERISSI, Lais Celis. **Referência e ferramenta:** usos do livro didático pelo professor de sociologia./ Lais Celis Merissi, Curtha, 2020. Disponível em: <<https://acervodigital.ufpr.br/bitstream/handle/1884/70102/R%20-%20D%20-%20LAIS%20CELIS%20MERISSI.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acessado em 14 de abril de 2022.

MORAN, J. **Educação híbrida:** Um conceito-chave para a educação, hoje. Porto Alegre: Penso, 2015.

NEVES, D.P. **Parasitologia Humana**. 13 ed. São Paulo: editora Atheneu. 2016.

NUNES, Michelle. **O livro didático na construção dos conceitos de espaço, território, paisagem e região no ensino fundamental:** um estudo de caso do ginásio da asa norte / Michelle Nunes, 2009.

OLIVEIRA Pâmela Beatriz Lima de; MORBECK, Lorena Lôbo Brito. Contextualizando o ensino de Microbiologia na Educação Básica e suas contribuições no processo de Ensino-Aprendizagem. **Id on Line Rev. Mult. Psic.** v.13, n. 45, 2019 - ISSN 1981-1179. Disponível em: <<http://idonline.emnuvens.com.br/id>>. Acessado em 20 de agosto de 2021.

PRIETO O, Robin G. De pandemias, literatura y academia. **Rev Col Gastroenterol**, Bogotá, v. 35, supl. 1, p. 2-4, dec. 2020. Disponível em: <http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99572020000500002&lng=en&nrm=iso>. Acessado em: 28 de agosto de 2020.

QUATTRER, Milena, Gouveia, Anna Paula Silva. Cor e Infográfico: O Design da Informação no livro didático. **Revista Brasileira de Design da Informação**. São Paulo, v. 10, n. 3, 2013. ISSN 1808-5377. Disponível em: <https://hosting.iar.unicamp.br/lis/dcf/cor-e-infografico_MilenaQuattrer.pdf>. Acessado em 19 de agosto de 2021.

REZENDE, Joffre Marcondes de. Epidemia, Endemia, Pandemia, Epidemiologia. **Revista de patologia tropical**, v. 27, p.153-155, jan-jun, 1998. Disponível em: <<https://www.scielo.br/pdf/vh/v36n71/0104-8775-vh-36-71-0273.pdf>>. Acessado em 25 de janeiro de 2021.

SANTOS, Aline Coêlho dos; CANEVER Cristini Feltrin; GIASI, Maristela Gonçalves; FROTA, Paulo Rômulo de Oliveira. A importância do ensino de ciências na percepção de alunos de escolas da rede pública municipal de Criciúma – SC. **Univap**, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, 2011. ISSN 2237-1753.

SANTOS, Wildson Luiz Pereira dos; CARNEIRO, Maria Helena da Silva. Livro Didático de Ciências: Fonte de Informação ou Apostila de Exercícios? **Contexto e Educação**, ed. Unijuí, Ano 21, nº 76, jul./dez., 2006.

SASSERON, Lúcia Helena. **Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. Ciênc. Educ.**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 563-567, 2019. Disponível em: <https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1516-73132019000300563&tlng=pt>. Acessado em 14 de abril de 2021.

SAVIANI, Dermeval. **A pedagogia no Brasil: história e teoria**. Campinas, SP. Autores Associados, 2008.

SAVIANI, Dermeval. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**, 7ª ed., Autores Associados, Campinas, 2000.

SERPA, Luiz Felipe Perret. A questão do livro didático. **Em Aberto**, Brasília, ano 6, n. 35, jul. – set, 1987.

SILVA, Marco Antônio. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. **Educ. Real.**, Porto Alegre, v. 37, n. 3, p. 803-821, set./dez. 2012. Disponível em: <http://www.ufrgs.br/edu_realidade>. Acessado em: 16 de maio de 2021.

SILVA, Obdália Santana Ferraz. Entre o plágio e a autoria: qual o papel da universidade? **Revista Brasileira de Educação**, v. 13, n. 38, maio/ago, 2008. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/PK7VSKjhMWTqCrsPQrVYTDb/?format=html&lang=pt>>. Acessado em 20 de agosto de 2021.

TORTORA, Gerard J. **Microbiologia**. ed. 10, Porto Alegre: Artmed, 2012.

TORRES, Edna da Silva; CASTRO, Maria Célia Dias de. Proposta didática para trabalhar com o dicionário nas aulas de língua Portuguesa na Educação de Jovens e Adultos – EJA. **Revista Humanidades e Inovação** v.8, n.66, 2022.

VALDÉS, Laura Margarita González, MORENO, María de La C. Casanova, LABRADOR Joaquín Pérez. Cólera: história e presente. **Ciencias Médicas** vol.15 no.4 Pinar del Río, 2011. ISSN 1561-3194.

Witter, Geraldina Porto; RAMOS, Oswaldo Alcanfor. Influência das cores na motivação para leitura das obras de literatura infantil. **Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional (ABRAPEE)**, v. 12, n. 1 Janeiro/Junho, 2008. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/pee/a/CtZ57WSp58JR34CNdkStBxf/?lang=pt&format=pdf>
Acessado em 19 de agosto de 2021.

>.

APÊNDICES

Plano didático de Ciências: de olho nas pandemias



Sumário

Apresentação.....	04
De olho no conteúdo: panorama das pandemias.....	05
Em quais conteúdos podemos trabalhar o tema pandemia?.....	06
Sugestões de atividades.....	15
O consultório da Pandemia.....	15
Construindo a história das pandemias.....	17
A Ciência e a Arte: contando a história da vacina.....	19
Manchetes da verdade: fato ou fake.....	25
Referências.....	28



Apresentação

Caro (a) professor(a),

Este plano didático de Ciências foi pensado para auxiliar as aulas do componente curricular Ciências da Natureza. Ele traz uma proposta dialógica, lúdica, interativa e interdisciplinar para trabalhar o tema "Pandemia", com a finalidade de despertar a curiosidade dos estudantes e favorecendo o processo de ensino e construção de saberes científicos na escola.

Vamos lá!





Em quais conteúdos podemos trabalhar o tema pandemia?

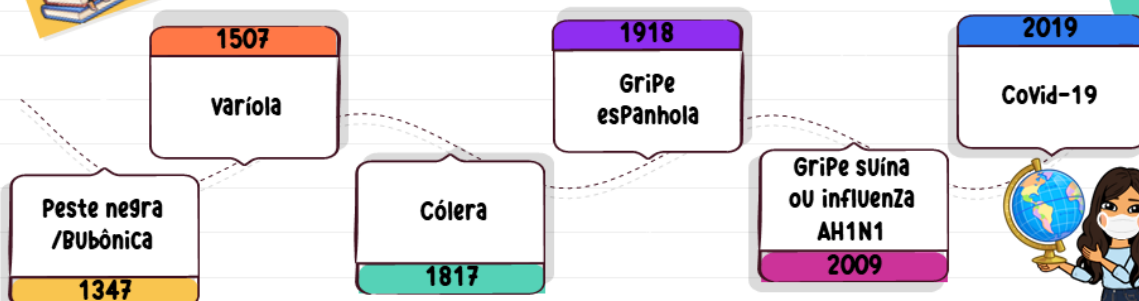
- ✓ A água: saneamento básico;
- ✓ Estação de Tratamento de água e esgoto;
- ✓ Classificação dos seres vivos: vírus e bactérias;
- ✓ Sistema imunitário;
- ✓ Condições de saúde.



05



Panorama das pandemias



06



De olho no conteúdo

- ✓ **Endemia:** presença constante de uma doença em uma população de determinada área geográfica;
- ✓ **Epidemia:** doença presente em uma população, com elevação progressiva, inesperada.
- ✓ **Pandemia:** são as epidemias que ocorrem ao mesmo tempo em vários países.

(Neves, 2016)

Mais informações: livro – NEVES, D.P. Parasitologia Humana. 13 ed. São Paulo: editora Atheneu. 2016.

07

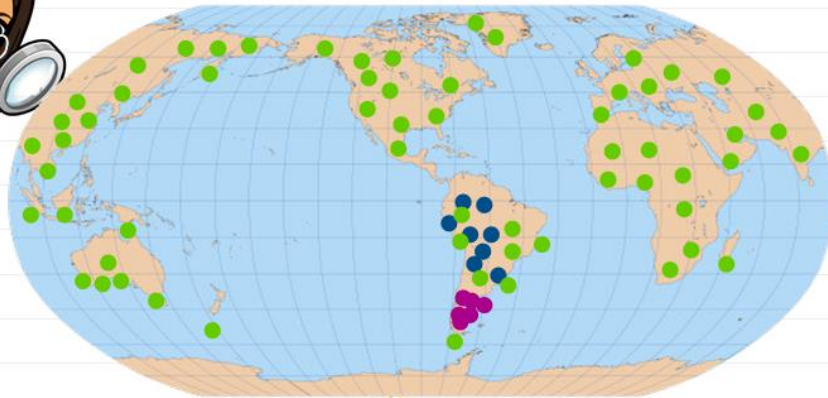


De olho no conteúdo

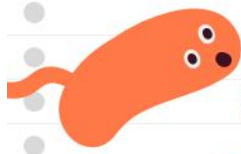
• Endemia

• Epidemia

• Pandemia



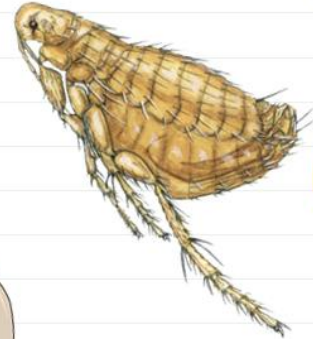
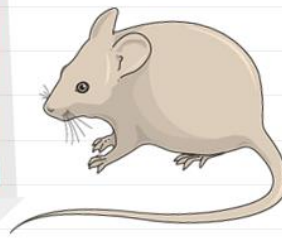
08



De olho no conteúdo

PESTE NEGRA

- ✓ Agente causador: bactéria Yersinia pestis
- ✓ Vetores: pulgas de ratos
- Sintomas: aumento dos linfonodos.
- ✓ Prevenção: andar calçado, saneamento básico, combate sistêmico de ratos.



09



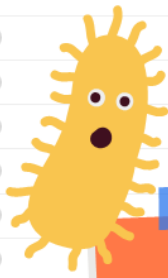
De olho no conteúdo

GRIFE ESPANHOLA

- ✓ Agente causador: variação do vírus Influenza
- ✓ Transmissão: vias aéreas e contato com pessoas e objetos contaminados
- ✓ Sintomas: dor de cabeça, febre alta, problemas respiratórios.
- ✓ Prevenção: vacinação, higienização pessoal e do ambiente e distanciamento social.

10





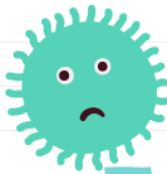
De olho no conteúdo

CÓLERA

- ✓ Agente causador: bactéria Vibrio cholerae.
- ✓ Transmissão: consumo de alimentos e água contaminados
- ✓ Sintomas: dores abdominais, vômito e náuseas.
- ✓ Prevenção: saneamento básico e tratamento da água



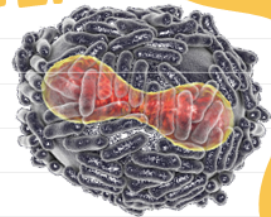
11



De olho no conteúdo

VARIOLA

- ✓ Agente causador: vírus Orthopoxvirus variolae
- ✓ Transmissão: vias respiratórias, de pessoa para pessoa.
- ✓ Sintomas: febre alta, mal estar, dor de cabeça, dor nas costas, manchas avermelhadas no corpo, coceira
- ✓ Prevenção: vacinação.



12



De olho no conteúdo

GRIFE SUÍNA/ H1N1

- ✓ Agente causador: Influenza tipo A.
- ✓ Transmissão: de pessoa para pessoa e objetos contaminados.
- ✓ Sintomas: febre; dores de cabeça, muscular e na garganta, cansaço; vômito.
- ✓ Prevenção: vacinação, medidas de higienização, distanciamento social.

13



De olho no conteúdo

COVID - 19

- ✓ Agente causador: vírus SARS- CoV-2
- ✓ Transmissão: vias aéreas ou contato com objetos contaminados
- ✓ Sintomas: perda do paladar e do olfato, febre, dor de cabeça, tosse, problemas respiratórios, etc.
- ✓ Prevenção: vacinação, distanciamento social, higienização pessoal e do ambiente, utilização de máscaras, etc.

14

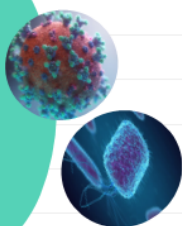


O consultório das Pandemias

Conteúdo: Doenças causadas por vírus e bactérias

Objetivos: Estudar os principais sintomas e tipos de prevenção das doenças causadas por vírus e bactérias.

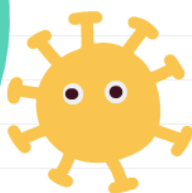
Recursos utilizados: duas cadeiras, uma mesa, um jaleco ou avental de TNT - trinitrotolueno, fichas com os sintomas e as doenças causadas por vírus e por bactérias.



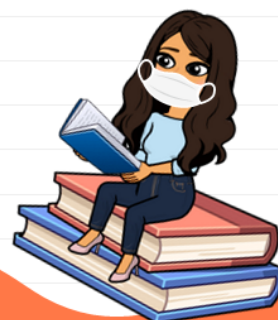
15

Consultório das Pandemias

Metodologia: Nesta atividade os estudantes serão organizados em duplas, em que um será o médico e o outro o paciente, para que venham aprender de maneira interativa. Um estudante que fará o papel do médico receberá uma ficha com o nome das doenças e a prevenção e o aluno, que será o paciente, receberá uma segunda ficha com o nome das doenças e os sintomas. Antes os estudantes participarão de uma roda de conversa coletiva a respeito do tema.



16



Construindo a história das pandemias

Conteúdo: Bactérias e vírus

Objetivo: Estudar a história das pandemias de maneira interativa.

Metodologia: A aula será direcionada para o desenvolvimento de uma oficina por meio da construção de um Lapbook este recurso didático é parecido com um livro, o qual traz a interação com o conteúdo abordado que pode ser utilizado para despertar a criatividade e a curiosidade dos estudantes, proporcionando um ensino dialógico para uma melhor sistematização do conteúdo (LOCATELLI et al, 2021).

Após estudar o conteúdo dos vírus e das bactérias, os estudantes poderão se organizar em duplas para a construção do Lapbook com objetivo de apresentar a Ciência junto com a História, abordando as já pandemias que já foram vivenciadas de sociedade.

Recursos utilizados: cartolina, canetinhas, figuras, régua, cola e tesoura.

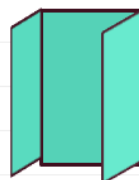


17

Construindo a história das pandemias

Vamos aprender passo a passo de como fazer o lapbook.

Passo 1 – Com o auxílio de uma régua, faça duas marcações, de forma que possa ficar com duas abas para que o lapbook possa abrir, parecido com uma pasta. Conforme a imagem ao lado.



Passo 2 – Após estudar o conteúdo, os estudantes deverão organizar as principais ideias destacando cada período, as doenças, os cuidados, sintomas, prevenção, etc. As cores e a forma de como será organizado ficará a critério do estudante.

Observação: As ilustrações e apresentação do tema deverá ser feito dentro e fora do Lapbook.

18



A Ciência e a Arte: contando a história da vacina

Conteúdo: Imunidade Adquirida – vacinação

Objetivos: Analisar a história da vacinação por meio da arte visual, destacando a importância da imunização da população como forma preventiva.

Metodologia: Inicialmente, deverá ser desenvolvida uma tempestade de ideias a respeito da importância da vacinação e como ela surgiu. Depois desse diálogo, juntamente com a professor de Artes, será feita uma amostrina e análise das: tela, gravura e painéis. Antes dessa exposição, os estudantes receberão as obras impressas, papelão, tinta e tesoura para fazer a moldura das artes. Por fim, poderá ser desenvolvida uma produção textual ressaltando a importância das artes visuais e da vacinação para Ciência, destacando os aspectos culturais, sociais e científicos. Nesta atividade, também poderá participar o professor de História abordando a temática revolta das vacinas.

Recursos utilizados: obras de artes impressas, papelão, tinta guache, pincel, papel sulfite, caneta, cola.



19

A Ciência e a Arte: contando a história da vacina



Eugene Ernest Hillemacher



Tela de Edward Jenner, vacinando um menino.
Pintura a óleo por E.-E. Hillemacher, 1884.



20

A Ciência e a Arte: contando a história da vacina



James Gillray



Gravura - Edward Jenner (A vaca esgota - ou - os efeitos maravilhosos da nova inoculação) por James Gillray, publicado por Hannah Humphrey, água-forte colorida a mão e água-forte suave, publicada em 12 de junho de 1802.



21

A Ciência e a Arte: contando a história da vacina



Eduardo Kobra



Painel da artista urbano Eduardo Kobra.



22

A Ciência e a Arte: contando a história da vacina



Eduardo Kobra.



Painel da artista urbano Eduardo Kobra.



23

Manchetes da verdade: fatos ou fakes

Conteúdo: Doenças causadas por vírus e bactérias.

Objetivo: Ressaltar a importância da busca por fontes confiáveis para obter e compartilhar as informações.

Recursos utilizados: computadores ou outros aparelhos digitais com acesso a internet. Caso a escola ou os estudantes não disponha desses dispositivos tecnológicos poderão usar para confecção da atividade: régua, cola branca, tesoura, impressora, papel sulfite e cartolina e canetinhas para confecção manual do jornal.



24

Manchetes da verdade: fatos ou fakes

Metodologia: Com o desenvolvimento tecnológico, e o surgimento das redes sociais, a busca por informações está cada vez mais fácil e rápida. No entanto, essas informações devem ser filtradas, ou seja, deve-se buscar as fontes, comparar as informações, procurar os sites oficiais, para publicação.

Deste modo, a atividade consiste em criar um jornal a partir dos boletins epidemiológicos e informações publicados nos sites da Organização Mundial da Saúde – OMS, Ministério da Saúde, Organização Pan – Americana da Saúde OPAS e Fundação Oswaldo Cruz – Fiocruz. Nesta atividade, os estudantes poderão se dividir em grupos para confecção do gênero jornal, proporcionando o incentivo à leitura, escrita, comunicação e a formação cidadã por meio do engajamento no desenvolvimento e publicação das informações.

Passos para organização da atividade:

1 – Pesquisar a respeito de uma patologia, por exemplo: Gripe Suína, Peste Negra, Varíola, Cólera, Covid – 19.

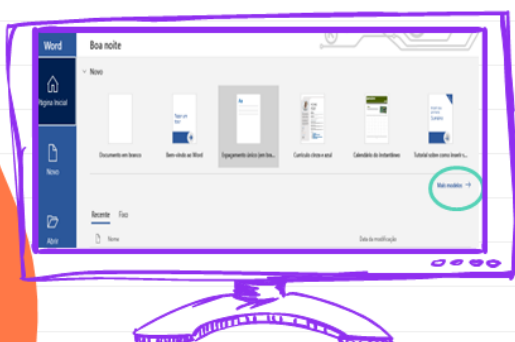
2 – Organizar os dados e as imagens para ilustração do jornal, em seguida escrever uma manchete. Antes de publicar o jornal cada grupo terá o auxílio do professor de Língua Portuguesa, para analisar os principais elementos presentes no gênero jornal e as regras de ortografia, e pela professora de Ciências para análise do conteúdo científico.

3 – Em seguida, os jornais, poderão ser compartilhados nos corredores da escola e na versão digital, compartilhados nas redes sociais. Abordando também a divulgação científica nesta atividade.

25

Manchetes da verdade: fatos ou fakes

Orientações para construir o Jornal utilizando o Word.



1 – Abrir a página inicial do Word;

2 – Clicar em mais modelos;

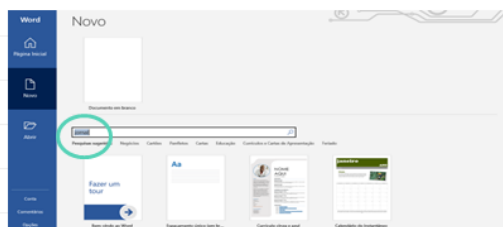
3 – Digitar a palavra jornal, no espaço para pesquisa;

4 – Escolher o modelo e editar.

26

Manchetes da verdade: fatos ou fakes

Orientações para construir o Jornal utilizando o Word.



27

Referências

Disponível em: <<http://antigo.saude.gov.br/saude-de-a-z/Gellar>> Acessado em: 25 de agosto.

Disponível em:

<<https://agencia.fiocruz.br/sites/agencia.fiocruz.br/files/revistaMangueirosMateriaPdf/RM8Pa944a45FioDaHistoria.Pdf>>. Acessado em: 28 de agosto.

Disponível em: <<http://www.sbPC.org.br/noticias-e-Comunicacao/oms-Classifica-Como-Pandemia-a-Gripe-ah1n1/>>. Acessado em: 02 de setembro.

Disponível em: <<https://www.msdsmanuais.com/Pt-br/casa/infec%C3%A7%C3%B5es/v%C3%ADrus-respirat%C3%B3rios/gripe-h1n1-Pand%C3%AAmica-gripe-su%C3%ADna>>. Acessado em: 10 de setembro.

Disponível em: <<http://www.iff.fiocruz.br/Neli/8-noticias/239-h1n1sintomas>>. Acessado em: 26 de setembro.

NEVES, D.P. Parasitologia Humana. 13 ed. São Paulo: editora Atheneu. 2016.

Disponível em: <<http://www.inVivo.fiocruz.br/Cgi/C9ilUA.exe/sys/start.htm?infoId=815&sid=7>>. Acessado em: 26 de setembro.

28

Referências

LOCATELLI, A.; ZANUZZO, V. Energia e Meio Ambiente: a Construção de Um Iapbook Como ferramenta didática. **Revista Insigne Simetia – RIS**, v. 4, n. 5, p. 3-15, 20 ago. 2021.

Disponível em: < <https://www.npg.org.uk/Collections/search/Portrait/mw56537/Edward-Jenner-The-Cow-Pock---or---the-wonderful-effects-of-the-new-inoculation> >. Acessado em: 27 de setembro.

Disponível em: < <https://Jornal.usp.br/artigos/alguns-encontros-entre-arte-e-vacina/> >. Acessado em: 27 de setembro.

Disponível em: < <https://casavogue.globo.com/LaZerCultura/noticia/2020/04/kobra-Pinta-mural-Com-Crianças-rezando-e-Pede-União-dos-Povos.html> >. Acessado em: 27 de setembro.

Disponível em: < https://www.wikiJuda.com.br/Como_fazer_e_Criar_Um_Jornal_no_Word_em_tr%C3%AAs_Passos >. Acessado em: 29 de setembro.

SOUSA, Adelândia Venâncio de; LINS, Adriana Barbosa; ALMEIDA, Sandra Espinola dos Anjos. O Jornal na sala de aula do ensino médio: focalizando o gênero artigo de opinião. **Miguelinho – Revista Eletrônica do Neli**, 1, out. 2012. Disponível em: <<http://Periodicos.Urca.br/Neli/Neli/Neli/Neli/Neli/356>>. Acesso em: 30 setembro de 2021.