



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO PIAUÍ
CAMPUS TERESINA CENTRAL
CURSO DE LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

BEATRIZ RODRIGUES DA SILVA

**O IMPACTO DA VIROLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma análise comparativa
de livros didáticos**

TERESINA

2025

BEATRIZ RODRIGUES DA SILVA

O IMPACTO DA VIROLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma análise comparativa de
livros didáticos

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo científico) apresentado como exigência parcial para obtenção do diploma do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, Campus Teresina Central .

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Sádía Gonçalves de Castro.

TERESINA

2025

O IMPACTO DA VIROLOGIA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: uma análise comparativa de livros didáticos

Beatriz Rodrigues da Silva¹
Sádia Gonçalves de Castro²

RESUMO

Este trabalho analisa como o conteúdo de virologia é tratado em livros didáticos de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental, adotados na rede municipal de Teresina. Foram comparadas duas obras: uma publicada antes e outra após a pandemia da covid-19. A análise foi guiada por cinco eixos: conteúdo teórico, relação com a pandemia, recursos visuais, atividades propostas e recursos complementares. A pesquisa é classificada como descritiva e analítica, com abordagem quali-quantitativa. Os dados revelam que o livro mais recente apresentou maior aprofundamento e atualização, especialmente ao tratar de doenças virais e de medidas de prevenção. Verificou-se que o material anterior não fazia menção à pandemia, mesmo tendo sido utilizado durante e após esse período. A comparação evidencia a importância da atualização contínua dos materiais didáticos para refletir os avanços científicos. Conclui-se que, embora os livros sejam ferramentas importantes, sua eficácia depende também da forma como são aplicados em sala de aula. A utilização de diferentes estratégias pedagógicas pode complementar o conteúdo e favorecer a aprendizagem sobre temas atuais e relevantes para a saúde coletiva.

Palavras-chave: livro didático; virologia; covid-19.

ABSTRACT

This study analyzes how virology content is presented in 7th-grade Science textbooks used in Teresina's public schools. Two books were compared: one published before and another after the Covid-19 pandemic. The analysis followed five criteria: theoretical content, connection with the pandemic, visual resources, proposed activities, and supplementary materials. The research is descriptive and analytical, using both qualitative and quantitative approaches. Results show that the more recent textbook offers more detailed and updated information, especially regarding viral diseases and prevention strategies. The earlier textbook made no mention of the pandemic, despite being used during and after that period. The comparison highlights the need for regular updates to educational materials to reflect current scientific knowledge. The findings suggest that while textbooks are valuable resources, their effectiveness also depends on how teachers apply them in the classroom. The use of varied teaching strategies can enrich the learning experience and support education focused on public health issues.

¹ Graduanda em Licenciatura em Ciências Biológicas pelo Instituto Federal do Piauí.
brodrigues044@gmail.com.

² Bacharelado em Jornalismo, pela Universidade Federal do Piauí, Mestrado em Educação Ambiental pela Universidade Federal do Piauí, Doutorado em Educação e Antropologia pela Universidade Federal do Ceará, com estágio de Doutorado pela Universidade Autônoma de Barcelona, Espanha. Pós Doutorado em Gestão Ambiental e Antropologia Rural pela Universidade de Gotemburgo, Suécia. sadia.castro@ifpi.edu.br.

Keywords: textbook; virology; covid-19.

Data de aprovação: 18/02/2025

1 INTRODUÇÃO

As ciências naturais estão guiadas por normas e práticas estabelecidas pelas comunidades científicas, que produzem conhecimentos sobre o mundo natural. No entanto, esta área não está isolada e nem surge de maneira espontânea. Geralmente, responde às demandas da sociedade e, ao mesmo tempo, influencia comportamentos e formas de viver (Silva; Sasseron, 2021).

Tomar decisões, resolver problemas, participar de debates e discussões que têm como base o conhecimento científico não se restringe apenas aos especialistas ou aos pesquisadores, mas a qualquer cidadão que possua uma consciência crítica construída ao longo de sua formação escolar, que lhe ofereça a competência para lidar com questões que afetam a sociedade no seu cotidiano. Assim, o letramento científico tem o papel de conectar o aprendizado científico à realidade social, inclusive quando refere-se à compreensão de saúde e meio ambiente (Brasil, 2018).

A pandemia da covid-19, que apareceu recentemente em 2020, deixou claro a importância de temas como a educação em saúde, destacando a necessidade de que conteúdos escolares sejam atualizados para refletir questões científicas contemporâneas, justamente porque esse conhecimento impactaria positivamente no bem-estar coletivo.

Ao longo da história da humanidade, de fato, os vírus têm desempenhado um papel significativo na relação saúde-doença e na mudança de hábitos das sociedades, impulsionando o desenvolvimento de medicamentos, vacinas e estudos, além de impactarem o avanço sanitário das sociedades.

Dessa maneira, a escola tem a função primordial de estimular o interesse e a curiosidade científica dos estudantes, permitindo que eles identifiquem problemas, formulem hipóteses, analisem e apresentem resultados, compartilhando as conclusões e sugerindo intervenções (Brasil, 2018). Desde os primeiros anos escolares, quando as crianças iniciam sua trajetória educacional, o letramento científico já começa a integrar o processo de formação desses jovens estudantes, que já terão os primeiros contatos com os conhecimentos produzidos pela ciência.

Durante os estágios supervisionados, quando os licenciandos têm a primeira experiência com a sala de aula, na condição de futuros professores, realizados ao longo da graduação, ainda no período da pandemia de covid-19, observei que muitos alunos apresentavam dificuldades em compreender conceitos básicos sobre vírus, desde sua definição até mesmo o grau de letalidade das doenças. Devido à questão sanitária da pandemia, surgiram questionamentos sobre como os conteúdos relacionados à virologia vinham sendo tratados nos livros nos períodos que antecederam e como seriam tratados após a crise sanitária global. Então, compreender como os livros didáticos abordam as temáticas sobre vírus é relevante para avaliar se esses materiais atendem às demandas educacionais e sociais contemporâneas.

Considerando que, segundo Nicola e Paniz (2016), o livro didático é frequentemente a principal ferramenta utilizada pelos professores para transmitir conhecimento, especialmente em escolas públicas, onde esses materiais são amplamente distribuídos, surge a seguinte hipótese: os conteúdos de virologia presentes nos livros didáticos podem não ser abordados de maneira suficientemente clara e aprofundada.

Além disso, outro desafio pode ser a limitada abordagem do tema pelos professores, o que pode ser atribuído à rotina corrida ou à dependência exclusiva das orientações presentes nos livros didáticos disponíveis. (Almeida; Sousa Junior; Santos, 2021). Existem normativas e diretrizes que obrigam, regulamentam e orientam a aplicação desses materiais no ensino, especialmente em escolas públicas. No entanto, apesar de serem ferramentas fundamentais no ensino, orientando professores e alunos no processo de aprendizagem, esses materiais não deveriam limitar as práticas pedagógicas, e ao contrário, estimular aos docentes diversificar as abordagens utilizadas como outros instrumentos pedagógicos.

Desse modo, diante da importância para a humanidade que a ciência vírica adquiriu, é necessário trazer os entendimentos básicos acerca desse assunto para crianças e jovens na educação básica, tendo em vista que os alunos passam boa parte do dia no ambiente escolar, o que representa grande parte de nossa formação como seres sociais, muitas vezes mais do que com seus familiares. Assim, é importante que a saúde e a educação trabalhem juntas para oferecer habilidades que os ajudem a crescer de forma saudável e que os incentivem a adotar hábitos de vida saudáveis e adequados, que previnam determinados tipos de doença.

Os processos educacionais seguidos da consequente mudança de comportamentos, hábitos e costumes são importantes meios de prevenção de diversas enfermidades, especialmente as que são provocadas por vírus. Isso compreende o aprendizado sobre doenças e seus impactos, atividades que promovam o bem-estar e até mesmo cuidados com a alimentação que favoreçam a saúde a longo prazo, reforçando a importância de hábitos preventivos (Lima; Malacarne; Strieder, 2012). Porém, inúmeras dificuldades ainda são encontradas no processo de aprendizagem no que diz respeito à educação que promove comportamentos que conduzem à saúde plena.

Nessa perspectiva, tendo em vista que a disciplina de Ciências desempenha papel central na construção do conhecimento científico, este trabalho pretende realizar uma análise comparativa de como o tema virologia é apresentado nos livros didáticos de Ciências do 7º ano do Ensino Fundamental, no período imediatamente anterior e posterior a pandemia da covid-19. O levantamento foi feito entre os títulos selecionados para o município de Teresina-PI, indicados pelo Ministério de educação- MEC para o ensino de ciências.

Este artigo compara os livros Ciências Naturais – Aprendendo com o Cotidiano (7º ano), de Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto, e Araribá Conecta – Ciências (7º ano), de Rita Helena Brockelmann, selecionados para a pesquisa seguindo os eixos prioritários propostos por Vasconcelos e Souto (2003): conteúdo teórico, relação com a pandemia da covid-19, recursos visuais, atividades propostas e recursos complementares. Dessa forma, a análise pode revelar mudanças no tratamento do tema e indicar avanços ou lacunas no ensino de conceitos relacionados a vírus e pandemias.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Para discutir as doenças virais a partir do contexto histórico, revelando o grande impacto na humanidade, desde os primeiros indícios, ainda na Era antes de cristo até a pandemia de covid-19, este trabalho foi fundamentado principalmente nas obras de: Ramos (2021), Montenegro; Batista; Strop (2021), Schwarcz; Starling (2020), Alves; Guimarães (2009), Fernandes (2021) e Faria (2023).

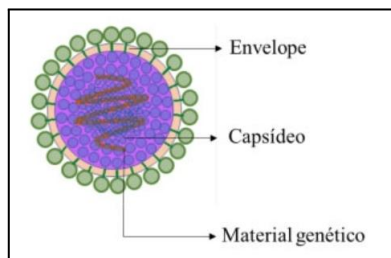
Já para analisar a influência do livro didático no ensino de ciências, considerando seu impacto na construção do conhecimento, nos baseamos nos

achados de autores como Sousa e Abreu (2024). Por fim, nos detivemos na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo de Ciências de Teresina, destacando sua contribuição para a educação básica para compreender de que maneira os documentos oficiais orientam a seleção de conteúdo e a forma de abordagem do tema em questão, ou seja, a virologia.

2.1 HISTÓRIA DAS DOENÇAS VIRAIS EM HUMANOS: DA ANTIGUIDADE À PANDEMIA DE COVID-19

A palavra vírus vem do latim *virus*, que significa “veneno” ou “toxina”, já que eles são agentes infecciosos que possuem um dos ácidos nucleicos (DNA e/ou RNA) e são envoltos por um capsídeo contendo tipos proteicos distintos. Além disso, são microrganismos que se replicam dentro de células vivas, causando grandes impactos no organismo quando infectam os seres vivos, principalmente nos humanos, pois acometem o sistema imunológico, responsável pela defesa do corpo (Ramos, 2021).

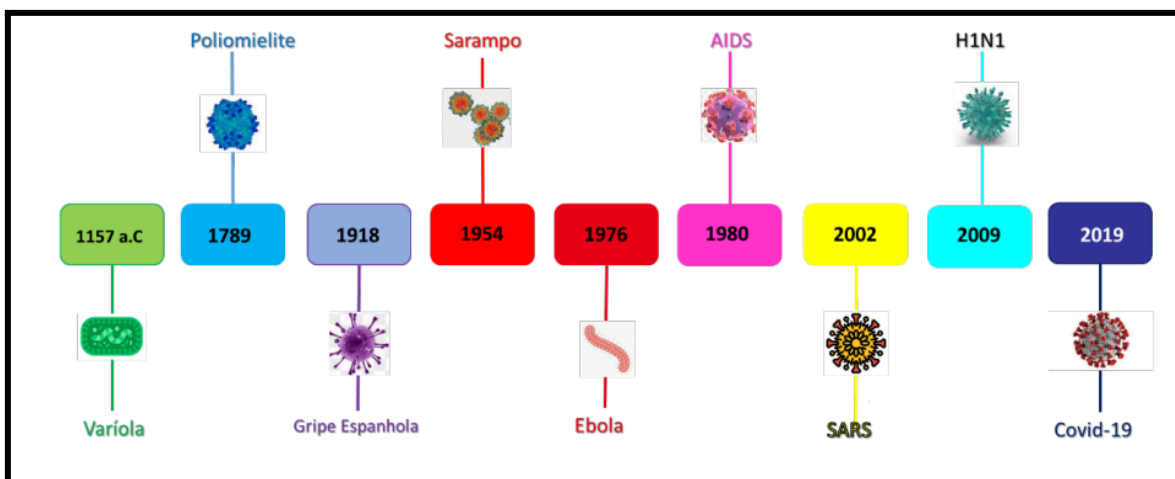
Figura 1- Representação da estrutura dos vírus



Fonte: Montenegro; Batista; Stroppa (2021)

Os prejuízos causados por esses agentes nos humanos perpassam milhões de anos e podemos afirmar que sua presença na história da espécie humana remonta a tempos antes de Cristo. Entre os principais episódios de infecções virais bem registrados estão a Varíola, Poliomielite, Gripe Espanhola, Sarampo, Ebola, AIDS (Síndrome da Imunodeficiência Adquirida), SARS (Síndrome Respiratória Aguda Grave), Gripe Suína (H1N1) e, mais recentemente, a covid-19 (Montenegro; Batista; Stroppa, 2021).

Figura 2- Ordem cronológica das grandes infecções virais.



Fonte: Montenegro; Batista; Stroppa (2021)

O século XX foi marcado por diversas pandemias, entre elas a gripe espanhola, uma das mais marcantes (1918-1920), que destacou o impacto desses agentes invisíveis a olho nu sobre a humanidade, resultando em milhões de mortes ao redor do mundo. No Brasil, ela chegou em um momento de grandes transformações do país, tais como o início do processo de urbanização, o aumento das migrações e, enquanto isso, no contexto mundial, o pavor da Primeira Guerra Mundial estava em curso. Já naquela época, no Brasil, o pânico do medo da morte provocou fortes mudanças no cotidiano, como o fechamento de escolas, igrejas e teatros. A historiadora Lilia Schwarcz e Heloisa Murgel escreveram um livro sobre a gripe espanhola, intitulado "Bailarina da Morte: A gripe espanhola no Brasil", numa referência à maneira como o vírus parecia "dançar" entre as pessoas, espalhando-se de forma rápida e letal.

A obra aborda as respostas sociais à pandemia, incluindo a disseminação de notícias falsas e boatos sobre supostos tratamentos eficazes. O uso do sal de quinino, indicado para malária, foi amplamente difundido, embora não tivesse eficácia contra a gripe espanhola e pudesse causar efeitos adversos, como desmaios, por exemplo. Além disso, remédios caseiros, como a mistura de aguardente, limão e mel, tornaram-se populares em São Paulo, dando origem à caipirinha, embora sem comprovação de eficácia medicinal. A autora destaca, ainda, que, inicialmente, houve uma negação da gravidade da situação por parte das autoridades políticas, o que retardou a implementação de medidas de contenção.

Apesar da devastação social, econômica e psicológica provocada pelos vírus, o estudo sobre eles só se aprofundou devido à descoberta da cultura celular no

início do século XX, por Harrison em 1907 e Carrel em 1912. Essa técnica, desenvolvida para analisar células animais fora do organismo, tornou-se fundamental na virologia, pois como os vírus dependem de hospedeiros, esse processo permite seu cultivo, isolamento e avaliação de seus efeitos em diferentes tipos celulares, além de identificar quais células são suscetíveis a cada vírus. Esse avanço tecnológico proporcionou estudos mais detalhados e permitiu aos pesquisadores descobrirem e estudarem novos vírus causados por novas enfermidades e ainda continua sendo uma importante ferramenta de pesquisa nos laboratórios do mundo inteiro (Alves; Guimarães, 2009).

Os surtos de doenças virais, como a varíola, contribuíram para o desenvolvimento das práticas de saúde pública mundial e impulsionaram avanços como a vacinação, introduzida por Edward Jenner no final do século XVIII. Porém, a doença acompanhou a humanidade por mais de três milênios. Com isso, personalidades como o faraó egípcio Ramsés II, a rainha Maria II da Inglaterra e o rei Luís XV da França também enfrentaram o terror dos vírus (Thèves; Crubézy; Biagini, 2016). Isso demonstra o longo período de surgimento dessas infecções.

A propagação da varíola, chamada popularmente de bexiga, era endêmica na África, mas se espalhou atingindo todo o mundo. Naquela época, por exemplo, a patologia chegava ao Brasil por meio de escravizados, que submetidos a condições sub-humanas durante semanas de transporte em navios, eram vítimas e disseminadores da doença no país (Toledo Jr., 2004). O *Orthopoxvírus variolae* era transmitido entre pessoas principalmente através das vias respiratórias. Os sintomas mais frequentes da doença eram: febre, seguida de erupções na garganta, boca e rosto, evoluindo para pústulas que normalmente deixavam cicatrizes pelo corpo.

Já em 1789, a poliomielite causada pelo *poliovírus*, ficou conhecida como “paralisia infantil” causando deficiência em crianças da época. A partir da descoberta da vacina em 1960, por Edward Jenner, tornou-se obrigatória sua aplicação entre os dois (02) e quinze (15) meses de idade. O surgimento da vacina anti-polio e sua eficiente prescrição resultou na erradicação da doença no continente americano desde 1994 (Montenegro; Batista; Stroppa, 2021).

Como já mencionado, outro vírus que também causou grande devastação foi o da gripe espanhola. Conforme o que foi bem retratado na obra “Bailarina da Morte: A gripe espanhola no Brasil” no qual as autoras refletem sobre como esta pandemia

foi representada na literatura, na imprensa e na cultura popular da época, incluindo as percepções de medo e desespero.

O surto da gripe se deu em meio a primeira Grande Guerra que se arrastava desde 1914. Ao término deste conflito, entre 20 a 30 milhões de pessoas haviam sido dizimadas. Mas como o livro cita, ao fim desta guerra, outra “arma” que não os canhões, surgiu e arrasou a sociedade alemã em apenas três meses: a bailarina da morte, gripe espanhola.

Embora o vírus *Influenza* (causador da gripe espanhola) tenha começado a infectar a população na Alemanha, em 1918, ele também chegou ao Brasil. Em outubro daquele ano, a gripe começou a se espalhar primeiramente em São Paulo, trazida por passageiros que desembarcaram no porto de Santos ou que vinham do Rio de Janeiro. Até o final de dezembro do mesmo ano, mais de 5.000 paulistanos haviam morrido acometidos por essa enfermidade. Diante disso, a imprensa passou a alertar a população sobre a rápida disseminação da doença para outros estados, destacando que se tratava de um caso gravíssimo de pandemia (Schwarcz; Starling, 2020). Após os episódios mencionados, surgiram diversas outras doenças provocadas também por agentes virais, como Sarampo, Ebola, AIDS, SARS e H1N1, respectivamente. Posteriormente e a mais atual que tomou enormes proporções planetárias, foi a covid-19.

Em março de 2020, muitas pessoas tiveram que parar todas suas atividades para se isolar em casa. O motivo foi o grande número de casos de uma síndrome respiratória aguda grave causada por um vírus chamado SARS-CoV-2, que se iniciou na cidade de Wuhan, na China, e que já vinha matando várias pessoas por todo o mundo desde dezembro de 2019. Os sintomas mais frequentes foram: febre, tosse seca, cansaço, dores no corpo, perda de olfato ou paladar, e, em casos mais graves, dificuldade para respirar e dor no peito. Os sintomas variam em intensidade e combinação entre os indivíduos.

Até então, não existia nenhum tratamento e a doença não havia recebido qualquer denominação pela Organização Mundial da Saúde (OMS). Também não existiam as recomendações para evitar sua propagação. A principal medida proposta inicialmente para conter o avanço da enfermidade foi o isolamento social, com o fechamento de comércios, escolas, universidades, áreas de lazer e até as fronteiras entre os países foram fechadas, ou seja, todos os locais com qualquer concentração ou trânsito de pessoas foram isolados (Couto, Edivaldo; Couto,

Edilice; Cruz, 2020). Inclusive, inúmeras festas tradicionais nacionais foram proibidas, como Carnaval e Réveillon.

Segundo o Boletim Epidemiológico do Ministério da Saúde, de 26 de fevereiro a 17 de outubro de 2020 foram confirmados 5.224.362 casos e 153.675 óbitos por covid-19 no Brasil (Brasil, 2020). Essas pessoas vieram a óbito porque houve um colapso geral no sistema de saúde, situação que não permitia o socorro em tempo hábil de todos os infectados. Outro impacto negativo da doença diz respeito ao enfraquecimento das relações comerciais, sociais e educacionais, devido à interrupção das atividades diárias. Ainda hoje, encontram-se pessoas que não se recuperaram dos prejuízos causados pelo isolamento social.

Várias intervenções não farmacológicas foram indicadas por profissionais da saúde na época, pois não havia vacina e medicamentos específicos. Dentre elas, o uso de máscara, lavagem das mãos, utilização de álcool na concentração 70%, limpeza de superfícies e ambientes, tendo em vista que o agente etiológico da covid-19 possui elevada infectividade, principalmente quando há ausência de uma boa imunidade na população (Garcia; Duarte, 2020).

Durante todo esse processo, a busca por uma alternativa para minimizar ou solucionar esse problema era incessante, tanto por profissionais da saúde, cientistas quanto pela sociedade em geral. A torcida no mundo científico era para que, em tempo recorde, fosse desenvolvida uma vacina eficaz para prevenir a doença, sem renunciar à segurança (Stevanim, 2020).

Vacinas são produtos biotecnológicos, preparados a partir do agente causador de uma doença, de seus produtos, de componentes do antígeno, ou de um produto sintético, desenvolvidos com o objetivo de estimular o sistema imune e, assim, induzir uma resposta protetora artificial para um determinado alvo, sem causar doença (Fernandes, 2021, p.29).

No entanto, enquanto os pesquisadores estavam numa corrida contra o tempo no processo de desenvolvimento de uma vacina eficaz, milhares de questionamentos e argumentações eram feitos relacionado ao imunizante, falas como a de que “vacina vai implantar um chip criado pelo Bill Gates”, “a China vai inocular um novo vírus na população mundial”, foram disseminadas em várias notícias falsas que circulavam na internet (Stevanim, 2020, p.17). E em alguns casos, levadas a sério, resultando em negacionismo. A doutora em microbiologia pela USP e presidente do Instituto Questão de Ciência (IQC), Natália Pasternak, cita que o negacionismo em relação à ciência durante a pandemia da covid-19 tornou-se

um obstáculo durante o processo de vacinação em massa, após a aprovação de alguns imunizantes (Stevanim, 2020).

As contradições e conflitos de ideias, de medicações, causas, medos e revoltas e crises na saúde sempre aconteceram quando do surgimento das pandemias e no surgimento das vacinas criadas para combatê-las, um exemplo icônico nesse de anomia social foi a Revolta da Vacina que aconteceu em 1904, quando o Rio de Janeiro foi palco de uma grande rebelião causada pela campanha da vacinação em massa contra a varíola, desencadeada por decisão da própria presidência da República após a obrigatoriedade da vacina contra a varíola em todo território nacional (Sevcenko, 2018). Essas atitudes se assemelham às que houveram durante a pandemia da covid-19, porém, desta vez, nas redes sociais. Isso demonstra que a cultura de desinformação sobre saúde ainda é pauta importante a ser trabalhada na sociedade.

Além dos grandes vírus que provocaram impactos globais, existem também aqueles conhecidos como arbovírus, que incluem patógenos transmitidos por vetores como mosquitos e que ainda hoje, mesmo já existindo tratamento e não oferecendo uma letalidade quanto o covid-19, causam epidemias. Os vírus da dengue, da chikungunya, do zika e da febre-amarela, por exemplo, afetam principalmente regiões tropicais, causando preocupações sanitárias locais (Faria, 2023), podendo ser enfrentados com informação e boas práticas simples de higiene e saneamento.

A virologia também têm um grande papel na evolução humana e nos aspectos econômicos, pois animais irracionais e plantas cultivados para fins comerciais em grande escala também podem ser afetados por infecções virais. Várias doenças víricas também podem afetar os bovinos leiteiros, como a Rinotraqueite infecciosa bovina (IBR), Diarreia viral bovina (BVD), Febre Aftosa etc, impedindo que essa proteína (carne bovina) pudesse ser comercializada e consumida (Fisher, 2018).

Porém, apesar do seu viés patológico normalmente se sobressair nos debates, também deve-se considerar a sua importância na biotecnologia. Os métodos biotecnológicos conseguem utilizar agentes vivos para desenvolver produtos úteis ou solucionar questões em diversas áreas de atividade, sejam elas típicas de engenheiros, químicos, agrônomos, veterinários, microbiologistas, biólogos, médicos, advogados, empresários, economistas, etc (Malajovich, 2016).

No contexto dos vírus, somente a partir desta tecnologia é possível desenvolver testes diagnósticos, novos medicamentos e vacinas.

2.2 O PAPEL TRANSFORMADOR DO LIVRO DIDÁTICO NA APRENDIZAGEM DE CIÊNCIAS

O Programa Nacional do Livro Didático- PNLD é o mais antigo dedicado à escolha e oferta de livros didáticos para escolas públicas nos estados e Municípios Brasil afora. Criada em 1937, pelo Governo Federal, a proposta passou por várias reformulações, mudanças de nomenclatura e ajustes em sua execução ao longo do tempo, mas nunca foi interrompida apesar de todas as transformações que aconteceram (Brasil, 2023). Esta política ocorre de forma colaborativa entre o Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE) e o Ministério da Educação (MEC) e pretende entregar esses materiais de forma sistemática, regular e gratuita, de maneira que todos os alunos tenham acesso a essa política pública (Brasil, 2024).

De acordo com dados FNDE, divulgados no portal Agência Gov, em 2024, o investimento chegou a envolver um volume de recursos na ordem de R\$ 2,1 bilhões. Este valor representa um percentual de 79% maior do que foi investido em todas as etapas da educação básica no ano de 2023, segundo levantamento do FNDE. Esse aumento no investimento representa o fortalecimento que o Ministério da Educação tem feito nas políticas Públicas direcionadas para a aplicação do livro didático.

Hoje, o PNLD atende todas as etapas da educação básica (educação infantil, anos iniciais e finais do ensino fundamental e ensino médio), e os professores e gestores das instituições são os responsáveis pela escolha do material. Porém, devido à quantidade de etapas contempladas, o Programa é executado de forma alternada, sendo um edital lançado a cada ano para uma etapa específica, ou seja, o ciclo de atendimento de cada segmento é de quatro anos consecutivos (Brasil, 2024). Dessa forma, a reutilização de livros pelo período determinado pelo MEC pode resultar em materiais desatualizados caso ocorram atualizações durante intervalo esse interstício. As desatualizações podem gerar lacunas no processo de aprendizagem dos estudantes ou até mesmo equívocos.

O livro didático, como ferramenta educacional, proporciona aos professores diferentes modelos de aplicação de determinado conteúdo durante a aula para que o

aluno possa compreender e interpretar de maneira mais clara o assunto. No entanto, em boa parte das escolas públicas, ele ainda é utilizado como única forma de referência para o professor, tornando o ensino e aprendizado restrito a uma única ferramenta didática, deixando-se de explorar outros formatos.

Uma análise feita em busca da abordagem do tema virologia em livros didáticos de biologia do Ensino Médio produzidos por editoras bastante utilizadas nas escolas públicas do país, Elias e Moura (2023) concluem que apesar das obras apresentarem uma boa qualidade e ser um bom recurso pedagógico, elas deixam a desejar em inúmeros aspectos importantes para o aprendizado do aluno, dentre elas: as doenças virais conforme a realidade do aluno, o tema sobre vacinas e vacinação serem trabalhados, a relação dos vírus com o meio ambiente e com a biotecnologia, etc. No Ensino Fundamental também encontram-se algumas falhas.

Apesar das ações do governo para a melhoria desse material, ainda é possível encontrar informações incompletas ou equivocadas em várias obras (Batista; Cunha; Cândido, 2010). Dessa maneira, ao refletir sobre a situação de muitos professores que apenas fazem uso na sala de aula de um instrumento pedagógico e este, todavia, que não contém conteúdos 100% confiáveis, entende-se que a educação fica bastante deficitária. Além disso, é o professor que é o responsável por adaptar, complementar e até mesmo dar maior clareza aos temas abordados nos livros recomendados pelo MEC (Nuñez *et al.*, 2003).

E ao levar em consideração a disciplina de ciências, segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 93),

“Os livros de Ciências têm uma função que os difere dos demais – a aplicação do método científico, estimulando a análise de fenômenos, o teste de hipóteses e a formulação de conclusões. Adicionalmente, o livro de Ciências deve propiciar ao aluno uma compreensão científica, filosófica e estética de sua realidade, oferecendo suporte no processo de formação dos indivíduos/cidadãos”.

Apesar dos livros serem utilizados como referência para o professor, eles não podem se enquadrar na única opção de conteúdo disciplinar, pois é necessário uma “fonte viva de sabedoria”, que consiga contribuir para o desenvolvimento da criança (Nuñez *et al.*, 2003). Ainda nessa linha de raciocínio, o autor pontua que “O professor precisa desenvolver saberes e ter competências para superar as limitações próprias dos livros”.

2.3 A BNCC E O CURRÍCULO DE CIÊNCIAS DE TERESINA NA FORMAÇÃO CIENTÍFICA

O artigo 1º da Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que define as diretrizes e bases da educação nacional (LDB), reforça a importância de uma base comum para a Educação Básica no Brasil (Brasil, 1996). No entanto, foi apenas em 20 de dezembro de 2017 que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) foi homologada. Esse documento, elaborado por especialistas de diversas áreas do conhecimento, é abrangente e alinhado às necessidades dos estudantes da época, preparando-os para os desafios do futuro. Seu principal objetivo é garantir que todos os estudantes, independentemente da escola, localização ou rede de ensino, tenham acesso a um conjunto essencial de conhecimentos e habilidades (Brasil, 2018).

No que diz respeito à área de Ciências da Natureza, o documento estabelece que os estudantes do Ensino Fundamental devam conhecer a diversidade de saberes científicos desenvolvidos ao longo da história, além de serem gradualmente introduzidos aos principais métodos, práticas e processos da investigação científica (Brasil, 2018).

Outro aspecto incentivado pela BNCC é o letramento científico, cujo conceito também é detalhado no texto.

“Ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências” (Brasil, 2018, p. 321).

De maneira mais clara, segundo Abreu e Sousa (2024), o letramento científico visa possibilitar que as pessoas compreendam, utilizem e analisem criticamente o conhecimento científico em suas vidas cotidianas.

No âmbito municipal, as Diretrizes Curriculares de Teresina foram criadas para se alinharem à BNCC e garantir um ensino mais abrangente aos estudantes da capital. O componente curricular de Ciências está estruturado em Unidades Temáticas, permitindo a compreensão do mundo, da natureza, do espaço e dos seres vivos em suas interações. As diretrizes buscam integrar o conhecimento científico às ações, promovendo uma visão consciente, responsável e sustentável,

além de considerar os impactos positivos e negativos dessas interações (Teresina, 2018).

Em relação ao conteúdo de virologia, esse tema está inserido na unidade temática "Vida e Evolução", com o objetivo de:

“[...]os estudantes, ao concluírem o Ensino Fundamental, compreendam o funcionamento do seu corpo, tanto físico como emocional, que tenham adquirido uma consciência ambiental por meio do uso responsável dos recursos naturais, que compreendam o impacto das relações entre produção e consumo, e que sejam aptos a respeitar a si mesmos e à diversidade presente na sociedade em todos os âmbitos” (Teresina, 2018, p. 69).

Portanto, o tema “Vírus” está proposto para ser trabalhado no 7º ano do Ensino Fundamental ainda no 1º bimestre do ano letivo, através das habilidades conforme a figura abaixo.

Figura 3- Habilidades para serem trabalhadas no 7º ano do ensino fundamental nas aulas de ciências do Currículo de Teresina-PI

7º ANO			
1º BIMESTRE			
UNIDADES TEMÁTICAS	OBJETOS DO CONHECIMENTO	HABILIDADES	OBJETIVOS DO DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL (ODS)
VIDA E EVOLUÇÃO	BIODIVERSIDADE CLASSIFICAÇÃO DOS SERES VIVOS VÍRUS, BACTÉRIAS, PROTOZOÁRIOS E FUNGOS PROGRAMAS E INDICADORES DE SAÚDE PÚBLICA	((EF7CI01) Compreender que a Ciência é dinâmica, e que, ao longo do tempo, esquemas de classificação são aprimorados ou substituídos por outros mais adequados.	
		((EF7CI02) Caracterizar e classificar vírus, bactérias, protozoários e fungos, reconhecendo a sua diversidade e importância.	 
		((EF7CI03) Interpretar as condições de saúde da comunidade, cidade ou estado, com base na análise e comparação de indicadores de saúde (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.	    
		((EF7CI04) Argumentar sobre a importância da vacinação para a saúde pública baseando-se na forma como a vacina atua no organismo e seu papel histórico para a manutenção da saúde individual e coletiva e para a erradicação de doenças.	    
		((EF7CI05) Analisar, historicamente, o uso da tecnologia, incluindo a digital, nas diferentes dimensões da vida humana considerando indicadores ambientais e de qualidade de vida.	    

Fonte: Teresina (2018)

3 METODOLOGIA

Para alcançar os objetivos propostos, este trabalho possui caráter qualitativo, de acordo com Appolinário (2012), esse método prevê a coleta de dados por meio

de interações sociais entre o pesquisador e o estudo, sendo os dados analisados com base na interpretação dos próprios autores, ressaltando, sempre, o caráter subjetivo das afirmações.

Mas também possui caráter quantitativo, uma vez que o mesmo prevê uma avaliação medida em percentuais e representada em gráficos dos critérios estabelecidos para a comparação entre os dois objetos de estudos, no caso o livro didático. Ou seja, estabeleceu-se relações entre variáveis e critérios de comparação e análise.

De acordo com os propósitos gerais trata-se de uma pesquisa descritiva/analítica, por tratar-se de um tipo de investigação que tem como objetivo descrever características de um fenômeno, objeto, população ou situação. Ela busca detalhar fatos, comportamentos, atitudes ou condições existentes, sem interferir ou manipular as variáveis envolvidas. Ou seja, o pesquisador observa, registra, analisa e correlaciona informações sem alterar o ambiente ou o objeto de estudo (Gil, 2002).

3.1 SELEÇÃO DOS LIVROS DIDÁTICOS

A etapa inicial envolveu a escolha dos livros didáticos (LD) que seriam analisados. Como critério de inclusão, o LD selecionado foi o de Ciências Naturais do 7º ano do Ensino Fundamental, série que, segundo o Currículo de Ciências da Natureza do município de Teresina-PI, é destinada ao estudo da virologia.

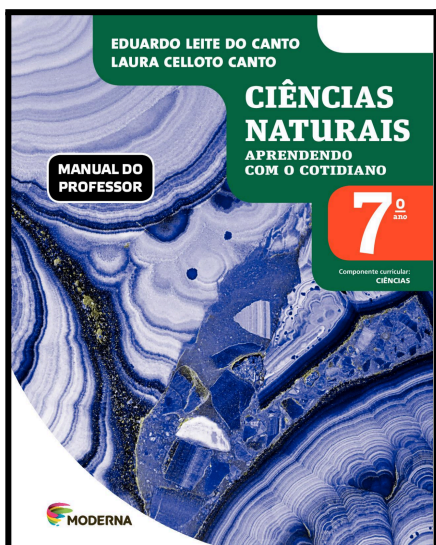
Em seguida, identificaram-se as obras adotadas pela Secretaria Municipal de Educação (SEMEC), considerando o PNLD 2020, vigente no período pré e durante a pandemia (2020 a 2023), e o PNLD 2024, o primeiro pós-pandemia e que será utilizado até 2027 (Quadro 1).

Quadro 1- Livros didáticos selecionados para pesquisa

Sigla	Obra	Autor	Editores	Quadriênio
LD1	Ciências Naturais- Aprendendo com o cotidiano, 7º ano	Eduardo Leite do Canto e Laura Celloto Canto	Moderna	2020 a 2023
LD2	Araribá Conecta- Ciências 7º ano	Rita Helena Brockelmann	Moderna	2024 a 2027

Fonte: Autoria própria (2025)

Figura 4- Capa do LD1



Fonte: Canto; Canto (2018)

Figura 5- Capa do LD2



Fonte: Bröckelmann (2022)

3.2 ANÁLISE DOS LIVROS DIDÁTICOS

Na segunda etapa, realizou-se a leitura do sumário de cada livro, previamente à análise comparativa, com o propósito de examinar a abordagem dos temas que envolvem “Vírus” nos dois materiais. Em seguida, adotaram-se os eixos prioritários propostos por Vasconcelos e Souto (2003) como critérios de observação. Além disso, foi criado o eixo “Relação com a pandemia da covid-19”, a fim de atualizar e adequar a investigação ao contexto da pesquisa.

Com base nesses referenciais, foram incorporados quatro parâmetros de observação que possuem semelhança com os de Vasconcelos e Souto (2003), porém com adaptações e os ajustes pertinentes.

Quadro 2- Eixos definidos para análise dos LDs

EIXO 1- Conteúdo Teórico
EIXO 2- Relação com a pandemia da covid-19
EIXO 3- Recursos Visuais
EIXO 4- Atividades Propostas
EIXO 5- Recursos Complementares

Fonte: Própria dos autores (2025)

Os itens foram classificados em **fraco**, **regular**, **bom** e **excelente**, seguindo uma escala semântica adaptada, conforme proposta de Cunha, Resende e Saraiva (2017).

Quadro 3- Descrição dos níveis de desempenho

Fraco	Apresenta falhas significativas ou está ausente. Não atende aos requisitos mínimos.
Regular	Contém informações básicas, mas com limitações ou pouca profundidade. Pode precisar de ajustes.
Bom	Atende bem ao esperado, com informações consistentes e boa organização, mas ainda há margem para aperfeiçoamento.
Excelente	Supera as expectativas, apresenta qualidade elevada e profundidade, sendo um modelo de referência.

Fonte: Própria dos autores (2025)

Segundo Lopes *et. al* (2011), em cada extremo da escala semântica, são apresentados adjetivos opostos, permitindo que os sujeitos avaliem o conceito ao marcar a posição mais próxima de sua percepção.

A classificação foi determinada pela marcação de “X” em cada conceito avaliado. Ao final, realizou-se a soma dos itens marcados e o cálculo da média em relação ao total de critérios, apresentando os resultados em porcentagem para cada livro analisado (Cunha; Resende; Saraiva, 2017).

Uma análise detalhada dos capítulos sobre virologia revelou diferenças significativas entre os dois livros, como apresentado nos quadros de avaliação 3 e 4. As discrepâncias foram observadas em praticamente todos os aspectos.

Quadro 4- Avaliação do LD1 (2020-2023)

Critérios		Fraco	Regular	Bom	Excelente
EIXO 1 Conteúdo	Estrutura e quantidade adequada de páginas dedicadas ao assunto			X	
	Linguagem adequada ao público-alvo				X
	Contexto histórico do tema	X			
	Informações relativas à: estrutura, classificação, evolução dos vírus, formas de infectar, células hospedeiras, doenças virais, vírus			X	

	de importância regionais (nordeste), vacinação e manutenção da saúde individual				
EIXO 2 Relação com a pandemia da covid-19	Presença de exemplos ligados à covid-19	X			
	Discussão sobre o impacto de epidemias ou pandemia na sociedade e na saúde pública.	X			
	Abordagem de medidas preventivas, como uso de máscaras e vacinação.			X	
	Promoção de conscientização sobre a importância da ciência	X			
EIXO 3 Recursos Visuais	Clareza, didática e apelo visual dos elementos gráficos			X	
	Relação das imagens com o texto, reforçando a compreensão				X
	Presença de diferentes tipos de recursos (fotografias, esquemas, infográficos, etc.)				X
	Qualidade das descrições que acompanham as imagens				X
EIXO 4 Atividades Propostas	Diversidade de formatos, como questões discursivas, experimentos ou debates			X	
	Incentivo à reflexão e à aplicação do conhecimento			X	
	Compatibilidade com o nível cognitivo e a faixa etária dos estudantes				X
	Relação das atividades com situações reais			X	
EIXO 5 Recursos Complementares	Presença de glossários		X		
	Propostas de experiências práticas, como visitas virtuais ou pesquisas complementares	X			
	Oferta de recursos tecnológicos como QR codes ou links interativos	X			

	Presença de fontes confiáveis e atualizadas			X	
PORCENTAGEM DA AVALIAÇÃO		30%	5%	40%	25%

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

Quadro 5- Avaliação do LD2 (2024-2027)

Crítérios		Fraco	Regular	Bom	Excelente
EIXO 1 Conteúdo	Estrutura e quantidade adequada de páginas dedicadas ao assunto				X
	Linguagem adequada ao público-alvo				X
	Contexto histórico do tema				X
	Informações relativas à: estrutura, classificação, evolução dos vírus, formas de infectar, células hospedeiras, doenças virais, vírus de importância regionais (nordeste), vacinação e manutenção da saúde individual				X
EIXO 2 Relação com a pandemia da covid-19	Presença de exemplos ligados à covid-19				X
	Discussão sobre o impacto de epidemias ou pandemia na sociedade e na saúde pública.				X
	Abordagem de medidas preventivas, como uso de máscaras e vacinação.				X
	Promoção de conscientização sobre a importância da ciência				X
EIXO 3 Recursos Visuais	Clareza, didática e apelo visual dos elementos gráficos				X
	Relação das imagens com o texto, reforçando a compreensão				X
	Presença de diferentes tipos de recursos (fotografias, esquemas, infográficos, etc.)				X
	Qualidade das descrições que acompanham as imagens				X

EIXO 4 Atividades Propostas	Diversidade de formatos de questões				X
	Incentivo à reflexão e à aplicação do conhecimento				X
	Compatibilidade com o nível cognitivo e a faixa etária dos estudantes				X
	Relação das atividades com situações reais				X
EIXO 5 Recursos Complementares	Presença de glossários				X
	Propostas de experiências práticas, como visitas virtuais ou pesquisas complementares				X
	Oferta de recursos tecnológicos como QR codes ou links interativos	X			
	Presença de fontes confiáveis e atualizadas				X
PORCENTAGEM DA AVALIAÇÃO		5%	0%	0%	95%

Fonte: Dados da pesquisa (2025)

3.2.1 Conteúdo Teórico

A análise do conteúdo teórico das duas obras revelou diferenças na organização do tema. No **LD1**, a abordagem sobre virologia está distribuída em quatro páginas e meia dentro do capítulo "Diversidade da Vida Microscópica" (Figura 6).

Figura 6- Capítulo 3 do LD1 que aborda virologia



Fonte: Canto; Canto (2018)

A seção 6 está estruturada em quatro tópicos principais. A primeira, "Vírus", apresenta as características gerais e fundamentais desses micro-organismos. Em seguida, "Como ficamos gripados?" explica o processo de infecção viral nas células humanas por meio de um esquema ilustrativo. O tópico "Então os vírus são seres vivos?" discute a controvérsia sobre sua classificação biológica, destacando características relevantes. Por fim, "Doenças causadas por vírus" aborda diferentes enfermidades provocadas por esses agentes.

Quadro 6- Seção que inicia o conteúdo de vírus no LD1

6 Vírus

Você já deve ter ouvido falar que a gripe é causada por vírus. Mas como eles provocam essa doença?

Os **vírus** não são pluricelulares nem unicelulares. Eles não são sequer formados por células.

Então, já que não são formados por células, como são os vírus?

A estrutura dos vírus é menos complexa que a das bactérias. De modo bem simples, podemos descrever um vírus como sendo formado por um **envoltório externo**, dentro do qual se abriga o que é chamado **material genético do vírus**.

Por não serem feitos de células, os vírus não se alimentam e não são capazes de se reproduzir por si mesmos. **Para se reproduzirem, eles necessitam de uma célula que os hospede.**

Material genético

Envoltório externo

PAULO CECIL REBEIRA

Representação esquemática de um vírus causador da gripe em ampliação de, aproximadamente, 290 mil vezes. (Cores e formas fantasiosas.)

Fonte: B. Alberts et al. *Molecular biology of the cell*. 6. ed. Abingdon (Inglaterra): Garland Science, 2015. p. 1274.

Capítulo 3 • Diversidade da vida microscópica

65

1 Saiba de onde vêm as palavras

O substantivo "vírus" vem do latim vírus, que significa veneno. O adjetivo "virulento" – que significa "referente a vírus" – também está presente no vocabulário não científico, sendo usado como sinônimo de violento, venenoso, rancoroso.

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.

Esquema da atividade de um vírus da gripe numa célula humana

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.

8 Então os vírus são seres vivos?

Para se reproduzir, os vírus precisam de uma célula que os hospede. Assim, todos os vírus são, obrigatoriamente, parasitas do interior de células.

Quando fora de uma célula, um vírus não costuma ser considerado um ser vivo. Afinal de contas, ele não tem as características de um. Quando dentro de uma célula hospedeira, os vírus atuam como parasitas e, aí sim, até podem ser considerados vivos.

Como você percebeu, os vírus são bem distintos das bactérias, dos protozoários e de outros seres mais complexos, como animais, plantas e fungos.

9 Doenças causadas por vírus

Além da gripe, muitas outras doenças humanas são causadas por vírus. Entre elas, podemos destacar:

- aids
- sarampo;
- caxumba;
- hepatite infecciosa;
- febre amarela;
- ebola;
- dengue;
- febre chikungunya;
- catapora (varicela);
- varíola;
- raiva;
- poliomielite ou paralisia infantil.

Os modos de transmissão dessas doenças são muito variados. Algumas, como gripe, sarampo e caxumba, são transmitidas por gotículas de saliva contendo vírus.

O vírus da dengue é transmitido pela fêmea do mosquito *Aedes aegypti*, que o adquire ao picar uma pessoa contaminada. O vírus da febre amarela, em ambiente silvestre, é transmitido principalmente pelas fêmeas de mosquitos do gênero *Haemagogus*, e em ambiente urbano, pelas fêmeas de *Aedes aegypti*.

O vírus da aids não é transmitido por saliva, aperto de mão ou abraço, mas por contato com o sangue da pessoa contaminada ou por relações sexuais desprotegidas (isto é, sem o uso adequado de preservativos) com ela. A aids é uma enfermidade grave que, sem tratamento especializado, mata.

Atividade

Trabalho em equipe

A critério do professor, cada grupo pode pesquisar as características de uma doença causada por vírus e expor à classe.

As aglomerações humanas podem favorecer a transmissão de algumas doenças causadas por vírus, como as gripes, a caxumba e o sarampo. (Tiro elétrico em Salvador, BA.)

Fonte: Canto; Canto (2018)

Ao final do capítulo, estão incluídos três textos em destaque: "Febre chikungunya (ou chikungunha)", "Zika vírus" e "As vacinas, a saúde e as defesas do organismo". Antes das atividades, há um mapa conceitual que integra todos os temas do capítulo, incluindo o vírus.

No **LD2**, a virologia recebe maior ênfase, com os conteúdos organizados em temas. Dois deles abordaram diretamente o assunto: **"Os vírus"** e **"O ambiente, a saúde e os seres microscópicos"**.

O Tema 2 ocupa três páginas e explora a estrutura viral, introduzindo termos mais formais ausentes no LD1, como "capsídio" e "cápsula de proteína", enquanto o outro livro menciona apenas "envoltório externo". Em seguida, o tópico "A reprodução viral e as viroses" explica o processo de replicação dos vírus e das doenças associadas a esses agentes. Além disso, o capítulo apresenta um esquema ilustrativo da infecção viral em uma bactéria. No último tópico, a vacinação é abordada sob uma perspectiva histórica, com ênfase na prevenção da covid-19.

Já no Tema 6, a relação entre o vírus e o meio ambiente é explorada em 4 páginas. O primeiro tópico, "Doenças emergentes e reemergentes", destaca como a intervenção humana no ambiente pode favorecer a propagação de enfermidades.

Em "Fatores de transmissão das doenças" são apresentados exemplos de viroses e medidas preventivas. O terceiro, "Gripe: por que vacinar?", discute as diferentes variantes do vírus influenza, suas mutações, as campanhas de imunização e os grupos mais vulneráveis. O capítulo se encerra com um infográfico que relaciona os principais eventos do início da pandemia de covid-19 a diferentes períodos.

Ambas as obras apresentam excelente adequação da linguagem ao público-alvo. Em contrapartida, apenas o **LD2** inclui um contexto histórico diluído na explicação sobre algumas doenças e vacinas. Essa atualização material corrobora com o pensamento de Moura e Silva (2014), que destaca o potencial da abordagem histórica no ensino para aprimorar a compreensão de conceitos científicos e enriquecer a formação cultural dos indivíduos. O **LD1** traz um pequeno texto complementar.

Em relação ao conteúdo, ambas as obras seguem a mesma estrutura e atendem às diretrizes do Currículo de Teresina para a área de ciências. No entanto, o **LD1** apresenta uma abordagem mais simplista, sendo classificado como bom. Já o **LD2** aprofunda os temas, fornecendo uma compreensão mais detalhada e enriquecendo a obra.

3.2.2 Relação com a pandemia da covid-19

O **LD1** não apresenta nenhuma menção à pandemia da covid-19, pois foi produzido antes do surgimento da doença, em 2018. No entanto, o material permaneceu em uso até o final do ano letivo de 2023, ou seja, mesmo após o decreto que encerrou a pandemia. Isso significa que os estudantes que utilizaram o livro entre 2021 e 2023 não tiveram acesso a informações sobre a enfermidade no material. Esse fato reforça a importância de os professores complementarem o ensino com outras fontes, garantindo um aprendizado atualizado e mais abrangente.

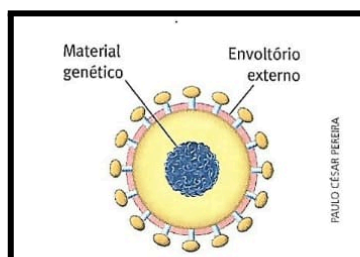
O **LD2** apresenta uma abordagem excelente em todas as partes aplicadas no Eixo 2. O conteúdo inclui exemplos relacionados à covid-19, discute o impacto de epidemias e pandemias na sociedade e na saúde pública, aborda medidas preventivas utilizadas, como o uso de máscaras e a vacinação, além de promover a conscientização sobre a importância da ciência. Isso está em conformidade com a BNCC, que estabelece a necessidade de os alunos compreenderem o papel do Estado e das políticas públicas na promoção da saúde. O documento destaca a

importância de iniciativas como campanhas de vacinação, programas de atendimento à saúde da família e da comunidade, investimentos em pesquisa e ações de conscientização sobre doenças e seus vetores, entre outras medidas (Brasil, 2017).

3.2.3 Recursos Visuais

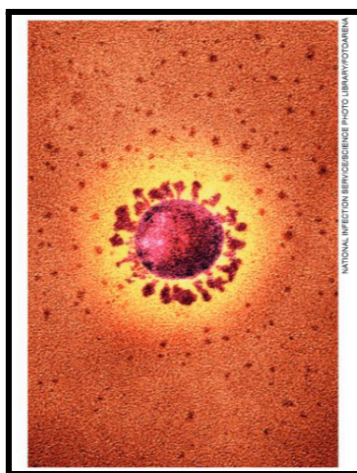
Em relação aos recursos visuais, o **LD1** apresenta imagens com boa clareza, didática e apelo gráfico. Porém, o **LD2** se destaca por utilizar ilustrações maiores, sendo excelentes por estarem mais próximas da realidade, como mostra na figura 8.

Figura 7- Representação de vírus causador da gripe no LD1



Fonte: Canto; Canto (2018)

Figura 8- Imagem contida no LD2 do SARS-CoV-2 obtida de microscópio eletrônico



Fonte: Bröckelmann (2022)

Conforme Elias e Moura (2023), os elementos visuais em livros didáticos tornam a teoria mais acessível, facilitam a assimilação dos conteúdos e que

contribuem para a compreensão dos estudantes. Nesse sentido, ambas as obras cumprem seu papel com excelência.

Os dois materiais também apresentam uma variedade de recursos, como fotografias, infográficos e ilustrações. De acordo com Santos (2006), é necessário também que todas as imagens contenham legendas explicativas que simplifiquem o entendimento do aluno. Os dois livros atendem a esse critério, trazendo descrições claras para cada uma.

Quadro 7- Diferentes recursos visuais utilizados no LD1 e LD2

LD1	LD2
 Cartaz de campanha de vacinação contra gripe.  Num único espirro, uma pessoa gripada elimina centenas de vírus em gotículas de saliva.	 Resíduos descartados de maneira incorreta podem acumular água parada, onde insetos transmissores de doenças podem se reproduzir.  Pesquisador trabalhando na produção de vacinas contra a covid-19 no laboratório Bio-Manguinhos, da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz) (Rio de Janeiro, RJ, 2020).

3.2.4 Atividades Propostas

Os dois LDs apresentam propostas distintas de atividades. No **LD1**, há dois formatos principais: o primeiro conta com quatro questões simples que buscam relacionar os conceitos estudados à sua aplicação, enquanto o segundo traz cinco questões, explorando diferentes formas de expressão, como tabelas, textos jornalísticos e tirinhas. Contudo, observa-se uma menor quantidade de atividades que reduz, em certa medida, o estímulo à reflexão e à aplicação do conhecimento, especialmente quando comparado ao segundo livro.

Já o **LD2** oferece uma maior diversidade, estimulando a leitura, compreensão e reflexão sobre o tema. As atividades aproximam os conteúdos científicos do cotidiano, tornando uma abordagem mais contextualizada. O material também inclui uma questão de pesquisa, voltada à compreensão, aplicação dos conceitos e o uso de técnicas de leitura, registro e interpretação. Além disso, esta mesma questão propõe a produção de um áudio explicando os sintomas, transmissão e prevenção da *chikungunya*, promovendo o uso de diferentes linguagens e tecnologias. Esse modelo está alinhado à competência específica 6 de Ciências da Natureza para o ensino fundamental, conforme a BNCC (Brasil, 2018), que destaca a importância de empregar recursos digitais para comunicação, acesso à informação, compartilhamento do conhecimento e resolução de problemas com pensamento crítico, ética e reflexão.

Figura 9- Atividade proposta no LD2 sobre o assunto virologia

COMPARTILHAR

8. Em 2014, surgiu no Brasil uma epidemia da doença emergente denominada *chikungunya*. Por ser recente, poucas pessoas sabiam como evitá-la. Atualmente, já temos mais informações sobre essa doença. Porém, em 2021 os casos de febre *chikungunya* foram 31% mais elevados em comparação com 2020.

- Faça uma pesquisa e produza um áudio explicando os principais sintomas da doença e suas formas de transmissão e prevenção. Divulgue-o para seus colegas e para a comunidade. O áudio poderá ser compartilhado também pela internet, no *blog* da turma ou no *site* da escola.

Fonte: Bröckelmann (2022)

A seção “Atividades para a Vida” se destaca por trabalhar atitudes que podem ser aplicadas tanto no ambiente escolar quanto no cotidiano, tornando o aprendizado mais significativo. Nessa proposta, os estudantes refletem sobre a relação entre determinadas doenças, especialmente a dengue, e aspectos sociais, como infraestrutura das comunidades e saneamento básico, problemas que impactam principalmente a região Nordeste do Brasil. Esse formato conecta o conhecimento teórico a situações reais, aspecto que poderia ser mais explorado no **LD1**.

Outra abordagem relevante é a seção “Compreender o Texto”, que apresenta questões que instigam o desenvolvimento da leitura e interpretação de textos de divulgação científica. Seu objetivo é promover uma discussão sobre a importância da vacinação para a saúde individual e coletiva, além de sua contribuição para a erradicação de doenças.

Apesar das diferenças encontradas nos LDs, ambos possuem questões compatíveis com o nível cognitivo e a faixa etária dos estudantes, sendo qualificados como excelentes.

3.2.5 Recursos Complementares

De acordo com Carvalho e Cunha (2017), os textos complementares têm a função de contextualizar conceitos científicos, aproximando-os da realidade dos alunos e diminuindo a distância entre o conhecimento acadêmico e o leigo público. Ambos os livros didáticos estudados incluem esse recurso, porém o **LD2** se destaca por apresentar uma quantidade significativamente maior.

No que se refere aos glossários, o **LD1** contém dois: um sobre a origem da palavra “vírus” e outro sobre “vacina”. Entretanto, esse material não apresenta propostas de experiências práticas, como visitas virtuais ou pesquisas complementares, nem oferece recursos tecnológicos, como códigos QR ou links interativos relacionados à virologia.

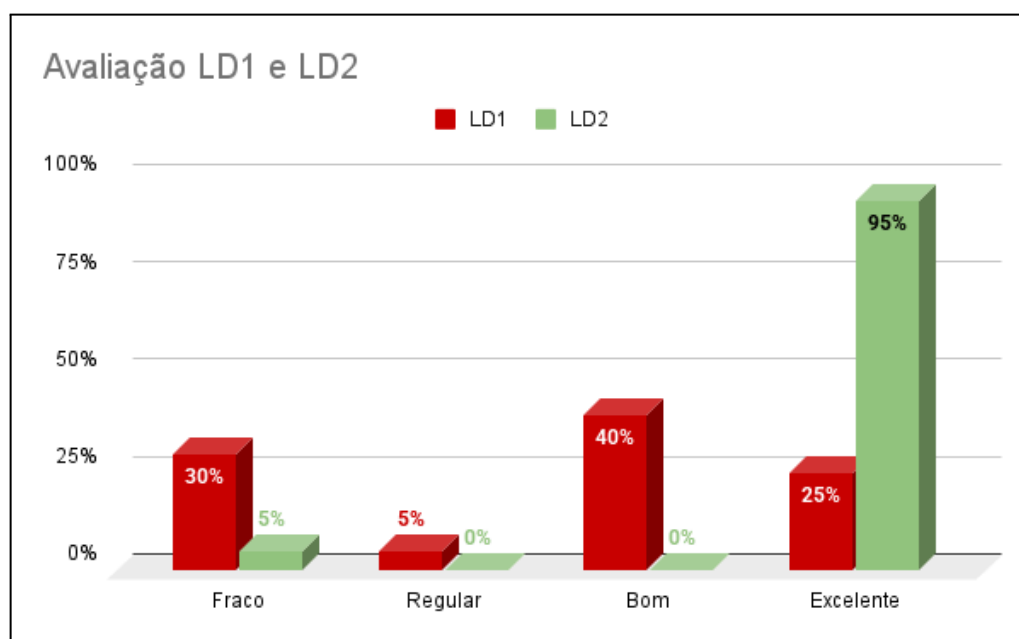
Por outro lado, o **LD2** apresenta uma variedade maior de textos complementares. O quadro “Saiba mais” é um exemplo, fornece informações adicionais sobre epidemias, pandemias e surtos, além de convites eletrônicos para consulta e pesquisa. No entanto, ele também não utiliza códigos QR para acesso a materiais extras.

Outro ponto relevante é que os links fornecidos no **LD2** são de fontes recentes, datadas de 2022. Porém, para alunos que utilizarem esse material no último ano do quadriênio (2027), pode ser necessário que o professor revise as informações para garantir sua atualização.

3.3 CONCLUSÕES

Os livros didáticos foram analisados com base em cinco eixos: conteúdo, relação com a pandemia da covid-19, recursos visuais, atividades propostas e recursos complementares. Para facilitar a compreensão da avaliação, os resultados são apresentados no gráfico a seguir:

Figura 10- Gráfico da avaliação do LD1 e LD2



Fonte: Dados da pesquisa (2025)

A comparação entre as obras revelou que o LD2 teve uma abordagem mais aprofundada sobre virologia, enquanto o LD1 só se destacou um pouco no eixo de recursos visuais.

Dando a importância do livro didático como principal ferramenta de apoio ao professor, o LD2 apresentou uma estrutura bem organizada, tornando-se um recurso útil para o ensino em sala de aula. Entretanto, vale ressaltar que essa melhoria

ocorreu após uma pandemia de impacto global, evidenciando a necessidade de atualização contínua nos materiais educativos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho considera o grande papel da escola no ensino de ciências para uma boa educação em saúde preventiva. Nesse contexto, os livros didáticos são importantes ferramentas de ensino para os professores, mas devem ser revisados, atualizados e aplicados de forma adequada na sala de aula.

A presente pesquisa destacou a relevância da comparação entre livros didáticos no contexto de uma pandemia, adotando parâmetros para avaliar se a temática recebia a devida atenção e consequentemente se as diretrizes normativas ao nível nacional e municipal eram cumpridas. Embora esses materiais passem por uma seleção criteriosa, com a participação de professores e gestores escolares, observou-se que o conteúdo sobre vírus só recebeu maior atenção após a pandemia causada pelo vírus SARS-CoV-2. No entanto, estudos bibliográficos indicam que as doenças virais afetam a humanidade há milênios e continuam representando um desafio.

A análise demonstrou que, no LD1, havia muitas lacunas nos conteúdos, enquanto no LD2, selecionado para utilização após a pandemia, observou-se uma melhoria significativa em todos os critérios avaliados. Assim, se antes o LD1 reforçava a hipótese de uma falha no conteúdo abordado, atualmente, caso a aprendizagem dos alunos ainda se mantenha insuficiente, pode-se entender que haja relação da dificuldade de aprendizagem ao modo como os professores aplicam o conteúdo. Esses resultados podem servir como base para pesquisas futuras. Porém, nenhum dos achados invalidam os materiais, mas ressaltam a importância de boas metodologias, estratégias complementares e fontes adicionais para que os professores proporcionem uma compreensão mais ampla e atualizada do conteúdo aos alunos.

REFERÊNCIAS

SILVA, Maíra Batistoni; SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: Proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Ensaio Pesquisa Em Educação Em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. e34674, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172021230129>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: https://www.gov.br/mec/pt-br/escola-em-tempo-integral/BNCC_EI_EF_110518_versa_ofinal.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

NICOLA, Jéssica Anese; PANIZ, Catiane Mazocco. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Rev. NEaD-Unesp**, São Paulo, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. ISSN 2525-3476. Disponível em: <https://typeset.io/pdf/a-importancia-da-utilizacao-de-diferentes-recursos-didaticos-4zu05iovfl.pdf>. Acesso em: 11 fev. 2025.

ALVES, Emanuele Amorim; GUIMARÃES, Anna Christina Rosa, Cultivo Celular, *in*: MOLINARO, Etelcia Moraes; CAPUTO, Luzia Fátima Gonçalves; AMENDOEIRA, Maria Regina Reis (org.). **Conceitos e Métodos para formação de profissionais em laboratórios de saúde**, Rio de Janeiro: EPSJV, 2010. cap. 05, p. 215-253. Disponível em: https://www.epsjv.fiocruz.br/sites/default/files/capitulo_5_vol2.pdf. Acesso em: 11 fev. 2025.

ALMEIDA, Marcela Santos de; SOUSA JUNIOR, Alvani Bomfim de; SANTOS, Wesley Alves dos. O professor como protagonista no enfrentamento das dificuldades na prática no ensino de biologia. *In*: COLÓQUIO INTERNACIONAL EDUCAÇÃO E CONTEMPORANEIDADE, 17, 2023, on-line. **Anais eletrônicos**. Sergipe: UFS, 2023. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.29380/2021.15.05.22>. Acesso em: 11 fev. 2025.

LIMA, Dartel Ferrari de; MALACARNE, Vilmar; STRIEDER, Dulce Maria. O papel da escola na promoção da saúde – uma mediação necessária. **EccoS – Revista Científica**, [S. l.], n. 28, p. 191–206, 2012. DOI: 10.5585/eccos.n28.3521. Disponível em: <https://periodicos.uninove.br/eccos/article/view/3213>. Acesso em: 11 fev. 2025.

RAMOS, Roberto Santos. O vírus e o conceito de vida em tempos de pandemia. **Princípios**, [S. l.], v. 40, n. 162, p. 299–328, 2021. DOI: 10.4322/principios.2675-6609.2021.162.013. Disponível em: <https://revistaprincipios.emnuvens.com.br/principios/article/view/123>. Acesso em: 11 fev. 2025.

MONTENEGRO, Elisa Nassif; BATISTA, Elder; STROPPIA, Pedro Henrique, As epidemias e pandemias virais na história da humanidade - uma análise sistemática e biológica, **Revista Brasileira de Ciências Médicas e Saúde**, v. 9, 2021. Disponível em: <http://www.rbcms.com.br/detalhes/63/as-epidemias-e-pandemias-virais-na-historia-da-humanidade---uma-analise-sistematica-e-biologica>. Acesso em: 11 fev. 2025.

THÈVES, Catherine; CRUBÉZY, Eric; BIAGINI, Philippe. History of Smallpox and Its Spread in Human Populations. **Microbiol Spectrum**, [s.l.], v. 4, n. 4, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1128/microbiolspec.poh-0004-2014>. Acesso em: 11 fev. 2025.

TOLEDO JR., Antonio Carlos de Castro. História da varíola. **Revista Médica de Minas Gerais**, v. 15, n. 1, p. 58–65, 2004. Disponível em: <https://rmmg.org/artigo/detalhes/1461#:~:text=No%20Brasil%2C%20o%20primeiro%20surto.foi%20trazida%20pelos%20pr%C3%B3rios%20portugueses>. Acesso em: 11 fev. 2025.

SCHWARCZ, Lilia Moritz; STARLING, Heloisa Murgel. **A bailarina da morte: A gripe espanhola no Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2020.

COUTO, Edvaldo Souza ; COUTO, Edilece Souza; CRUZ, Ingrid de Magalhães Porto. #FIQUEEMCASA: EDUCAÇÃO NA PANDEMIA DA COVID-19. **Interfaces Científicas - Educação**, v. 8, n. 3, p. 200–217, 2020. Disponível em: <https://periodicos.set.edu.br/educacao/article/view/8777>. Acesso em: 11 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde . **Boletim epidemiológico especial: doença pelo coronavírus covid-19**. Semana Epidemiológica 52, 20 a 26/12/2020. Disponível em: https://www.gov.br/saude/pt-br/centrais-de-conteudo/publicacoes/boletins/epidemiologicos/covid-19/2020/boletim_epidemiologico_covid_43_final_coe.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

GARCIA, Leila Posenato; DUARTE, Elisete. Intervenções não farmacológicas para o enfrentamento à epidemia da COVID-19 no Brasil. **Epidemiologia E Serviços De Saúde**, v. 29, n. 2, e2020222, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.5123/S1679-49742020000200009>. Acesso em: 12 fev. 2025.

STEVANIM, Luiz Felipe. Uma vacina para a humanidade: Da expectativa à realidade, os esforços para se chegar a uma vacina contra a covid-19 acessível à população. **Revista Radis**, [s. l.], ed. 216, p. 12-21, 2020. Disponível em: <https://www.arca.fiocruz.br/handle/icict/43683>. Acesso em: 4 nov. 2022.

FERNANDES, Jorlan, **Vacinas**, Rio de Janeiro, RJ: Editora Fiocruz, 2021. *E-book*. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=acl1EAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA9&dq=vacinas&ots=DSUaEP9QuM&sig=97-rR05Wgq0sx4wA3ORYSkYPuwo#v=onepage&q=vacinas&f=false>. Acesso em: 12 fev. 2025.

SEVCENKO, Nicolau, **A revolta da vacina: mentes insanas em corpos rebeldes**, São Paulo, SP: Editora Unesp, 2018. *E-book*. Disponível em: https://books.google.com.br/books?id=jB90DwAAQBAJ&printsec=frontcover&hl=pt-BR&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false. Acesso em: 12 fev. 2025.

FARIA, Marco Túlio da Silva *et al.* Saúde e saneamento: uma avaliação das políticas

públicas de prevenção, controle e contingência das arboviroses no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva** [online]. v. 28, n. 06, p. 1767-1776, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023286.07622022>. Acesso em: 12 fev. 2025.

FISHER, Jeferson *et al.*, Principais doenças da bovinocultura leiteira *in*: Ligia Margareth Cantarelli. **Biossegurança na bovinocultura leiteira**, Brasília-DF: EMBRAPA, 2018. cap. 01, p. 13-27. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/1110317/1/Cap1PrincDoencasLvCpact.pdf>. Acesso em: 12 fev. 2025.

MALAJOVICH, Maria Antonia, **Biotecnologia**, Rio de Janeiro: Maria Antonia Malajovich, 2016. *E-book*. Disponível em: https://www.academia.edu/36412650/MARIA_ANTONIA_MALAJOVICH_BIOTECNOLOGIA_Segunda_Edi%C3%A7%C3%A3o_2016. Acesso em: 12 fev. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação: Histórico**. [s.]: Ministério da Educação, 2021. Atualizado em: 19 abr. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/historico>. Acesso em: 15 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Funcionamento do PNLD**. [s.]: Ministério da Educação, 2014. Atualizado em: 09 out. 2024. Disponível em: <https://www.gov.br/fnde/pt-br/aceso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/programas-do-livro/pnld/funcionamento>. Acesso em: 15 jan. 2025.

Investimento do MEC em livro didático é 79% maior em 2024, **Agência Gov**. Disponível em: <https://agenciagov.ebc.com.br/noticias/202402/investimento-do-mec-em-livro-didatico-e-79-maior-em-2024>. Acesso em: 12 fev. 2025.

ELIAS, Rafaela Souza Abdo; MOURA, Maria Veronica Leite Pereira, Análise do tema virologia em livros didáticos do ensino fundamental, *in*: AZEVEDO, Hugo José Coelho Corrêa de (org). **Ensino em Ciências: Saberes, reflexões e práticas pedagógicas**, Guarujá: SP: Editora Científica Digital, 2023, v. 1, p. 54–71. Disponível em: <http://www.editoracientifica.com.br/artigos/investigando-o-tema-virus-em-livros-didaticos-e-apostila-de-ciencias-do-ensino-fundamental>. Acesso em: 12 fev. 2025.

BATISTA, Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva ; CÂNDIDO, Alexandre Luna. Análise do tema virologia em: livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 12, n 1, p. 145-158, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/cFt9HQYRH3bXv7gFrXTyRxG/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2025.

NÚÑEZ, Isauro BELTRÁN *et al.*. A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, [S. l.], v. 33, n. 1, p. 1–11, 2003. Disponível em: <https://rieoei.org/RIE/article/view/2889>. Acesso em: 12 fev. 2025.

VASCONCELOS, Simão Dias; SOUTO, Emanuel, O livro didático de ciências no ensino fundamental proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico, **Ciência & Educação**, Bauru-SP, v. 9, n. 1, p. 93–104, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/GPVrSHkbqs46FYZvkYth9fg/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2025.

BRASIL. Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF: Presidência da República, [1996]. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9394.htm. Acesso em: 12 fev. 2025.

SOUSA, Leandro Quaresma de; ABREU, Kelvya Freitas. Análise de Estudos e Pesquisas sobre Letramento Científico. **Cadernos Cajuína**, [S. l.], v. 9, n. 4, p. e249414, 2024. DOI: 10.52641/cadcajv9i4.354. Disponível em: <https://v3.cadernoscajuina.pro.br/index.php/revista/article/view/354>. Acesso em: 21 jan. 2025.

TERESINA, Prefeitura Municipal de. Secretaria Municipal de Educação. **Currículo de Teresina: ensino fundamental, componente curricular: ciências**. Teresina, 2018. Disponível em: https://semec.pmt.pi.gov.br/wp-content/uploads/sites/46/2022/11/ciencias_janeiro_d_e_2020-2.pdf. Acesso em: 12 fev. 2025.

APPOLINÁRIO, F. Metodologia da Ciência: filosofia e prática da pesquisa. 2.ed. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002. 175 p. ISBN 85-224-3169-8.

BRÖCKELMANN, Rita Helena; MODERNA (Orgs.), **Araribá Conecta Ciências 7º ano: Manual do Professor**, São Paulo, SP: Moderna, 2022.

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

CUNHA, Nayara Campos da; REZENDE, Juliana de Lima Passos; SARAIVA, Izabella Scalabrini. Análise do conteúdo de botânica nos livros didáticos do ensino fundamental. **Argumentos Pró-Educação**, v. 2, n. 6, 5 dez. 2017. Disponível em: <http://ojs.univas.edu.br/index.php/argumentosproeducacao/article/view/237>. Acesso em: 12 fev. 2025.

MOURA, Breno Arsioli; SILVA, Cibelle Celestino, Abordagem multicontextual da história da ciência: uma proposta para o ensino de conteúdos históricos na formação de professores, **Revista Brasileira de História da Ciência**, v. 7, n. 2, p. 336–348, 2014. Disponível em: <https://rbhciencia.emnuvens.com.br/revista/article/view/676>.

SANTOS, Sandra Maria de Oliveira. **Critérios para avaliação de livros didáticos de química para o ensino médio**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências – Área de Concentração “Ensino de Química”), Decanato de Pesquisa e

Pós-Graduação Instituto de Química, Universidade de Brasília, Brasília 2006.
Disponível em: <http://www.realp.unb.br/jspui/handle/10482/3745>. Acesso em: 12 fev. 2025.

CARVALHO, Priscila Silva; CUNHA, Márcia Borin. Textos complementares em livros didáticos de ciências: um olhar pelo viés da teoria da transposição didática. *In*: Encontro Nacional De Pesquisa Em Ensino De Ciências, XI., 2017, Florianópolis. **Anais** [...]. Florianópolis: UFSC, 2017. Disponível em: <https://abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/resumos/R2307-1.pdf>. Acesso em: 06 fev. 2025.

LOPES, J. L. et al. Escala de diferencial semântico para avaliação da percepção de pacientes hospitalizados frente ao banho. **Acta Paul Enferm**, v. 24, n. 6, p. 815-20, 2011. Disponível: <https://www.scielo.br/j/ape/a/dzrLyk7L8bv38xSG8tPGWjf/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 fev. 2025.