

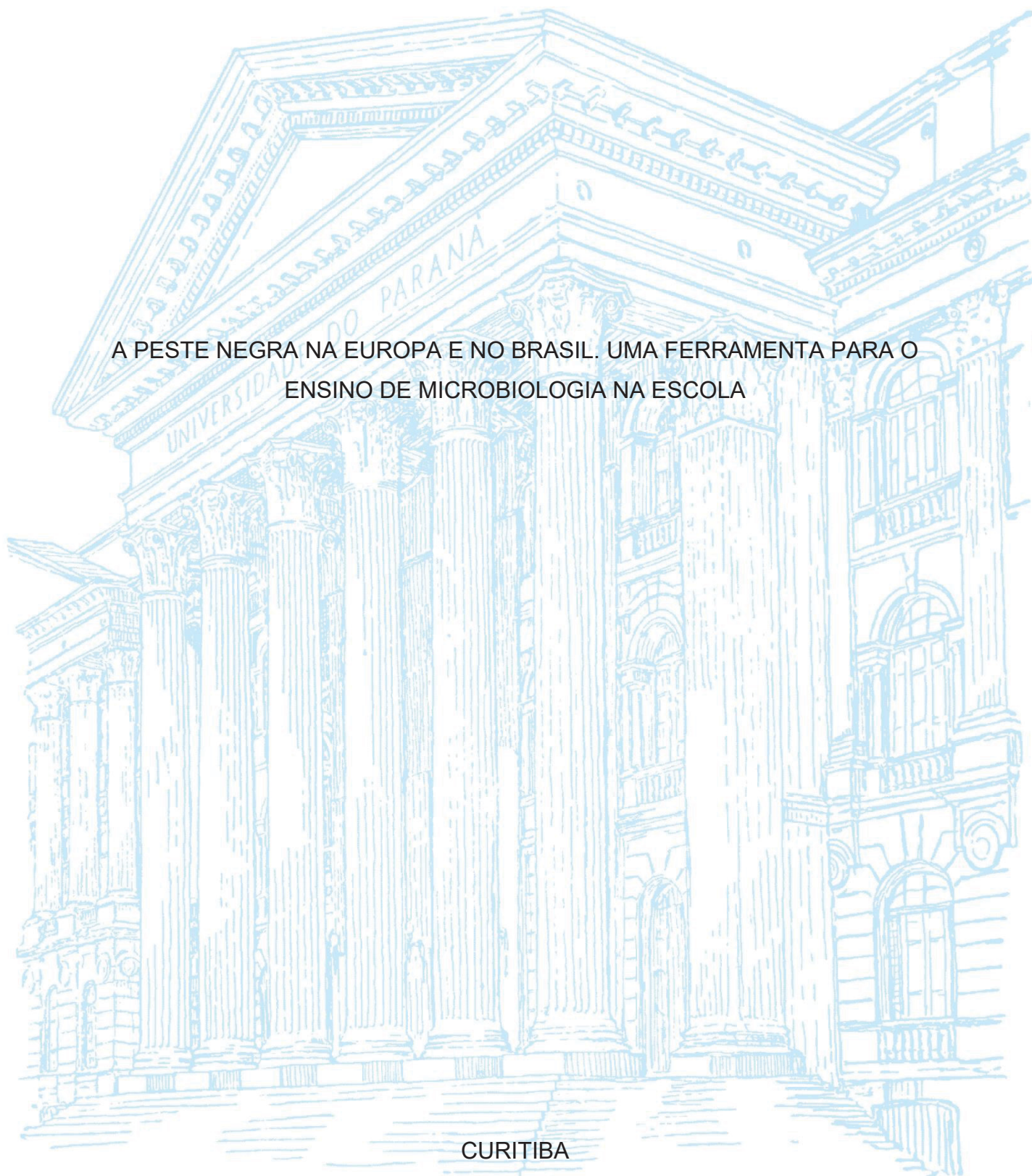
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

MARCIELE SIRENA FERREIRA

A PESTE NEGRA NA EUROPA E NO BRASIL. UMA FERRAMENTA PARA O
ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA

CURITIBA

2022



MARCIELE SIRENA FERREIRA

A PESTE NEGRA NA EUROPA E NO BRASIL. UMA FERRAMENTA PARA O
ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO do Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

Área de Concentração: Ensino de Biologia
Orientador: Prof. Dr. Jaime Paba Martínez

CURITIBA

2022

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

Ferreira, Marcele Sirena.

A peste negra na Europa e no Brasil. Uma ferramenta para o ensino de Microbiologia na escola. / Marcele Sirena Ferreira. – Curitiba, 2022.

1 recurso on-line : PDF.

Orientador: Jaime Paba Martínez.

Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Paraná, Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.

1. Ciência – Estudo e ensino. 2. Ciência – Filosofia. 3. Ciência – História. 4. Livros didáticos. 5. Biologia – Estudo e ensino. 6. Peste negra. I. Título. II. Paba, Jaime. III. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Biológicas. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional.



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO PROFBIO ENSINO DE
BIOLOGIA EM REDE NACIONAL - 32001010175P5

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação PROFBIO ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE NACIONAL da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da dissertação de Mestrado de **MARCELE SIRENA FERREIRA** intitulada: **A PESTE NEGRA NA EUROPA E NO BRASIL. UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA**, sob orientação do Prof. Dr. JAIME PABA MARTINEZ, que após terem inquirido a aluna e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua APROVAÇÃO no rito de defesa.

A outorga do título de mestra está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 05 de Agosto de 2022.

Assinatura Eletrônica

09/08/2022 12:20:39.0

JAIME PABA MARTINEZ

Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica

10/08/2022 09:05:03.0

PATRICIA DO ROCIO DALZOTO

Avaliador Interno (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Assinatura Eletrônica

10/08/2022 14:14:43.0

DRA THAYS YUMI SHINYA

Avaliador Externo (21002010)

Avenida Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - CURITIBA - Paraná - Brasil

CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-1674 - E-mail: profbioufprcoordenacao@gmail.com

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 213827

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://www.prppg.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp> e insira o código 213827



RELATO DA MESTRANDA



Instituição: Universidade Federal do Paraná
Mestranda: Marciele Sirena Ferreira
Título do TCM: A PESTE NEGRA NA EUROPA E NO BRASIL. UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA
Data da defesa:
<p>Assim que terminei a graduação despertou o interesse em cursar um mestrado, mas como minha família não tinha condições de custear mais dois anos de estudo, eu precisei adiar esse sonho. Comecei a lecionar sem muitas expectativas, mas o convívio com os estudantes e a rotina de sala de aula me cativaram. A docência não é um trabalho fácil, mas pode ser extremamente gratificante. Durante os dezesseis anos de sala de aula o sonho do mestrado ficou adormecido, até que surgiu a oportunidade de participar da seleção para um mestrado profissional voltado para a sala de aula. Quando saiu o resultado e vi que fui aprovada, fiquei extremamente feliz e animada. Sabemos que cursar um mestrado não é fácil, mas no caso da nossa turma, ainda tivemos que enfrentar as inseguranças de uma pandemia e do ensino remoto. Precisamos nos reinventar e nos adaptar à nova realidade, foram dois anos intensos, de muito aprendizado e trabalho. O PROFBIO mudou minha percepção sobre o ensino de Biologia, apresentando novas metodologias para trabalhar o conteúdo em sala de aula, deixando-o mais significativo para os estudantes. Durante algumas aulas e situações também me fez perceber como não devo me portar em sala de aula e o que não devo fazer, pois apesar de ser um excelente curso, possui alguns pontos que precisam ser revistos e adequados. Mas posso afirmar com toda certeza, que a experiência de cursar um mestrado profissional mudou minha forma de ver o ensino de Biologia.</p>

Dedico esse trabalho a meu filho
Vicente, a meu marido Aju, a minha mãe
Diogênes e a meu irmão Eduardo.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a meu marido, **Aju**, e meu filho, **Vicente**, que me ajudaram a ter força e ânimo para terminar o mestrado e compreenderam todas as vezes que estive ausente durante esse período. A minha mãe, **Diogênes**, por sempre me incentivar e ajudar; e meu irmão, **Eduardo**, o qual sempre me apoiou e que com todo o seu talento fez as ilustrações do livro paradidático.

Agradeço também a **Amanda**, que realizou a análise histórica do livro paradidático e fez excelentes contribuições.

Agradeço de forma muito especial a **Ana Paula, Ana Carla, Jorge, João Paulo e Wagner**, que passaram de colegas de mestrado para amigos da vida. Vocês foram incríveis e imprescindíveis durante o mestrado, tornaram o caminho mais leve e divertido.

Não poderia deixar de agradecer os **professores** que leram e avaliaram o material produzido, vocês foram essenciais para a validação do livro paradidático.

Agradeço também meu orientador, **Jaime Paba**, que com toda dedicação, me auxiliou na elaboração desse trabalho. As professoras **Lucy Ono e Patrícia do Rocio Dalzoto**, que fizeram parte da minha banca de acompanhamento e deram sugestões extremamente pertinentes para a melhoria do trabalho.

Este Trabalho de Conclusão de Mestrado (TCM) foi desenvolvido no Setor de Ciências Biológicas da Universidade Federal do Paraná, sob orientação do Professor Doutor Jaime Paba Martinez e contou com apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) - Brasil - Código de Financiamento 001.

***“A tarefa não é tanto ver aquilo que ninguém viu,
mas pensar o que ninguém ainda pensou sobre
aquilo que todo mundo vê.”
Arthur Schopenhauer***

RESUMO

A perspectiva do ensino de Biologia sofreu influência dos aspectos sociais, políticos, econômicos, religiosos e científicos de cada período histórico, mas, de forma geral, o processo de ensino-aprendizagem tem sido majoritariamente explorado dentro do modelo expositivo. O aumento da diversidade cultural e social na escola e as novas demandas da sociedade contemporânea exigem uma reinvenção da educação, fazendo necessária a utilização de metodologias que estimulem a participação ativa dos educandos. Nesse sentido, o presente trabalho buscou produzir um livro paradidático e duas sequências didáticas, utilizando como tema central a comparação do enfrentamento da peste negra na Europa no século XIV e no Brasil no século XIX. Além de realizar uma pesquisa sobre a produção de materiais paradidáticos voltados para o ensino de Biologia. Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica sobre o assunto, cujo resultado serviu de base para a produção dos textos que fazem parte do livro. A primeira sequência didática proposta tem como objetivo trabalhar com as características das doenças infecciosas e as estratégias gerais de diagnóstico microbiológico. Para isso, será proposto um estudo de caso, que descreve a ocorrência de uma doença infecciosa em uma cidade fictícia. Os estudantes elaborariam um projeto, cuja hipotética aplicação, deveria elucidar a causa da doença descrita, o possível agente etiológico e uma proposta para o controle da transmissão. A sequência didática dois tem como objetivo fazer com que os alunos reconheçam a influência dos contextos social, político, religioso e cultural na disseminação e controle de doenças infecciosas. Nessa atividade seriam entregues aos alunos textos referentes aos aspectos sociais, culturais e científicos da Europa no século XIV e do Brasil no século XIX assim como reportagens na história recente, sobre a influência desses contextos no desenvolvimento do conhecimento científico para serem analisados e estudados. O livro paradidático finalizado foi organizado em 11 capítulos e apresenta 28 ilustrações. Para a elaboração dos textos foram utilizados como bibliografia 16 livros e 40 artigos. O material foi submetido à análise de professores da rede estadual de educação do Paraná. Considerando as respostas dadas pelos educadores na pesquisa e a carência de material paradidático que utiliza a história e filosofia da ciência, verificada na pesquisa realizada, pode-se concluir que o livro produzido tem grande potencial para ser utilizado como material complementar nas aulas de Biologia, a fim de se trabalhar o tema microbiologia ou outros que cada educador achar pertinente.

Palavras-chave: História e filosofia da ciência. Livro paradidático. Ensino de Biologia. Peste bubônica.

ABSTRACT

The Biology teaching perspective was influenced by the social, political, economic, religious and scientific aspects of each historical period, but, in general, the teaching-learning process has been mostly explored within the expository model. The increase in cultural and social diversity at school and the new demands of contemporary society require a reinvention of education, making it necessary to use methodologies that encourage the active participation of students. In this sense, the present work sought to produce a paradidactic book and two didactic sequences, using as a central theme the comparison of the confrontation between the Black Death in Europe in the 14th century and in Brazil in the 19th century, in addition to conducting research on the production of teaching materials aimed at teaching Biology. To do so, a bibliographic research was carried out on the subject, whose result served as the basis for the production of the texts that are part of the book. The first proposed didactic sequence deals with the characteristics of infectious diseases and general strategies for microbiological diagnosis. For this, a case study will be proposed, which describes the occurrence of an infectious disease in a fictional city. The students would develop a project, whose hypothetical application should elucidate the cause of the disease described, the possible etiological agent and a proposal for the control of transmission. The second didactic sequence aims to make students recognize the influence of social, political, religious and cultural contexts on the spread and control of infectious diseases. In this activity, students would be given texts referring to the social, cultural and scientific aspects of Europe in the 14th century and Brazil in the 19th century, as well as reports on recent history, on the influence of these contexts on the development of scientific knowledge to be analyzed and studied. The finished textbook was organized into 11 chapters and features 28 illustrations. For the elaboration of the texts, 16 books and 40 papers composed the bibliography. The material was submitted to the analysis of teachers from the state education network in Paraná. Considering the answers given by educators in the research and the lack of didactic material that uses the history and philosophy of science, verified in the research carried out, it can be concluded that the book produced has great potential to be used as complementary material in Biology classes, in order to work on microbiology or other topics that each educator finds relevant.

Keywords: History and philosophy of science. Paradidactic book. Biology Teaching. Bubonic plague.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE TRABALHO	26
FIGURA 2 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO PERMITE AO LEITOR OBTER UM CONHECIMENTO QUALITATIVO E SIGNIFICATIVO ACERCA DOS CONHECIMENTOS DE MICROBIOLOGIA".	29
FIGURA 3 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO ADOTA UMA ABORDAGEM HISTÓRICA, FILOSÓFICA E CIENTÍFICA DA CIÊNCIA".	31
FIGURA 4 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO DESPERTA A CURIOSIDADE DO LEITOR PARA O TEMA ABORDADO".	32
FIGURA 5 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO TORNA O CONTEÚDO INTERESSANTE E PERTINENTE".	33
FIGURA 6 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "A LINGUAGEM UTILIZADA É ADEQUADA E FACILITA A APRENDIZAGEM".	34
FIGURA 7 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO POSSUI ILUSTRAÇÕES QUE FACILITAM O APRENDIZADO DO ASSUNTO."	35

FIGURA 8 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "A PROPOSTAS DO LIVRO FOMENTA O DIÁLOGO, A DISCUSSÃO, O TRABALHO EM EQUIPE E A PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ESTUDANTES" . .36

FIGURA 9 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "VOCÊ CONSIDERARIA O USO DO TEXTO COMO APOIO NAS AULAS DE BIOLOGIA RELACIONADAS AO TEMA"..... 37

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1: SUGESTÕES DADAS POR PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ESTADO DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO COM O TEMA "PESTE BUBÔNICA"	28
QUADRO 2: PUBLICAÇÕES ANALISADAS QUE TIVERAM COMO PRODUTO UM MATERIAL PARADIDÁTICO (LIVRO, CARTILHA, MANUAL, GUIA) NO PERÍODO DE 2011 – 2021.	41

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	14
2 REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1 A HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL	15
2.2 HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA	19
2.3 A MICROBIOLOGIA E A PESTE BUBÔNICA	21
3 OBJETIVO GERAL	24
3.1 METAS	24
4 METODOLOGIA	24
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	27
6 CONCLUSÃO	44
REFERÊNCIAS	46
APÊNDICES	54
APÊNDICE 1 – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	54
APÊNDICE 2 – QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO LIVRO PARADIDÁTICO	56
APÊNDICE 3 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1 - AGENTES INFECCIOSOS, TIPOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS	57
APÊNDICE 4 – SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 - INFLUÊNCIA DOS CONTEXTOS SOCIAL, POLÍTICO, RELIGIOSO E CULTURAL NA DISSEMINAÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS INFECCIOSAS	63
ANEXOS	66
ANEXO 1 – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP	66

1 INTRODUÇÃO

As metodologias utilizadas normalmente no ensino de Biologia são baseadas em aulas meramente expositivas, nas quais o professor é responsável por transmitir o conhecimento científico e o aluno age como um mero receptor de informações. Sendo que os conceitos passados em sala devem ser reproduzidos pelos educandos em uma avaliação, muitas vezes os estudantes não conseguem relacionar esses conceitos com sua realidade e frequentemente são esquecidos após a realização da prova. Esse fato pode contribuir com a visão da disciplina de Biologia como uma matéria com muitos termos técnicos, difíceis de entender e que não desperta o interesse dos alunos.

A Base Nacional Comum do Ensino Médio preconiza que os componentes curriculares da área das ciências da natureza, na qual a Biologia está inserida, devem promover o letramento científico da população, propiciando que os estudantes consigam utilizar os conhecimentos e procedimentos científicos na resolução de problemas de seu cotidiano (BRASIL, 2018). Para que esse objetivo seja alcançado, faz-se necessária a utilização de metodologias que estimulem a participação ativa dos estudantes, com a proposição de atividades contextualizadas e dinâmicas, nas quais sejam trabalhados os conteúdos científicos, utilizando das práticas do fazer Ciência, relacionando os saberes científicos com a sociedade e o meio ambiente (SASSERON, 2013).

A utilização de metodologias ativas, nas quais os estudantes são protagonistas do processo de aprendizagem, promove a enculturação científica, quando o estudante utiliza de ações e práticas semelhantes às dos cientistas para construir seus conhecimentos, podendo ocorrer através da execução de atividades desafiadoras, resolução de situações-problema, elaboração de experimentos, realização de discussões e leituras (SEDANO, 2013).

O referencial teórico da Base Nacional Comum do Ensino Médio orienta também que ocorra a contextualização social, histórica e cultural da ciência e da tecnologia, permitindo que os estudantes reconheçam que os conhecimentos científicos são “...construções socialmente produzidas, com seus impasses e contradições, influenciando e sendo influenciadas por condições políticas,

econômicas, tecnológicas, ambientais e sociais de cada local, época e cultura” (BRASIL, 2018, p.550).

Sendo assim, a utilização da história e filosofia da ciência nas aulas de Biologia, pode contribuir para que os estudantes consigam compreender as inter-relações entre ciência, tecnologia e sociedade, percebendo que a ciência sofre influência e influencia muitos aspectos da sociedade. Constatando também que a construção do conhecimento é um processo gradual e conta com a participação de múltiplas personagens, sendo que as ideias originais vão sendo aprimoradas ao longo do tempo (MARTINS, 2017).

A Biologia conta com várias possibilidades de conteúdos que podem ser trabalhados utilizando o enfoque da história e filosofia da ciência, sendo que a área da microbiologia é privilegiada, pois apresenta exemplos riquíssimos de experimentos e pesquisadores que contribuíram para a construção de conceitos científicos importantes para a atualidade.

Dentre as várias temáticas que poderiam ser abordadas, a escolha pela realização da análise de como o contexto social, cultural e científico interfere no enfrentamento de uma epidemia foi motivada pelo fato de que durante a realização deste trabalho estava ocorrendo a pandemia de Covid-19, situação que alterou a rotina de todas as pessoas e que, mesmo com todo conhecimento sobre o assunto e tecnologia disponível, gerou muitas incertezas e insegurança na população mundial. Dessa forma, surgiu o interesse em investigar como a população do século XIV e XIX enfrentou a pandemia de peste bubônica.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 A HISTÓRIA DO ENSINO DE CIÊNCIAS NO BRASIL

A perspectiva do ensino de ciências mudou significativamente desde a segunda metade do século XIX até os dias atuais. Seus objetivos sofreram influência direta do desenvolvimento científico e tecnológico assim como das mudanças introduzidas na sociedade nos níveis político, histórico e filosófico (ZOMPERO; LABURÚ, 2011).

O início da história da educação no Brasil ocorreu no século XVI e foi marcado pelo sistema de ensino dos jesuítas, o método de ensino adotado tinha como características o autoritarismo, uma visão universalista dos conteúdos, com ênfase na memorização e abstração destes (SHIGUNOV; MACIEL, 2008). No século XVIII, Portugal reconheceu a necessidade de estabelecer o Estado laico e modificar o método de ensino em seu território e em suas colônias, então, em 1778, foi elaborada a Reforma Pombalina, a qual propunha métodos educativos mais simples e fáceis, tornando a aprendizagem mais rápida e melhor. Nesse período foram incluídas matérias científicas no currículo acadêmico (SOUZA; MIRANDA; SOUZA, 2018).

A vinda da família real portuguesa e sua corte para o Brasil, em 1808, promoveu algumas mudanças educacionais, foram fundadas diversas escolas e instituições de ensino, incluindo os primeiros cursos superiores, sendo que alguns continham em seus currículos noções de ciências naturais (GHIRALDELLI, 2006). No período imperial (1822-1889), o ensino secundário era organizado de forma a ser um curso preparatório com a realização de exames parcelados, que o aluno realizava para ingressar no ensino superior e a frequência não era obrigatória (HAIDAR apud DALLABRIDA, 2009). Durante a Primeira República (1889 - 1930) ocorreram várias tentativas de mudança do cenário educacional brasileiro, para promover uma renovação pedagógica no país, mas na prática o ensino continuava com um regime preparatório com a realização de exames parcelados (SOUZA; MIRANDA; SOUZA, 2018).

O ensino de Ciências no Brasil iniciou sua consolidação no currículo com a Reforma Francisco Campos, em 1931, a qual, segundo Romanelli (1986) promoveu uma transformação do ensino secundário, organizando-o em dois ciclos e de forma seriada. A disciplina “Ciências físicas e naturais” estava presente nos dois primeiros anos do ensino secundário e pretendia iniciar os discentes no estudo das ciências por meio de um ensino integrado (MARANDINO, SELLES, FERREIRA, 2009). Em 1942, ocorre a promulgação da Reforma Capanema, que dividiu o ensino secundário do segundo ciclo em clássico e científico, mas que na prática tinham preocupação enciclopédica, e cujo objetivo era preparar os alunos para ter acesso à Universidade (ROMANELLI, 1986).

A partir dos anos 1950, como caracteriza Krasilchik (1987), a industrialização, o desenvolvimento tecnológico e científico que vinham ocorrendo pós Segunda

Guerra Mundial, provocaram mudanças no currículo escolar, ciência e tecnologia passam a ser vistas como essenciais para o desenvolvimento econômico, cultural e social dos países. Nesse período, o currículo de Ciências refletia grande influência do ensino europeu, a abordagem pedagógica era focada na transmissão de informações e as aulas práticas eram realizadas somente para ilustrar as aulas teóricas, possibilitando aos estudantes o acesso às verdades científicas (KRASILCHIK, 2005).

Na década de 1960, o ensino de ciências continuou focado em ensinar os produtos da atividade científica, fazendo com que os estudantes tivessem uma visão neutra e objetiva da ciência (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Nesse período, a metodologia de ensino adotada ficava restrita na transmissão de um único método científico, com um conjunto de passos definidos, aplicado para a formação de futuros cientistas (SOUZA; MIRANDA; SOUZA, 2018).

Durante a década de 1970, o ensino de ciências foi considerado importante ferramenta para a preparação de trabalhadores qualificados, peça essencial para responder às demandas do projeto nacional da ditadura militar (KRASILCHIK, 1987). Nesse momento, o ensino de ciências foi influenciado por uma concepção empirista e as atividades didáticas deviam, em tese, ser desenvolvidas de forma que os estudantes vivenciassem o método científico (NASCIMENTO, FERNANDES e MENDONÇA, 2010).

No Brasil, a década de 80 foi caracterizada pela necessidade de recuperação econômica e de redemocratização do país, e uma das preocupações das atividades educacionais era formar cidadãos preparados para realizar uma interpretação crítica do mundo (KRASILCHIK, 1987). Dessa forma, o ensino de ciências visava correlacionar a investigação científica a aspectos políticos, econômicos e culturais, analisando as implicações sociais da produção científica, fazendo a aproximação da ciência e sociedade. Contudo, como destacam Krasilchik (2005), Ataíde e Silva (2011), essas mudanças curriculares e metodológicas propostas nem sempre eram aplicadas em sala de aula, mantendo assim a tendência majoritariamente descritiva do ensino de Biologia.

Ao longo dos anos 90, as relações existentes entre a ciência, a tecnologia e os fatores socioeconômicos tornaram-se evidentes e que a educação científica passou a ser considerada uma atividade estratégica para o desenvolvimento do país (NASCIMENTO; FERNANDES; MENDONÇA, 2010). Com a promulgação da Lei de

Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) nº 9.394/1996 foram produzidos os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), as disciplinas foram organizadas em áreas curriculares, as disciplinas de Ciências e Biologia ficaram incluídas na área Ciências da Natureza e Matemática. Nesse período ocorreu a valorização do trabalho por temas geradores e o desenvolvimento de projetos curriculares e extracurriculares, com ênfase na interdisciplinaridade. Durante a discussão dos temas geradores o professor deveria trabalhar os conhecimentos específicos da disciplina e as competências gerais (BRASIL, 2002).

No final dos anos 90 e início de 2000 ocorreu uma expansão do ensino para as periferias, o que propiciou uma maior diversidade cultural e social dos alunos atendidos pelas escolas. Socialmente, o país vivenciou um período de aumento da concentração de renda, desemprego, violência e globalização (DELIZOICOV; ANGOTTI; PERNAMBUCO, 2011). Vivenciou-se no início do século XXI uma revolução tecnológica, principalmente pela chegada da rede mundial de computadores - internet, que propiciou uma facilidade ao acesso a informações e conhecimentos, aliadas ao desenvolvimento de ferramentas digitais e recursos multimídia que promoveram novas formas de interação social (ARAÚJO, 2010). Mas todas essas mudanças não foram consideradas pela escola e o processo de ensino-aprendizagem continuou o mesmo das décadas anteriores.

Concorda-se assim com Borges e Lima (2007), as novas demandas da sociedade exigem uma reinvenção da educação, os processos de ensino-aprendizagem devem superar o modelo tradicional, onde o professor detém o conhecimento e o aluno recebe este passivamente. Os conteúdos ensinados devem abordar as questões éticas e de responsabilidade social e as práticas pedagógicas devem privilegiar a participação ativa dos alunos na descoberta e construção do conhecimento, para que os educandos assim estejam aptos a participar de uma sociedade que exigirá deles ir muito além de “saber alguns conceitos”.

O professor de Ciências ao trabalhar o conteúdo, deve utilizar de forma integrada diferentes linguagens para comunicar o conhecimento científico, para que os alunos consigam compreender de forma significativa o assunto e façam a transposição da linguagem cotidiana para a linguagem científica e vice-versa (CARVALHO, 2013).

Neste sentido, a utilização de metodologias ativas de ensino é uma possibilidade para promover a aprendizagem significativa, pois estas são desenvolvidas por meio de métodos participativos e criativos. Sendo estratégias educacionais pautadas em uma concepção de ensino que considera a efetiva inclusão dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, desenvolve sua autonomia e protagonismo, cabendo ao professor o papel de mediador, facilitando e orientando os estudantes no decorrer das tarefas solicitadas. As atividades são desenvolvidas realizando a problematização da realidade dos alunos, com atividades reflexivas, priorizando o trabalho em equipe, para propiciar momentos de discussão e trocas de informações (DIESEL; BALDEZ; MARTINS, 2017).

São muitas as estratégias de ensino associadas às metodologias ativas, sendo as mais conhecidas, a sala de aula invertida; a aprendizagem baseada em problemas e em projetos, o ensino por investigação e a gamificação (BACICH; MORAN, 2018). Mas podemos ir além, introduzindo ferramentas que abracem o aspecto lúdico e de criatividade dos alunos como o uso de temas biológicos para a criação de vídeos, músicas e representações artísticas; assim como a utilização do contexto político, econômico, social e científico da época para explicar o surgimento de novas ideias e descobertas, o que chamamos de história da ciência (HC) como estratégia de ensino.

2.2 HISTÓRIA DA CIÊNCIA NO ENSINO DE BIOLOGIA

A utilização da história da ciência pode complementar o ensino de Ciências, pois permite a contextualização histórico-social do conhecimento científico e propicia a compreensão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, tornando evidente que a ciência influencia e é influenciada pelo desenvolvimento histórico e cultural (MARTINS, 2017). Além disso, propicia que os estudantes percebam a ciência como atividade humana, desmistificando assim o método científico e a figura do cientista, revelando aos estudantes os problemas, dificuldades, dilemas, acertos e erros inerentes à formulação de um conceito científico (ATAÍDE; SILVA, 2011). Permite também que os educandos compreendam que o conhecimento científico é construído de forma gradual, onde as ideias (teorias) são propostas, debatidas, criticadas e reformuladas, antes de se tornarem consenso. Processo esse que conta com a

participação de múltiplas personagens, que muitas vezes, nem são citadas nos livros didáticos (MARTINS, 2017).

Para se trabalhar com a história e filosofia da Ciência (HFC) de forma satisfatória, Bizzo (1992) ressalta que se deve atentar a duas considerações sobre a construção do conhecimento científico e a HFC: a visão de que o passado sempre ilumina o futuro e que os conhecimentos do passado são simples e os do presente, complexos. O que gera essa sensação é que normalmente são ensinados somente os conceitos que são úteis para explicar as teorias aceitas atualmente, ignorando o que não faz sentido hoje, desconsiderando o contexto social e as tecnologias disponíveis na época. Além disso, deve-se superar a abordagem tradicional do ensino da história de “fatos, anedotas e heróis” (PRESTES, CALDEIRA, 2009).

A implantação da abordagem histórica da ciência no ensino apresenta três principais dificuldades: falta de professores com formação adequada para ensinar o assunto, ausência de material didático de qualidade que possa ser utilizado no ensino e muitos erros a respeito da própria natureza da história da ciência e seu uso na educação (SIEGEL, 1979, apud MARTINS, 2017). Para o ensino da HFC, pode-se utilizar diferentes abordagens metodológicas, como a leitura de textos históricos, a elaboração de peças teatrais, debates, júri simulado ou a recriação de experimentos realizados por cientistas no passado (ATAÍDE; SILVA, 2011).

A utilização no ensino da HFC não é a solução para a crise na educação, mas contribui para a elaboração de aulas mais desafiadoras e reflexivas, favorecendo o desenvolvimento do pensamento crítico nos estudantes, promovendo a significação dos conteúdos científicos e a humanização das ciências (MATTHEWS, 1995).

A abordagem histórica da ciência, pode ocorrer em qualquer área de ensino, Vanderlinden (2007) fez uso da metodologia em aulas de geologia, para isso usou textos curtos sobre a evolução do pensamento sobre as placas tectônicas e deriva continental; Olsson, Balgopal e Levinger (2015) usaram a HFC para o ensino de conceitos básicos da Química, propondo como ferramentas estudos de caso, discussões em pares, leituras e a realização de palestras; Batisteli, Araújo e Caluzi (2009) propuseram a utilização do artigo sobre a identificação do núcleo em tecidos vegetais, escrito por Robert Brown, para se trabalhar o conteúdo de núcleo celular; Brandão e Ferreira (2009) utilizaram a história e filosofia da ciência para contextualizar o período histórico e as intenções de Mendel ao realizar seu estudo com as ervilhas.

Nesse mesmo viés, Martins (2009) trabalhou com os experimentos realizados por Pasteur e sua real contribuição para a aceitação da teoria da biogênese; já Andrade e Caldeira (2009) utilizaram a HFC para evidenciar a ideia de construção sistemática e gradativa do conhecimento científico, para isso elas resgataram a participação dos cientistas, geralmente não citados, que foram relevantes para a formulação do modelo de dupla hélice do DNA.

A Base Nacional Comum Curricular, ressalta que é fundamental que os conceitos científicos sejam trabalhados de forma a realizar a contextualização social, cultural e histórica da ciência e da tecnologia, realizando a análise das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Demonstrando que os conhecimentos científicos são construções humanas, sendo assim, sujeitos a equívocos e contradições (BRASIL, 2018).

2.3 A MICROBIOLOGIA E A PESTE BUBÔNICA

O ensino de conteúdos de microbiologia é uma área privilegiada para a utilização da história e filosofia da ciência, pois apresenta vários tópicos interessantes que normalmente são ensinados de forma superficial ou com enfoque em apenas alguns cientistas e experimentos, sem fazer uma análise do contexto histórico, social e cultural da construção do conhecimento científico envolvido.

A microbiologia como ciência tomou forma na segunda metade do século XIX, porém iniciou sua fundamentação muito antes, quando o cientista amador Anton van Leeuwenhoek fabricou um microscópio simples, com o qual observou e descreveu microrganismos encontrados na água da chuva, nas próprias fezes e de material raspado de seus dentes, que ele denominou “animálculos”. Após van Leeuwenhoek descobrir o mundo dos microrganismos, a comunidade científica da época ficou interessada na origem destes, assim vários cientistas, como John Needham, Lazzaro Spallanzani, Félix Archimede Pouchet, Louis Pasteur, elaboraram experimentos para tentar verificar suas hipóteses. A principal explicação para o surgimento dos seres vivos discutida na época era a geração espontânea, a qual descrevia que os organismos vivos surgiriam da matéria bruta portadora de uma “força vital”, e a biogênese, a qual afirmava que os seres vivos adviriam de outros seres pré-existentes (TORTORA, FUNKE, CASE, 2012).

O período entre 1857 a 1914 ficou conhecido como a “Idade de Ouro da Microbiologia”, pois ocorreram rápidos avanços em diversas áreas. Dentre vários estudos e cientistas os que normalmente são citados nos livros são: Pasteur, que com seus experimentos auxiliou na formulação da teoria microbiana da fermentação (1857) e a técnica da pasteurização (1864); Robert Koch, que estudando a relação entre os microrganismos e as doenças, estabeleceu o princípio dos quatro postulados e contribuiu para a criação da teoria microbiana da doença (1876); Joseph Lister (1867) e Ignaz Semmelweis (1840), que propuseram técnicas para a realização de cirurgias mais seguras; Hans Christian Gram (1884), Julius Richard Petri (1887) e Walther Hess (1882), que desenvolveram técnicas e aparatos que melhoraram o cultivo dos microrganismos. Durante esse período também foram definidos vários agentes causadores de doenças importantes para a época, como por exemplo, *Neisseria gonorrhoeae* (gonorreia), *Mycobacterium tuberculosis* (tuberculose), *Vibrio cholerae* (cólera), *Clostridium tetani* (tétano), *Trypanosoma cruzi* (doença de chagas) (TORTORA, FUNKE, CASE, 2012). Outro marco do estudo da microbiologia foi a descoberta da penicilina por Alexander Fleming, em 1928, que após alguns testes passou a ser utilizada para o tratamento de infecções (PEREIRA, PITA, 2005).

Todos esses avanços foram muito importantes para auxiliar a humanidade no enfrentamento de grandes epidemias, pois antes disso os surtos de doenças infecciosas eram tratados como advindos de castigos divinos e eram combatidos com medidas pouco eficazes e *sui generis*. Um exemplo disso foi a diferença na forma de enfrentamento das epidemias de peste bubônica que ocorreram em diferentes episódios separados geograficamente e temporalmente. De acordo com Raw e Sant’anna (2002), o relato mais antigo de um surto de peste está na Bíblia, mas as epidemias sempre estiveram presentes no decorrer da história e das civilizações.

Ao final da Idade Média, entre 1346 e 1353, ocorreu um surto de febre bubônica, denominado peste negra, nome dado devido à aparência dos cadáveres e dos doentes. Como Ujvari (2003) ressalta, as condições da vida medieval foram um facilitador na transmissão e agravamento da epidemia na Europa, noções de higiene não eram comuns na época, as cidades propiciavam locais de aglomeração de pessoas, existia uma superpopulação de ratos e as famílias compartilhavam os mesmos ambientes e objetos sem levar em consideração hábitos básicos de higiene pessoal. Os primeiros casos foram verificados nas cidades litorâneas do Mediterrâneo

e logo se alastraram para o restante da Europa. Durante os anos da epidemia estima-se que um terço da população europeia tenha morrido em decorrência da infecção. Na época ela foi considerada um castigo divino e acreditava-se que sua transmissão ocorria pelo contato com ar contaminado (teoria miasmática) (KELLY, 2021).

Após essa grande epidemia a Europa sofreu com vários episódios de reincidência, nesses momentos foram empregados todos os conhecimentos da alquimia e credences populares para o controle da transmissão, que na prática não surtiram efeito no avanço da doença. Séculos mais tarde, no final de 1800, Shibasaburo Kitasato e Alexandre Yersin, trabalhando de forma independente descobriram e isolaram a bactéria causadora da doença, *Yersinia pestis*. Em 1898 foi demonstrado que a bactéria era transmitida pela pulga, fato que foi confirmado em 1906 por pesquisadores ingleses. Em Calcutá descobriram que as bactérias da peste eram transmitidas dos ratos para o homem pela pulga *Xenopsylla cheopis*, por isso os surtos de peste humana geralmente são precedidos por um quadro de infecção nos ratos (RAW, SANT'ANNA, 2002).

Em 1899, foram detectados casos de peste bubônica na cidade do Porto, em Portugal, provavelmente oriundos da Índia e em outubro do mesmo ano, ocorriam os primeiros casos no Brasil, na cidade de Santos e no ano seguinte no Rio de Janeiro. Alguns dos fatores que contribuíram para a disseminação da peste nas cidades brasileiras foram a intensa atividade comercial; o aumento da população; as estruturas precárias de armazenamento de alimentos, saneamento e esgoto, fatos que facilitam a proliferação dos ratos (NASCIMENTO, SILVA, 2013).

As principais medidas de controle sanitário realizadas no Brasil foram o isolamento compulsório dos doentes e familiares; a desinfecção das casas, com possibilidade de incineração do domicílio e dos pertences dos doentes; a restrição da comunicação com localidades sem casos; o combate aos ratos e a criação de institutos soroterápicos, como o Instituto Butantã em São Paulo e o Instituto Manguinhos no Rio de Janeiro, para realizarem a produção do soro antipestoso (NASCIMENTO, 2011). Estas medidas obtiveram mais sucesso do que as propostas na Europa no século XIV, deixando evidente a importância dos avanços científicos na área da microbiologia no controle de doenças e na promoção do bem-estar das pessoas.

3 OBJETIVO GERAL

Construir um livro paradidático que use como ponto central a comparação dos surtos de peste bubônica na Europa e no Brasil em momentos históricos diferentes e elaborar duas sequencias didáticas que utilizem o mesmo como ponto de partida.

3.1 METAS

- Fazer um levantamento bibliográfico dos eventos científicos, sociais e culturais ao redor da “Peste Negra” na Europa do século XIV e construir um paralelo com a chegada da doença no Brasil no final do século XIX;
- Criar textos e ilustrações para os eventos mais relevantes e protagonistas do combate à peste negra na Europa e no Brasil;
- Criar dois roteiros didáticos para aplicação em sala usando o livro como base;
- Formatar e avaliar um livro paradidático referente ao tema.
- Verificar a produção de materiais paradidáticos na área da Biologia.

4 METODOLOGIA

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico detalhado sobre os episódios de peste bubônica ocorridos na Europa no século XIV e no Brasil no século XIX, para caracterizar os aspectos sociais, culturais, políticos, religiosos e científicos de cada período histórico. Para realizar essa investigação foram utilizados livros sobre os temas abordados e artigos selecionados através do motor de busca Google Acadêmico.

A partir destas pesquisas, foram elaborados textos que descrevem os contextos social, cultural e científico de cada período. Alguns dos acontecimentos e personagens importantes dos dois momentos históricos foram representados na forma de ilustrações, as quais foram elaboradas por um designer gráfico. Além disso, foram criadas duas sequências didáticas sobre doenças infecciosas. Todo o material produzido, foi organizado em um livro paradidático.

Depois de finalizado, o livro paradidático produzido foi analisado sob o ponto de exatidão histórica por uma historiadora, para que fossem verificadas e corrigidas as inconsistências nas descrições realizadas.

Após o material ser revisado, ele foi enviado para professores de Biologia que atuam em colégios do Núcleo Regional de Educação da Área Metropolitana Sul, do Estado do Paraná, que realizaram a análise e validação do produto. Buscou-se observar a pertinência do material didático em relação à abordagem histórica e filosófica da ciência e estímulo da participação ativa dos educandos. A figura 1 apresenta um fluxograma com as etapas do trabalho.

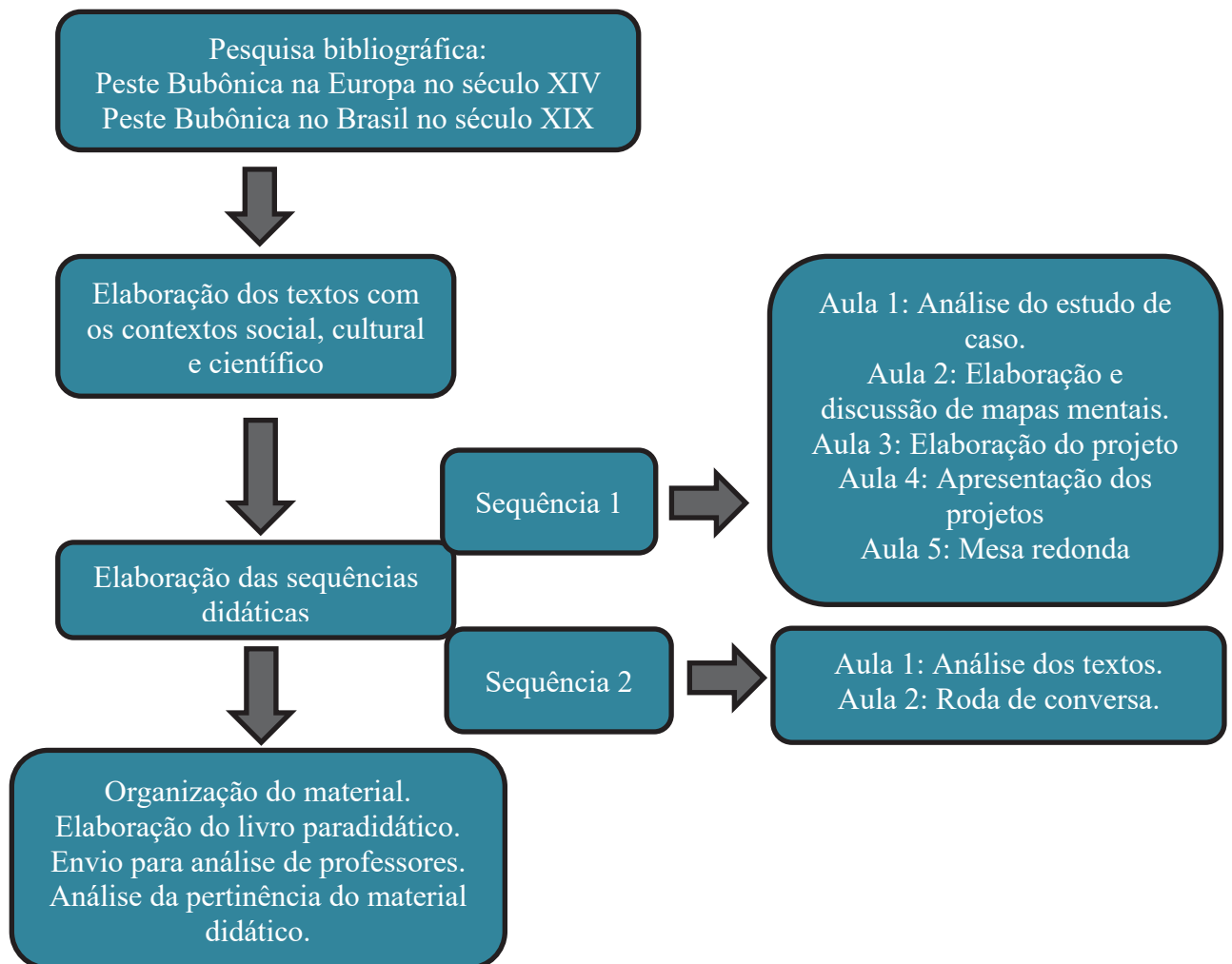
Para realizar o recrutamento dos professores que avaliaram o livro paradidático, foi solicitado ao Núcleo Regional de Educação da Área Metropolitana Sul que convidasse os professores de Biologia para participarem do projeto. Na comunicação eletrônica foi anexada uma carta de apresentação do projeto de pesquisa, constando os objetivos e as metodologias empregadas durante a execução da mesma, juntamente com o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (apêndice 1), no formato de um questionário construído na plataforma *Google Forms*. Após o aceite do convite pelo professor, a pesquisadora encaminhou o livro paradidático e o questionário de avaliação do material (apêndice 2), através da mesma plataforma.

O formulário com a avaliação do material continha 8 afirmações e uma pergunta aberta, na qual o entrevistado poderia deixar uma sugestão para a melhoria do material proposto. O questionário foi estruturado utilizando a escala *Likert*, com 5 categorias de respostas para escolha dos participantes (LIKERT, 1932), em cada afirmação o educador deveria marcar o item que melhor representasse a sua opinião, as possibilidades de resposta eram: discordo totalmente, discordo parcialmente, indeciso, concordo parcialmente e concordo totalmente. Optou-se por essa escala, pois de acordo com Viera e Dalmoro (2008), a escala de cinco pontos possui uma ótima precisão na coleta de dados e é mais fácil de se utilizar.

Para verificar a produção de livros paradidáticos na área da Biologia, foi realizada uma pesquisa usando como ferramenta de busca o Google Acadêmico, a fim de descobrir publicações relacionadas utilizando os seguintes descritores “Livro” and “Paradidático” and “Biologia” (descriptor 1); “Livro paradidático” and “Biologia” (descriptor 2); “Livro Paradidático” and “Biologia” and “História da Ciência” (descriptor 3)

e “Livro Paradidático” and “PROFBIO” (descriptor 4). A pesquisa ocorreu em maio de 2022, foram analisados artigos e teses escritos em português, publicados entre 2012 a 2022, que descreviam a elaboração de um material paradidático (livro, cartilha, manual, guia), os quais tenham sido desenvolvidos com enfoque para a utilização nas aulas de Biologia do Ensino Médio. Foram excluídos artigos de revisão literária, estado da arte e propostas que tenham sido aplicadas em turmas de Ensino Fundamental ou Superior.

FIGURA 1 – FLUXOGRAMA DE TRABALHO.



FONTE: a autora (2022).

O projeto foi aprovado pela Secretaria de Estado da Educação (SEED) e pelo comitê de ética em pesquisa com seres humanos do Setor de Ciências de Saúde da

UFPR - número do parecer: 4.649.823; data de aprovação: 14 de abril de 2021 (anexo 1).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando as informações coletadas no levantamento bibliográfico foi elaborado um livro paradidático fazendo um comparativo do enfrentamento da peste bubônica na Europa no século XIV e no Brasil no século XIX. O livro contém um apanhado dos aspectos sociais, culturais, políticos, religiosos e científicos de cada período histórico e as principais ações de controle da doença realizadas em cada momento. A descrição de uma das sequências didáticas, com todos os materiais utilizados (texto complementar, questões norteadoras) e ilustrações relatando os eventos mais relevantes e alguns dos protagonistas do combate à peste negra na Europa e no Brasil, também estão incluídas no material produzido.

A versão final do livro paradidático abrange 68 páginas, o material foi organizado em 11 capítulos e apresenta 28 ilustrações. Para a elaboração dos textos foram utilizados como bibliografia 16 livros e 40 artigos.

A proposta deste material vem corroborar com a sugestão de abordagem metodológica descrita na Base Nacional Comum do Ensino Médio, que indica a realização da contextualização histórica do conhecimento através da "...comparação de distintas explicações científicas propostas em diferentes épocas e culturas e o reconhecimento dos limites explicativos das ciências, criando oportunidades para que os estudantes compreendam a dinâmica da construção do conhecimento científico" (BRASIL, 2018, p.550).

Foram convidados 110 professores para participar da pesquisa para realizar a validação do livro paradidático, sendo que 17 (15%) preencheram o termo de consentimento livre e esclarecido e responderam ao questionário de avaliação do livro paradidático. As respostas foram coletadas no período de 21 de abril a 17 de junho de 2022.

As contribuições dadas pelos professores na questão aberta estão organizadas no quadro 1 e serão discutidas ao longo do texto. Como não era uma questão obrigatória, nem todos os participantes da pesquisa deixaram algum comentário.

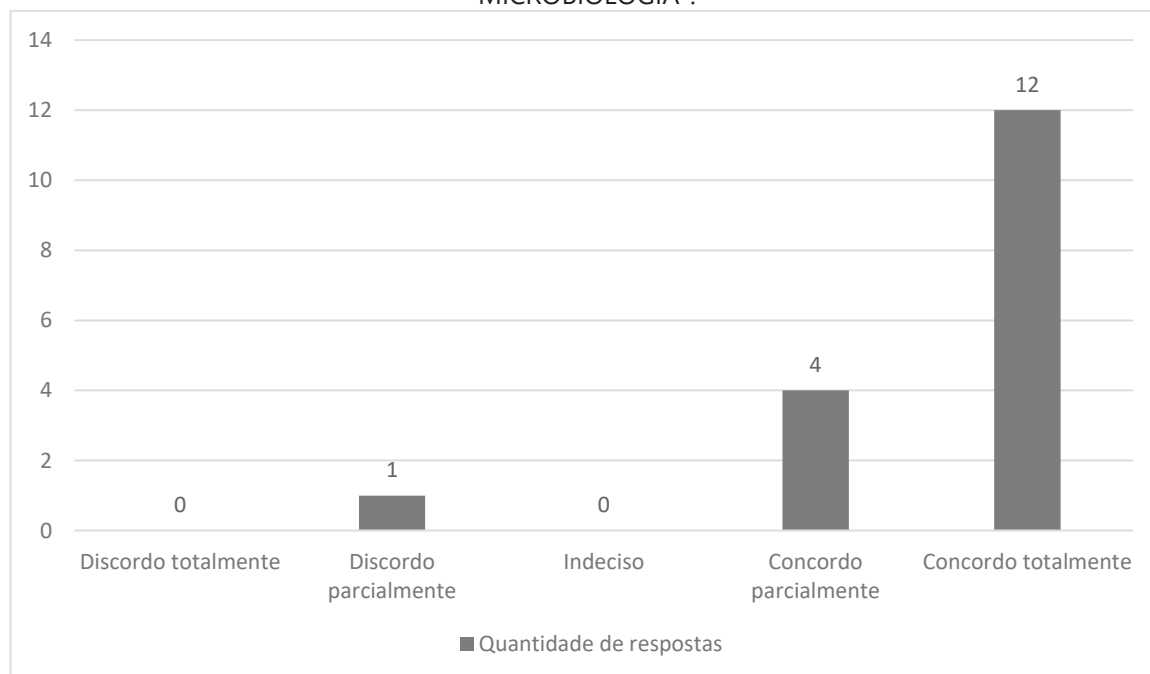
QUADRO 1: SUGESTÕES DADAS POR PROFESSORES DE BIOLOGIA DO ESTADO DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO COM O TEMA "PESTE BUBÔNICA".

PROFESSOR	SUGESTÕES
P1	O livro está bem estruturado teoricamente e nas ilustrações. Quanto as SD eu não as usaria na integra, provavelmente usaria algumas aulas unindo as duas SD. Quanto ao livro pode ser utilizado em diferentes conteúdos não somente com a microbiologia, levando em consideração as partes relacionadas com a história e a filosofia da Ciência importantes para reforçar que o conhecimento científico é construído historicamente.
P2	Sem sugestões, material agradável de ler.
P3	Eu acho que as imagens estão boas, mas elas poderiam estar dispostas de formas diferentes ao longo do texto para trazer mais dinamicidade. Por exemplo, colocar umas no canto superior direito, depois outra na parte inferior esquerda e o texto ao redor da figura. Talvez uma palavra que remetesse a figura poderia estar de outra cor e uma linha fininha ligando a figura à palavra. Apenas sugestões para deixar mais visual o documento e o estudante achar mais interessante. Claro que o conteúdo que importa, mas o visual é a primeira impressão que temos sobre algo. Parabéns pelo ótimo trabalho!!!
P4	Muito criativo!
P5	Excelente.
P6	Sugiro que as SD sejam descritas com maiores detalhes. Como se tratam de Sequências Didáticas Investigativas, sugiro que você utilize ao invés do tradicional "conteúdo", "desenvolvimento" e "avaliação" os Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento). Esses momentos ajudarão você a manter esse caráter interdisciplinar já dado ao texto do livro em sua proposta didática. Considero que melhorar a organização das SD é fundamental para melhorar a qualidade do produto educacional pensando de forma detalhada como os professores de Biologia irão utilizá-lo em suas aulas.
P7	<ul style="list-style-type: none"> - Caracterizar a Alta idade média, diferenciando-a da Baixa Idade Média. No livro só cita o período. - Falar que a periodização da História que você utilizou é a mais aceita, contudo não a única. - Contexto científico da página 22. Do jeito que foi escrito a estagnação cultural prejudicou o pensamento científico como um todo. Mas foi "apenas" o europeu. Na época os árabes tinham grande destaque na matemática, astronomia, artes... Fica mais evidente essa centralização da cultura europeia quando ao abordar o mesmo tópico no contexto do Brasil, o contexto abordado era o do mundo e não o do país. - Os contextos históricos da Europa e Brasil abordam aspectos diferentes. É relevante falar da chegada da família real e os reinados dos D. Pedros I e II?
P8	Talvez mais ilustrações e/ou ilustrações coloridas
P9	Não tenho sugestões de melhoria, achei o material rico em informações e ilustrações. Acredito que a descrição do contexto histórico, ajude a despertar a curiosidade dos alunos, também gostei das sequências didáticas com estudos de caso, pois levam o estudante a pesquisar e a construir seu próprio conhecimento.
P10	Adorei a forma como o assunto Microbiologia é trabalhado, contextualizando as epidemias aos seus momentos históricos.
P11	Nada acrescentar, adorei a proposta de trabalho!!!

FONTE: a autora (2022).

A afirmação 1 buscava investigar a opinião dos professores quanto a qualidade dos conhecimentos de microbiologia abordados no livro, nesse item 70,6% (12) dos participantes concordaram totalmente que o livro permite ao leitor obter um conhecimento qualitativo e significativo acerca do assunto trabalhado, 23,5% (4) concordaram parcialmente e 5,9% (1) discordou parcialmente da afirmativa (Figura 2).

FIGURA 2 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO PERMITE AO LEITOR OBTER UM CONHECIMENTO QUALITATIVO E SIGNIFICATIVO ACERCA DOS CONHECIMENTOS DE MICROBIOLOGIA".



FONTE: a autora (2022).

Atualmente, de acordo com a nova organização do currículo proposta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), o foco das aulas nos componentes curriculares não deve ser somente o repasse de conceitos e teorias, deve-se privilegiar metodologias que propiciem aos estudantes perceber como esses conceitos e teorias foram construídos ao longo do tempo (PARANÁ, 2021). Proposição que vem ao encontro com as ideias da alfabetização científica, na qual o educando para ser alfabetizado cientificamente deve desenvolver habilidades em três eixos estruturantes: ele precisa compreender os conhecimentos científicos e saber aplicá-los em situações diversas do seu dia a dia; compreender a natureza da ciência e os fatores éticos e políticos que envolvem a sua prática e entender as relações existentes entre ciências, tecnologia, sociedade e meio ambiente (SASSERON, 2013).

No estado do Paraná, na estruturação do Novo Ensino Médio, o foco do currículo não é mais o conteúdo específico, ele foi reorganizado de forma que, durante as aulas dos componentes curriculares, os estudantes precisam atingir uma série de objetivos de aprendizagem, que contribuirão para a aquisição das competências e habilidades da área específica. No primeiro trimestre da 2ª Série, um dos objetivos de aprendizagem a ser alcançado é "investigar as doenças epidemiológicas que

assolaram o mundo, considerando o contexto histórico da época, fazendo um contraponto com as doenças atuais” (PARANÁ, 2021, p.203), objetivo este, que pode ser alcançado com o desenvolvimento das sequências didáticas propostas nesse trabalho.

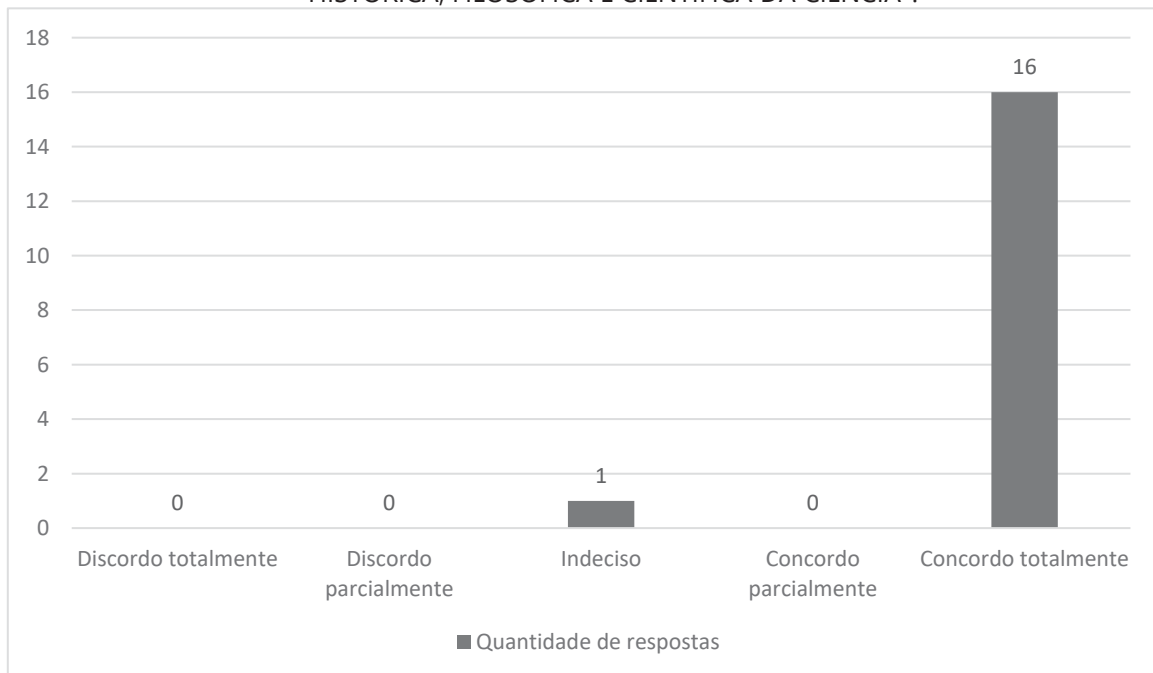
A afirmação 2 queria identificar se o professor conseguia perceber uma abordagem histórica, filosófica e científica da ciência no material produzido. Nesse item 94,1% (16) dos participantes concordaram totalmente com a afirmação que o material adota a abordagem da história e filosofia da ciência e apenas 5,9% (1) se mostraram indecisos nesse quesito (Figura 3). Na questão aberta, um dos professores fez uma série de colocações quanto a descrição de alguns tópicos do livro e elencou alguns pontos de análise:

- “- Caracterizar a Alta idade média, diferenciando-a da Baixa Idade Média. No livro só cita o período;
- Falar que a periodização da História que você utilizou é a mais aceita, contudo não a única;
- Contexto científico da página 22. Do jeito que foi escrito a estagnação cultural prejudicou o pensamento científico como um todo. Mas foi “apenas” o europeu. Na época os árabes tinham grande destaque na matemática, astronomia, artes. Fica mais evidente essa centralização da cultura europeia quando ao abordar o mesmo tópico no contexto do Brasil, o contexto abordado era o do mundo e não o do país;
- Os contextos históricos da Europa e Brasil abordam aspectos diferentes. É relevante falar da chegada da família real e os reinados dos D. Pedros I e II?” (P7)

Quando adotamos a abordagem da história e filosofia da ciência temos que ter cuidado com a realização do recorte histórico, para que ele represente de fato a realidade da época e não uma visão distorcida dos fatos. O livro produzido, para que não ficasse muito extenso, acabou por dar uma ênfase maior aos acontecimentos da Europa, nesse sentido, esse comentário foi extremamente relevante, pois, mesmo sem a intenção, o livro acabou por apresentar uma visão mais eurocêntrica dos acontecimentos, demonstrando a dificuldade de se produzir um material totalmente fiel a descrição do período estudado.

Quanto à questão da descrição do contexto científico do século XIX ser voltado para o contexto mundial, o objetivo dessa abordagem foi elencar alguns dos grandes avanços científicos que ocorreram entre os dois períodos históricos estudados, alguns dos quais foram importantes para a escolha das estratégias de controle da doença feitas no surto de peste bubônica ocorrido no Brasil.

FIGURA 3 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO ADOTA UMA ABORDAGEM HISTÓRICA, FILOSÓFICA E CIENTÍFICA DA CIÊNCIA".

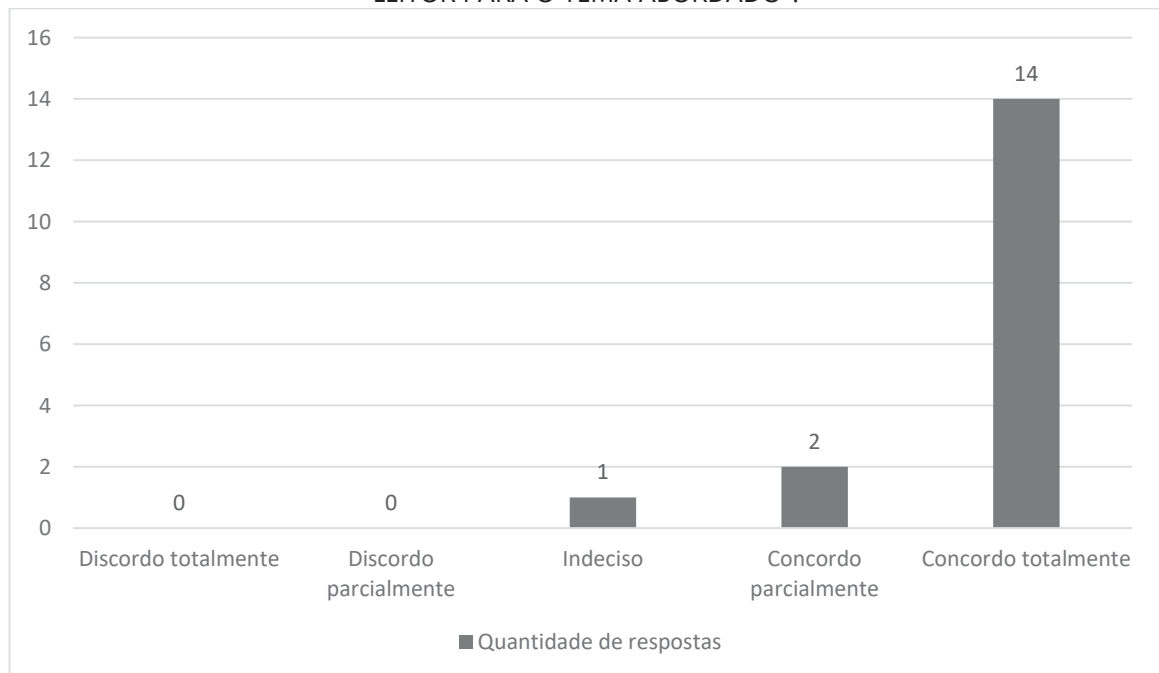


FONTE: a autora (2022).

A afirmação 3 teve o objetivo de apurar se a forma como o livro foi produzido desperta a curiosidade do leitor sobre a temática abordada, 82,4% (14) dos participantes concordaram totalmente com a afirmação que o livro desperta a curiosidade sobre o tema, 11,8% (2) concordaram parcialmente e 5,9% (1) ficaram indecisos nesse quesito (Figura 4).

Para que os estudantes estejam envolvidos com o processo de aprendizagem de determinado conteúdo trabalhado em sala de aula é preciso que eles consigam estabelecer relações deste assunto com seu cotidiano ou com seus interesses. Dessa forma, o professor deve permitir que os alunos exponham seus conhecimentos prévios sobre o assunto e que a partir deles, adquiram novos saberes e habilidades, que fazem sentido na sua realidade e aspirações (ZABALA, 1998). As atividades que compõem este trabalho foram escolhidas visando promover essa aprendizagem mais efetiva.

FIGURA 4 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO DESPERTA A CURIOSIDADE DO LEITOR PARA O TEMA ABORDADO".

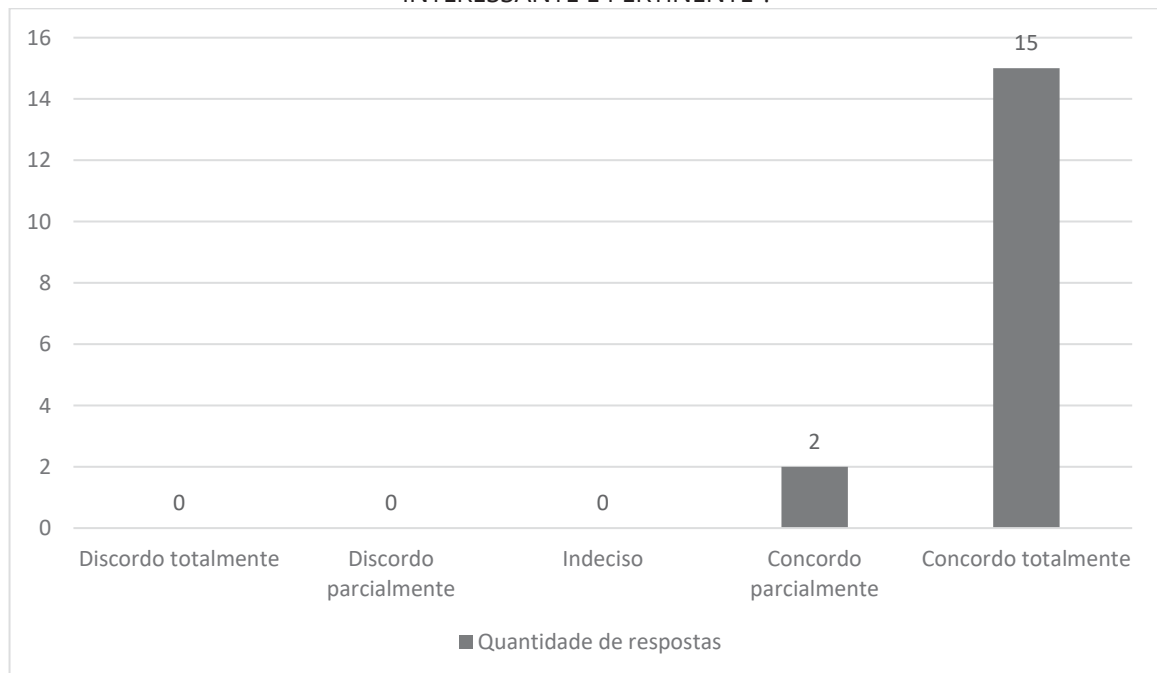


FONTE: a autora (2022).

A afirmação 4 quis averiguar se a forma como o conteúdo foi abordado no livro deixou o assunto mais interessante, 88,2% (15) concordaram totalmente que a abordagem utilizada tornou o conteúdo interessante e pertinente e 11,8% (2) concordaram parcialmente com a afirmativa (Figura 5).

Um dos entrevistados afirmou na questão aberta que “a descrição do contexto histórico, ajude a despertar a curiosidade dos alunos” (P9), outro participante destacou que gostou da “forma como o assunto Microbiologia é trabalhado, contextualizando as epidemias aos seus momentos históricos” (P10). Pode-se perceber nas declarações a importância de se realizar a contextualização do conteúdo trabalhado em sala de aula e que a utilização do contexto histórico pode ser uma excelente ferramenta para atingir esse objetivo.

FIGURA 5 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO TORNA O CONTEÚDO INTERESSANTE E PERTINENTE".

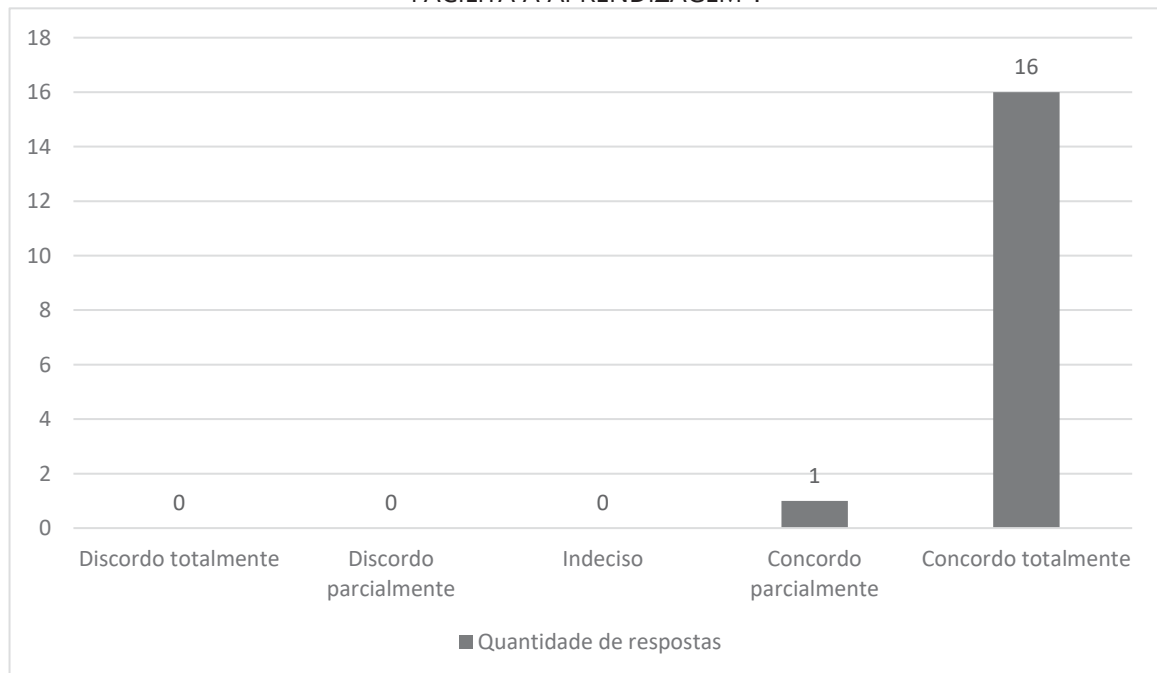


FONTE: a autora (2022).

A afirmação 5 quis investigar se a linguagem utilizada no livro paradidático estava adequada e facilitava a aprendizagem, 94,1% (16) concordaram totalmente com a afirmativa e 5,9% (1) concordaram parcialmente (Figura 6).

Na questão aberta, um dos professores comentou que “o livro está bem estruturado teoricamente e nas ilustrações” (P1), outro considerou o “material agradável de ler” (P2) e um terceiro achou “o material rico em informações e ilustrações” (P9).

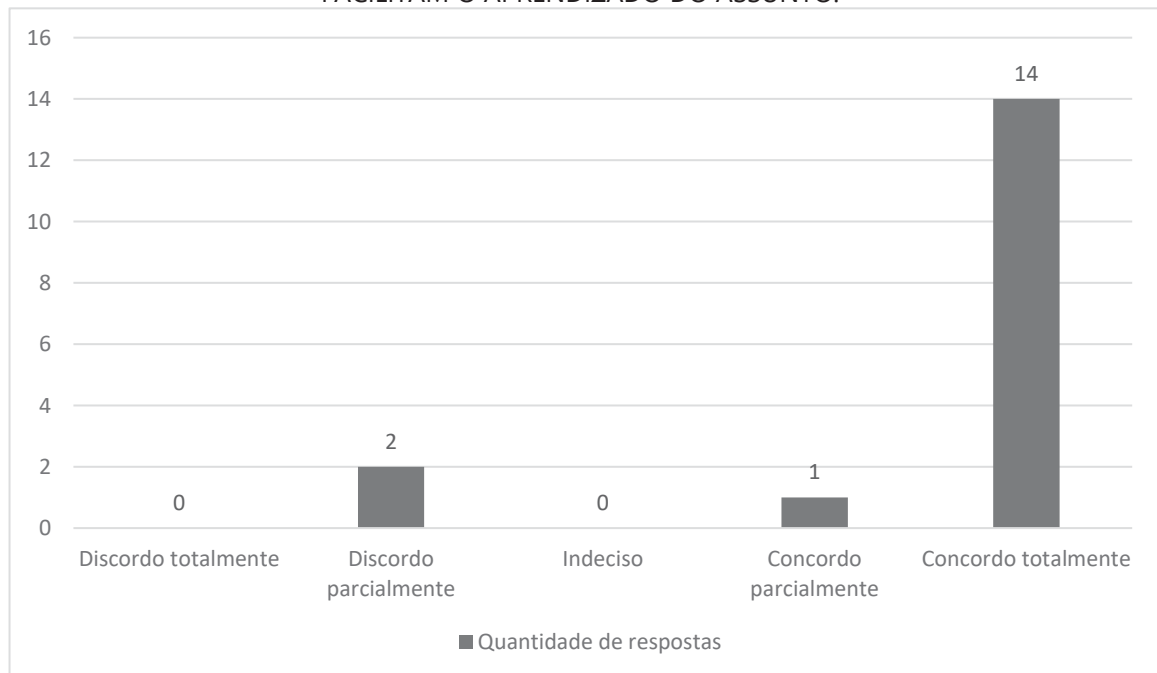
FIGURA 6 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "A LINGUAGEM UTILIZADA É ADEQUADA E FACILITA A APRENDIZAGEM".



FONTE: a autora (2022).

Na afirmativa 6 buscou-se verificar se as ilustrações produzidas para o material facilitam o aprendizado sobre o assunto, 82,4% (14) concordaram totalmente com a afirmação, 5,9% (1) concordaram parcialmente e 11,8% (2) discordaram parcialmente (Figura 7). Na questão aberta um dos entrevistados sugeriu que fossem acrescentadas mais ilustrações e/ou ilustrações coloridas (P8) e outro sugeriu que as imagens poderiam estar dispostas de formas diferentes ao longo do texto para trazer mais dinamicidade, afim de deixar mais visual o documento e o estudante achar mais interessante (P3).

FIGURA 7 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "O LIVRO POSSUI ILUSTRAÇÕES QUE FACILITAM O APRENDIZADO DO ASSUNTO."



FONTE: a autora (2022).

A afirmativa 7 quis examinar se as sequências didáticas descritas no livro estimulam o diálogo, o trabalho em equipe e a participação ativa dos educandos, 76,5% (13) dos entrevistados concordaram totalmente com a afirmação, 17,6% (3) concordaram parcialmente e 5,9% (1) ficaram indecisos nesse item (Figura 8).

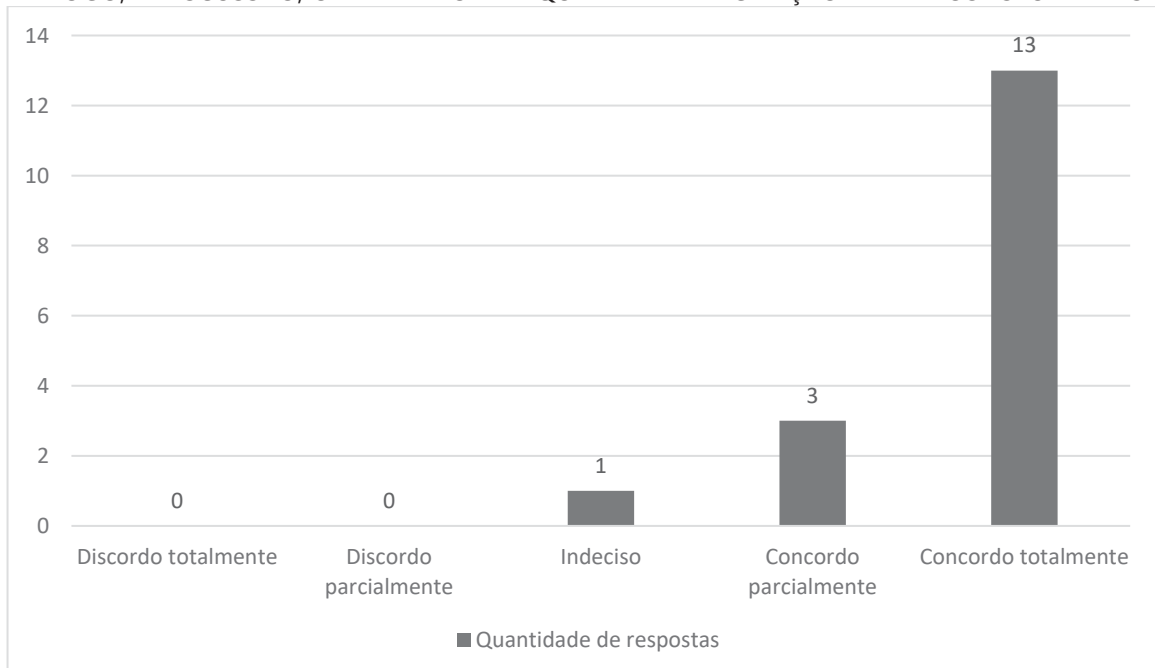
Na questão aberta, um dos participantes declarou “gostei das sequências didáticas com estudos de caso, pois levam o estudante a pesquisar e a construir seu próprio conhecimento” (P9). Outro professor comentou que “quanto as SD eu não as usaria na íntegra, provavelmente usaria algumas aulas unindo as duas SD” (P1), fato que demonstra que a atividade poderá ser adequada a diversas realidades escolares. Também teve a sugestão de um participante para que:

“as SD sejam descritas com maiores detalhes. Como se tratam de Sequências Didáticas Investigativas, sugiro que você utilize ao invés do tradicional "conteúdo", "desenvolvimento" e "avaliação" os Momentos Pedagógicos de Delizoicov, Angotti e Pernambuco (problematização, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento). Esses momentos ajudarão você a manter esse caráter interdisciplinar já dado ao texto do livro em sua proposta didática. Considero que melhorar a organização das SD é fundamental para melhorar a qualidade do produto educacional pensando de forma detalhada como os professores de Biologia irão utilizá-lo em suas aulas” (P6).

A metodologia de ensino proposta por Delizoicov, Angoti e Pernambuco (2011) para a execução de sequências didáticas é organizada em três momentos pedagógicos. Inicialmente deve ser feita a problematização, utilizando situações reais que os educandos conhecem e que estão envolvidas com o tema a ser trabalhado em sala de aula. Nesse momento o professor deve verificar os conhecimentos prévios de cada estudante e localizar as possíveis limitações desse conhecimento. Em seguida vem à etapa de organização do conhecimento, quando os conhecimentos científicos são sistematizados sob a orientação do professor. Para isso pode-se utilizar diferentes estratégias de ensino. O último momento pedagógico é a aplicação do conhecimento, quando o estudante deve articular os conhecimentos científicos abordados com situações significativas do seu cotidiano que estão relacionadas com o tema.

Analisando a proposta da primeira sequência didática proposta nesse trabalho, as atividades sugeridas poderiam ser adaptadas na metodologia dos três momentos pedagógicos. Sendo que, o estudo de caso seria a fase da problematização, a resolução das questões norteadoras seria a organização do conhecimento e a elaboração e apresentação do plano de ação faria parte da aplicação do conhecimento.

FIGURA 8 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: "A PROPOSTAS DO LIVRO FOMENTA O DIÁLOGO, A DISCUSSÃO, O TRABALHO EM EQUIPE E A PARTICIPAÇÃO ATIVA DOS ESTUDANTES".

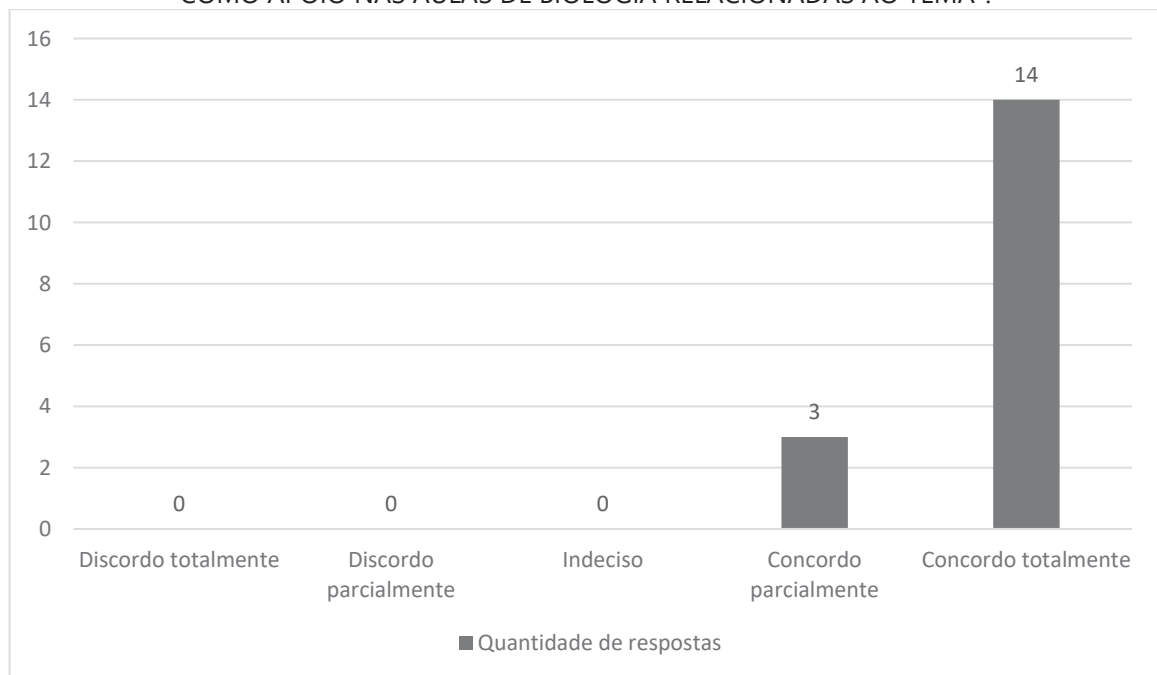


FONTE: a autora (2022).

A afirmação 8 procurou indagar se os educadores entrevistados utilizariam o material paradidático produzido como apoio em suas aulas de Biologia, 82,4% (14) concordaram totalmente com a afirmativa e 17,3% (3) concordaram parcialmente (Figura 9), demonstrando que o livro paradidático proposto pode ser uma ferramenta de apoio para os educadores trabalharem a temática microbiologia em suas aulas.

Um dos entrevistados sugeriu que o livro poderia ser utilizado em diferentes conteúdos não somente com a microbiologia, ressaltou que “levando em consideração as partes relacionadas com a história e a filosofia da Ciência importantes para reforçar que o conhecimento científico é construído historicamente” (P1).

FIGURA 9 – RESPOSTAS DADAS PELOS PROFESSORES DE BIOLOGIA DO PARANÁ SOBRE O LIVRO PARADIDÁTICO ELABORADO A RESPEITO DA AFIRMAÇÃO: “VOCÊ CONSIDERARIA O USO DO TEXTO COMO APOIO NAS AULAS DE BIOLOGIA RELACIONADAS AO TEMA”.



FONTE: a autora (2022).

Para se ter uma validação mais efetiva do livro, o ideal seria que o material produzido fosse analisado por mais educadores, afim de se obter resultados mais consistentes. Porém, analisando as respostas das questões fechadas e as contribuições na questão aberta, pode-se deduzir que o livro produzido tem um grande potencial para ser utilizado como uma ferramenta de apoio para os professores de Biologia, os quais poderão trabalhar o tema microbiologia ou outros que cada educador achar pertinente.

Com relação à validação e aplicação em sala de aula das sequências didáticas propostas no livro paradidático, estava proposta e autorizada pelo comitê de ética a execução das atividades em uma turma do Ensino Médio, mas devido a indisponibilidade de turmas de segunda série no colégio alvo do trabalho no ano de 2022, resultado de uma decisão administrativa superior, as atividades não puderam ser aplicadas.

A primeira sequência didática, foi organizada em cinco aulas de cinquenta minutos e tem como objetivo permitir que o educando compreenda as principais diferenças entre os agentes infecciosos; cite as possíveis vias de infecção e as estratégias gerais de diagnóstico microbiológico. Para isso, seria utilizado um estudo de caso, que descreve a ocorrência de uma doença infecciosa em uma cidade fictícia. Os estudantes elaborariam um projeto, cuja hipotética aplicação, deveria elucidar a causa da doença descrita, o possível agente etiológico e uma proposta para o controle da transmissão (apêndice 3).

Após a aplicação da sequência didática, espera-se que os estudantes saibam descrever as diferenças estruturais entre um vírus, bactérias, fungos e protozoários; reconhecer fatores que facilitam e/ou ocasionam o aparecimento de doenças; e que consigam ilustrar medidas simples no controle da transmissão de doenças causadas por cada um dos microrganismos.

A sequência didática 2 tem como objetivo fazer com que os alunos reconheçam a influência dos contextos social, político, religioso e cultural na disseminação e controle de doenças infecciosas. Nessa atividade serão entregues aos alunos textos referentes aos aspectos sociais, culturais e científicos da Europa no século XIV (1346 – 1353) e do Brasil no século XIX (1899 - 1900) e reportagens sobre outras doenças infecciosas para serem analisados e estudados (apêndice 4).

A escolha das atividades propostas nas sequências didáticas, estudo de caso e leitura de reportagens, foi realizada buscando apresentar o conteúdo de forma significativa e contextualizada para os estudantes, propiciando momentos em que cada um pudesse expor seus conhecimentos prévios sobre o tema, almejando criar um conflito cognitivo e estimular a atividade mental dos alunos. Para isso foram criados desafios, os quais exigem que os estudantes busquem novos conceitos para solucioná-los. Espera-se que ao final da dinâmica, que os alunos tenham adquirido habilidades relacionadas com o aprender a aprender (ZABALA, 1998).

Além disso, as atividades escolhidas buscaram propiciar momentos para os educandos "... terem ideias próprias e poder discuti-las com seus colegas e com o professor passando do conhecimento espontâneo ao científico e adquirindo condições de entenderem conhecimentos já estruturados por gerações anteriores." (CARVALHO, 2013, p.9)

Nesses momentos de discussão propostos, os alunos podem desenvolver sua habilidade argumentativa, a qual permite a externalização dos conteúdos que foram assimilados e compreendidos pelos educandos e como eles utilizam um conceito científico para justificar a sua opinião, sendo um ótimo indicador de seu nível de aprendizagem (MOTOKANE, 2015).

Para finalizar as sequências didáticas, foi sugerido que os estudantes realizem individualmente um texto de sistematização dos assuntos abordados em cada sequência, pois de acordo com Carvalho (2013), nesse texto o professor pode verificar se os educandos conseguiram entender o conhecimento abordado durante as aulas e ainda permite que os alunos repassem todo o processo de discussão realizado para encontrar a solução do problema, utilizando para isso uma linguagem mais formal. Motokane (2015), comenta também da importância de existirem momentos em que os estudantes possam realizar o fechamento das discussões realizadas e a sistematização dos conteúdos trabalhados, ressaltando que eles não devem se resumir a reprodução de textos ou falas do professor.

O papel do professor durante a realização das atividades propostas na sequência é de atuar como mediador, direcionando as discussões, ficando atento a possíveis erros conceituais que surgirem durante a realização das atividades, como nas produções feitas pelos educandos, a fim de desconstruir discursos equivocados (MOTOKANE, 2015). O docente não deve se preocupar com a transmissão do conhecimento, visto que ele será construído pelos estudantes durante a realização das atividades.

A utilização de metodologias que não estão focadas somente na transmissão dos saberes disciplinares e permitem que os estudantes estejam envolvidos com atividades próprias do fazer científico, como investigar, propor hipóteses, discutir e apresentar resultados, promovem um ensino voltado para a alfabetização científica, no qual o educando entende o mundo sob a ótica da ciência (SASSERON, 2013).

Além disso, a utilização excessiva de aulas teóricas na disciplina de Biologia, nas quais o professor transmite os conteúdos e os estudantes devem decorar os termos e seus significados, acabam reforçando a ideia de “...uma ciência estanque, de verdades prontas e acabadas.” (MOTOKANE, 2015)

Em contrapartida, a utilização de metodologias mais participativas e com o enfoque na História e Filosofia da Ciência podem contribuir para o desenvolvimento de uma visão de ciência mais realista. Nesse sentido, pesquisadores ressaltam que:

A História da Ciência pode mostrar em detalhe alguns momentos de transformação profunda da ciência e indicar quais foram as relações sociais, econômicas e políticas que entraram em jogo, quais foram as resistências à transformação e que setores trataram de impedir a mudança. Essa análise pode dar as ferramentas conceituais para que os alunos compreendam a situação atual da ciência, sua ideologia dominante e os setores que a controlam e que se beneficiam da atividade científica. (GAGLIARDI; GIORDAN, 1986, P.254)

Outro ponto importante que precisa ser observado quando se utiliza a abordagem da História e Filosofia da Ciência no ensino é que não se deve apresentar os experimentos exitosos como uma sequência linear de acontecimentos. Os estudantes precisam perceber que a construção de um conhecimento científico atual, foi resultado de um longo processo e que contou com a participação de diversos pesquisadores, sofrendo muita influência do contexto social (GAGLIARDI, GIORDAN, 1986).

Carneiro e Gastal (2005), analisaram livros didáticos do Ensino Médio e Universitário e verificaram que a abordagem dada à história da Biologia, frequentemente, fica centrada na apresentação de histórias anedóticas de alguns cientistas, enfoque que pode reforçar a ideia que a produção do conhecimento científico ocorre pela genialidade de alguns indivíduos e em eventos de sorte. Normalmente os conteúdos são apresentados de forma linear, dando a impressão de que o conhecimento atual é resultado de conhecimentos pré-existentes, mostrando somente as concordâncias na construção do conhecimento e quando as visões conflitantes são apresentadas, reforçam a ideia da existência de uma visão correta e uma equivocada. Além disso, não ocorre a apresentação e discussão do contexto histórico mais amplo, dando a impressão de que a ciência não sofre a influência do contexto histórico-social.

Nesse sentido, a elaboração de materiais paradidáticos que utilizam como viés a História e Filosofia da Ciência pode mitigar essa lacuna presente nos livros didáticos. Visto que é um material que atrai a atenção dos estudantes, pois aborda os conhecimentos científicos de forma mais contextualizada, trazendo informações dentro de um cenário complexo, permitindo que fixem com mais facilidade o assunto tratado (SANTOS et al., 2015). Além disso, discutem os assuntos com uma abordagem dinâmica e descontraída, abordando temáticas que normalmente não são tratadas na vida escolar.

A utilização de uma linguagem mais acessível e interessante, também permite que os livros paradidáticos despertem o hábito da leitura nos estudantes, objetivo que deve ser buscado em todas as disciplinas, visto que se faz necessário tornar rotina o hábito de ler e pensar para toda a população (LAGUNA, 2012).

Durante a verificação da produção de livros paradidáticos na área da Biologia, foram listados 3990 documentos utilizando o descritor 1 (“Livro” *and* “Paradidático” *and* “Biologia”), 432 utilizando o descritor 2 (“Livro paradidático” *and* “Biologia”), 62 com o descritor 3 (“Livro Paradidático” *and* “Biologia” *and* “História da Ciência”) e 15 com o descritor 4 (“Livro Paradidático” *and* “PROFBIO”), desses foram selecionados 29 textos para análise (Quadro 2), os critérios de escolha foram artigos que descreviam um material paradidático para ser utilizado prioritariamente com alunos do Ensino Médio e que estivessem escritos em português.

QUADRO 2: PUBLICAÇÕES ANALISADAS QUE TIVERAM COMO PRODUTO UM MATERIAL PARADIDÁTICO (LIVRO, CARTILHA, MANUAL, GUIA) NO PERÍODO DE 2011 – 2021.

Código	Monografia / Tese / Dissertação / Artigo	Material paradidático	Autor (es)	Ano
T1	Uso do vídeo como ferramenta no ensino de genética	Guia: “Filmes comerciais para trabalhar temas de genética”.	MACHADO, M. H.	2012
T2	A História da Ciência como subsídio para a construção do conhecimento do conceito da dupla hélice	Livro: “Dupla hélice – A construção de um conhecimento”.	FERREIRA, M. de J.	2015
T3	Os paradidáticos no ensino contextualizado das Ciências Naturais e da Biologia.	Livro: “De quem é essa febre?”	SANTOS, J. P. J. P. dos et al	2015
T4	A História da Ciência como objeto mediador do conhecimento do conteúdo de parasitologia no Ensino Médio: um livro paradidático	Livro: “Chagas, malária e amarelão: Doenças negligenciadas que ainda matam no Brasil”.	BOAVENTURA, K. de J.	2016
T5	Aurita, o sagui-da-serra-escuro: múltiplo uso de um livro paradidático.	Livro: “Aurita, o sagui-da-serra-escuro”.	DIAS, A. da C.	2016

T6	Genética para a Educação de Jovens e Adultos (EJA): proposta de adequação didática	Livro: “Genética para EJA”.	NOVAES, F. dos S.	2017
T7	“Planta não serve pra nada?”: contribuição à discussão e à divulgação científica sobre a interação da biodiversidade de plantas com a sociedade, a ciência e a tecnologia	Livro: “Planta não serve pra nada?”.	REBELLO, T. J. J.	2017
T8	Implicações do ensino aprendizagem de evolução biológica - a perspectiva docente, os conceitos de ancoragem dos estudantes e uma estratégia didática baseada na contação de histórias	Livro: “Onde foi que nos separamos? A história evolutiva dos Equídeos”.	SOUZA, M. C. de	2018
T9	Guia didático para o ensino de Botânica e Educação Ambiental na cachoeira do tamandú em Carambeí/Paraná	Guia Didático: “Cachoeira do Tamandú – Carambeí PR”.	OLIVEIRA, M. de	2018
T10	Uma cartilha educativa sobre morcegos como instrumento de suporte paradidático	Cartilha: “Morcego que bicho é esse?”	QUEIROZ, A. C. M.	2018
T11	Fotossintetizando conceitos da botânica em atividades complementares	Livro: “Botânica em dia”.	DAMASCENO, S. A.	2018
T12	Cartilha didática: caracterização de espécies botânicas ocorrentes em um trecho de mata ciliar como ferramenta para o ensino de ecologia.	Cartilha: “Caracterização de espécies botânicas em um trecho de mata ciliar de Juazeiro do Piauí”.	ABREU, M. O. de	2018
T13	Guia didático para borboletas (Lepidoptera: Nymphalidae) do Jardim Botânico de Teresina, Piauí	Guia didático: “Guia de borboletas frugívoras”	NASCIMENTO, B. P. do	2018
T14	Atividades experimentais: relato de experiência no ensino de Biologia	Manual: “Atividades experimentais: relato de experiência no ensino de Biologia”.	NASCIMENTO, R. D. B.	2019
T15	Guia didático de árvores do Parque Zoobotânico de Teresina: uma proposta educativa para conhecimento e preservação da flora do Piauí	Guia didático: “Guia didático de árvores do Parque Zoobotânico de Teresina”.	AGUIAR, B. A. de S. et al	2019
T16	Projeto científico no Ensino Médio como ferramenta para aprendizagem de Biologia	Livro: “Projeto Bioquímica”	SOUZA, M. V. de P.	2019
T17	A alfabetização ecológica no espaço escolar: estudos e ações ambientais voltadas ao ensino de Biologia	Livro: “Ecoalfabetização: estudos e práticas em educação ambiental voltadas ao espaço escolar”.	NASCIMENTO, J. P. T. do	2019
T18	Elaboração de uma cartilha como modelo didático para o ensino de morfologia das flores	Cartilha: “Morfologia das flores: um olhar pelas lentes fotográficas”.	SILVA, M. J. da	2019
T19	O ensino de fungos – construção de material didático destinado ao treinamento de professores de	Guia didático: “Atlas de fungos filamentosos	AZEVEDO, M. S. T.	2019

	Ciências e Biologia do município de Carlópolis, PR.	isolados no estado do Paraná”.		
T20	Entendendo a seleção natural com enfoque em exemplos brasileiros	Livro: “Entendendo a seleção natural com enfoque em exemplos brasileiros”	SILVA, F. R. da	2019
T21	Se não cura não faz mal? Automedicação: estratégias para educação em saúde no ensino de Biologia na EJA em uma escola pública no município de Santa Maria da Vitória - BA	Livro: “Histórias da EJA automedicação no ensino de Biologia”.	AMARAL, R. de S.	2019
T22	Produção de material didático como ferramenta pedagógica para a Educação Ambiental: abordagem da temática hídrica	Livro: “Abordagem hídrica na escola. Atividades para o Ensino Médio”.	FONSECA, S. S. da	2019
T23	Desafios e possibilidades da paleontologia na educação básica: uma proposta de livro paradidático para o professor	Livro: “A história da Terra: o estudo dos fósseis e sua importância”.	GATINHO, M. M.	2020
T24	Análise de parasitoses e de acidentes com artrópodes venenosos em livros didáticos do PNLD/2018 e produção de um material paradidático com abordagem investigativa	Livro: “Lagartas, aranhas e escorpiões. Pequenos perigos!”	FERREIRA, J. A.	2020
T25	Educação para a sexualidade: um estudo sobre as práticas dos professores de Biologia	Livro: “Conversando sobre sexualidade”	MORAIS, N. A. A. de	2020
T26	Ensino de carboidratos - proposta de sequência didática: adoçantes carboidratos e não carboidratos	Livro: “Bioquímica do sabor doce: sacarose e cia ...”	FERREIRA, R. de S.	2020
T27	Sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o Ensino Médio	Livro: “ORGANO quem? O que é essa tal de Organologia vegetal e o que eu tenho a ver com isso?”	COSTA, F. A. S.	2020
T28	Manual de propostas didáticas investigativas como aporte teórico-metodológico para o ensino de Biologia	Manual: “Manual de propostas investigativas para o ensino de Biologia”.	CUNHA, M. A. N. da	2021
T29	A botânica no cordel: construindo um recurso paradidático para o Ensino Médio	Livro: “A botânica no cordel: Fotossíntese”	NASCIMENTO, R. B. T. et al	2022

FONTE: a autora (2022)

Mesmo sendo uma abordagem interessante, a utilização da HFC nas aulas não é algo frequente e apresenta alguns empecilhos, como a escassez de textos na área para utilizar com os estudantes, a falta de propostas de ensino que explorem os conteúdos sob essa ótica voltadas para o Ensino Médio e a falta de espaço no currículo para trabalhar adequadamente com a história da ciência (BASTOS, 1998).

Dos textos selecionados, oito eram monografias de curso de graduação, dezoito dissertações de mestrado e três artigos. Um fato que chamou a atenção é que

dos materiais selecionados, onze foram dissertações do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO, reforçando a importância do curso para o estímulo a elaboração de materiais diversificados para a utilização em sala de aula.

Após a análise do resumo dos textos selecionados, verificou-se que os temas abordados nos materiais paradidáticos produzidos foram bem diversificados, sete livros (T7, T11, T12, T15, T18, T27, T29) eram na área da Botânica, 2 (T14, T28) eram manuais com sugestões de atividades a serem desenvolvidas nas aulas, 2 (T16, T26) abordavam assuntos na área da Bioquímica, 1 (T25) era sobre sexualidade, 4 textos (T5, T10, T13, T24) optaram por abordar assuntos da zoologia, 3 materiais (T9, T17, T22) eram na área da Educação Ambiental, 1 livro (T21) abordava a temática automedicação, 3 (T8, T20, T23) tratavam de assuntos relacionados com a área de Evolução, 1 (T19) era na área da Microbiologia, 2 produtos (T3, T4) abordavam assuntos relacionando com doenças e 3 (T1, T2, T6) tratavam de temas na área da Genética.

Dos textos analisados, apenas 2 (T2, T4) utilizaram a História e Filosofia da Ciência, ilustrando que no Brasil o uso da HFC é um campo de pesquisa ainda pouco explorado, mas que tem um grande potencial na promoção de uma aprendizagem mais significativa dos educandos.

6 CONCLUSÃO

Em vista dos argumentos apresentados, pode-se constatar que o desenvolvimento de materiais utilizando a abordagem histórica, como o livro paradidático produzido nesse trabalho, pode contribuir com a prática docente e mitigar a carência de conteúdo na área. O material, pode ser uma excelente ferramenta para promover um ensino interdisciplinar, propiciando que os estudantes compreendam que os conhecimentos científicos são resultado de múltiplos fatores e podem ser discutidos sob diferentes enfoques, favorecendo a ocorrência de uma aprendizagem mais efetiva.

A utilização desse tipo de material em sala de aula também pode contribuir para que a visão da ciência e dos cientistas seja mais realista, permitindo que o estudante perceba que a construção do conhecimento científico não se dá de forma

linear e conta com a participação de vários protagonistas, sofrendo a influência dos contextos sociais, econômicos, culturais e científicos de cada período e influenciando a tomada de decisões em diferentes situações.

REFERÊNCIAS

- ABREU, M. O. de. **Cartilha didática: caracterização de espécies botânicas ocorrentes em um trecho de mata ciliar como ferramenta para o ensino de ecologia.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, p. 21. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/917/2/2018_tcc_moabreu.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.
- AGUIAR, B. A. de S.; SANTOS, D. M. dos; ANDRADE, J. R. de; SOUZA, G. Guia didático de árvores do Parque Zoológico de Teresina: uma proposta educativa para conhecimento e preservação da flora do Piauí. **Terra - Mudanças Climáticas e Biodiversidade**, p. 198-210. 2019. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/331547613_GUIA_DIDATICO_DE_ARVORES_DO_PARQUE_ZO Botanico_DE_Teresina_uma_proposta_educativa_para_conhecimento_e_preservacao_da_flora_do_piaui/link/5c7fae5c299bf1268d3d4d5c/download>. Acesso em: 12/05/2022.
- AMARAL, R. de S. **Se não cura não faz mal? Automedicação: estratégias para educação em saúde no ensino de Biologia na EJA em uma escola pública no município de Santa Maria da Vitória - BA.** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade de Brasília, p. 113. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/37412/1/2019_RamondeS%c3%a1AmaraI.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.
- ANDRADE, M. A. B. S. de; CALDEIRA, A. M. de A. O modelo de DNA e a Biologia Molecular: inserção histórica para o Ensino de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 139- 166, 2009.
- ARAÚJO, U. A quarta revolução educacional: a mudança de tempos, espaços e relações na escola a partir do uso de tecnologias e da inclusão social. **Educação Temática Digital**, v. 12, p. 31-48, 2010.
- ATAIDE, M. C. E. S.; SILVA, B. V. C. **As metodologias de ensino de ciências: contribuições da experimentação e da história e filosofia da ciência.** *Holos*, Ano 27, Vol 4, p.171-181, 2011.
- AZEVEDO, M. S. T. **O ensino de fungos – construção de material didático destinado ao treinamento de professores de Ciências e Biologia do município de Carlópolis, PR.** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade Federal do Paraná, p. 111. 2019. Disponível em: <<https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/02/TCM-Monica-Azevedo.pdf>>. Acesso em: 12/05/2022.
- BACICH, L.; MORAN, J. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática [recurso eletrônico].** Porto Alegre: Penso, 2018.

BASTOS, F. O ensino de conteúdos de História e Filosofia da Ciência. **Revista Ciência & Educação**, p. 55-72, 1998. Disponível em:

<<https://www.scielo.br/j/ciedu/a/kgtKWW78xsbNsr3pCnvGLKR/?format=pdf&lang=pt>>. Acesso em: 24/02/2022.

BATISTETI, C. B.; ARAÚJO, E. S. N. de; CALUZI, J. J. As estruturas celulares: o estudo histórico do núcleo e sua contribuição para o ensino de Biologia. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 17-42, 2009.

BIZZO, N. M. V. História da ciência e ensino: onde terminam os paralelos possíveis? **Em aberto**, Brasília, ano 11, nº 55, p. 29-35, 1992.

BOAVENTURA, K. de J. **A História da Ciência como objeto mediador do conhecimento do conteúdo de parasitologia no Ensino Médio**: um livro paradidático. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 282. 2016. Disponível em: <https://www.btd.ueg.br/bitstream/tede/480/2/DISSERTAO_Krita_de_Jesus.pdf>. Acesso em: 11/05/2022.

BORGES, R. M. R.; LIMA, V. M. do R. Tendências contemporâneas do ensino de Biologia no Brasil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol. 6, n.1, p.165-175, 2007.

BRANDÃO, G. O.; FERREIRA, L. B. M. O ensino de genética no nível médio: a importância da contextualização histórica dos experimentos de Mendel para o raciocínio sobre os mecanismos da hereditariedade. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 65- 100, 2009.

BRASIL, Secretaria de Educação Média e Tecnológica. **PCN+ Ensino Médio**: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: MEC, SEMTEC, 2002.

BRASIL. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. Brasília, 2018.

CARVALHO, A. M. de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensino de Ciências por investigação**: condições de implementação em sala de aula. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, p.1-20, 2013.

CARNEIRO, M. H. da S.; GASTAL, M. L. História e Filosofia das Ciências no ensino de Biologia. **Ciência & Educação**, v. 11, n. 1, p. 33-39, 2005.

COSTA, F. A. S. **Sequência didática sobre botânica e livro paradidático sobre organografia vegetal para o Ensino Médio**. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade Federal de Minas Gerais, p. 206. 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/35881>>. Acesso em: 12/05/2022.

CUNHA, M. A. N. da. **Manual de propostas didáticas investigativas como aporte teórico-metodológico para o ensino de Biologia.** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade do Estado do Mato Grosso, p. 149. 2021. Disponível em: < <https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/09/TCM-Marcos.pdf> >. Acesso em: 12/05/2022.

DALLABRIDA, N. A reforma Francisco Campos e a modernização nacionalizada do ensino secundário. **Educação**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 185-191, 2009.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M.M. **Ensino de Ciências fundamentos e métodos.** 4 ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DAMASCENO, S. A. **Fotossintetizando conceitos da botânica em atividades complementares.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Sergipe, p. 52. 2018. Disponível em: <https://ri.ufs.br/bitstream/riufs/11181/2/Simone_Alves_Damasceno.pdf >. Acesso em: 12/05/2022.

DIAS, A. da C. **Aurita, o saqui-da-serra-escuro:** múltiplo uso de um livro paradidático. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p. 46. 2016. Disponível em: <<https://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/monografia%20gradua%c3%a7%c3%a3o%20Aline%20Dias.pdf> >. Acesso em: 11/05/2022.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017.

FERREIRA, M. de J. **A História da Ciência como subsídio para a construção do conhecimento do conceito da dupla hélice.** Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, p. 116. 2015. Disponível em: <http://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/1646/1/LD_PPGEN_M_Ferreira%2c%20Marilane%20de%20Jesus_2015.pdf >. Acesso em: 11/05/2022.

FERREIRA, J. A. **Análise de parasitoses e de acidentes com artrópodes venenosos em livros didáticos do PNLD/2018 e produção de um material paradidático com abordagem investigativa.** (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade de Brasília, p. 155. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/40840/1/2020_J%c3%baniorAlvesFerreira.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

FERREIRA, R. de S. **Ensino de carboidratos - proposta de sequência didática:** adoçantes carboidratos e não carboidratos. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade de Brasília, p. 151. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/41035/1/2020_RejanedeSousaFerreira.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

FONSECA, S. S. da. **Produção de material didático como ferramenta pedagógica para a Educação Ambiental**: abordagem da temática hídrica. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade de Brasília, p. 132. 2019. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/36930/1/2019_SimoneSilvadaFonseca.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

GAGLIARDI, R.; GIORDAN, A. La Historia de las Ciencias: Una herramienta para la enseñanza. **Enseñanza de las Ciencias**, v. 4, p. 253-258, 1986.

GATINHO, M. M. M. **Desafios e possibilidades da paleontologia na educação básica**: uma proposta de livro paradidático para o professor. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, p. 109. 2020. Disponível em: <<https://www.btdt.ueg.br/handle/tede/797>>. Acesso em: 12/05/2022.

GHIRALDELLI, P. Jr. **História da educação brasileira**. São Paulo: Cortez, 2006.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EPU/EDUSP, 1987.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4. ed. São Paulo: EDUSP, 2005.

LAGUNA, A. G. J. A Contribuição do livro paradidático na formação do aluno-leitor. **Augusto Guzzo Revista Acadêmica**, p. 43-52, 2012. Disponível em: <http://fics.edu.br/index.php/augusto_guzzo/article/view/81>. Acesso em: 26/02/2022.

LIKERT, R. A technique for the measurement of attitudes. **Archives of Psychology**. n. 140, p. 44-53, 1932.

MACHADO, M. H. **Uso do vídeo como ferramenta no ensino de genética**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Meio Ambiente) – Centro Universitário de Volta Redonda, p. 83. 2012. Disponível em: <https://sites.unifoa.edu.br/portal_ensino/mestrado/mecasma/arquivos/mh_42.pdf>. Acesso em: 11/05/2022.

MARANDINO, M.; SELLE, S. E.; FERREIRA, M. S. **Ensino de Biologia**: histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARTINS, L. A. P. Pasteur e a geração espontânea: uma história equivocada. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 65-100, 2009.

MARTINS, R. de A. **Introdução**: a história das ciências e seus usos na educação. 2017. Disponível em: <https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/284269/mod_resource/content/2/LIVRO%20CIBELI.pdf>. Acesso em: 02/06/2020.

MATTHEWS, M. R. História, Filosofia e Ensino de Ciências: a tendência atual de reaproximação. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 12, n.3: p. 164-214, dez. 1995.

MORAIS, N. A. A. de. **Educação para a sexualidade**: um estudo sobre as práticas dos professores de Biologia. (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade de Brasília, p. 96. 2020. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/bitstream/10482/40216/1/2020_N%c3%adveaAparecidaAlvesdeMoraes.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

MOTOKANE, M. T. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ecologia. **Revista Ensaio**, v. 17, n. especial. Belo Horizonte, p. 115-137, nov. 2015.

NASCIMENTO, F. do; FERNANDES, H. L.; MENDONÇA, V. M. de. O ensino de ciências no Brasil: história, formação de professores e desafios atuais. **Revista Histedbr On-line**, v. 10, n. 39, p. 225-249, 2010.

NASCIMENTO, D. R. do. Quando a peste aportou no Brasil no ano de 1899. **Anais do XXVI Simpósio Nacional de História – ANPUH**. São Paulo, p. 1 – 13, 2011.

NASCIMENTO, D. R. do; SILVA, M. A. D. da. A peste bubônica no Rio de Janeiro e as estratégias públicas no seu combate (1900 – 1906). **Revista Territórios & Fronteiras**, vol. 6, n. 2, p. 109 -124, 2013.

NASCIMENTO, B. P. do. **Guia didático para borboletas (Lepidoptera: Nymphalidae) do Jardim Botânico de Teresina, Piauí**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí, p. 56. 2018. Disponível em: <http://repositorio.ifpi.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/1309/2/2018_tcc_bpnaascimento.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

NASCIMENTO, R. D. B. **Atividades experimentais**: relato de experiência no ensino de Biologia. Dissertação (Mestrado em Formação de Professores) – Universidade Estadual da Paraíba, p. 105. 2019. Disponível em: <<http://tede.bc.uepb.edu.br/jspui/bitstream/tede/3586/2/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20-%20ROSEMERE%20DANTAS%20BARBOSA%20NASCIMENTO.pdf>>. Acesso em: 12/05/2022.

NASCIMENTO, J. P. de. **A alfabetização ecológica no espaço escolar**: estudos e ações ambientais voltadas ao ensino de Biologia. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade Federal da Paraíba, p. 176. 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/18982/1/Jos%c3%a9PedroTavaresDoNascimento_Dissert.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

NASCIMENTO, R. B. T.; MENDONÇA, L. M. de C.; SILVA, E. C. da; ANDRADE, J. A. M. de. A botânica no cordel: construindo um recurso paradidático para o Ensino Médio. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 5, p. 1-13. 2022. Disponível

em: < file:///C:/Users/Acer/Downloads/28367-Article-329719-1-10-20220415.pdf >.
Acesso em: 12/05/2022.

NOVAES, F. dos S. **Genética para a Educação de Jovens e Adultos (EJA):** proposta de adequação didática. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática) – Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, p. 150. 2017. Disponível em:
<http://www.biblioteca.pucminas.br/teses/EnCiMat_NovaesFDS_1.pdf >. Acesso em: 11/05/2022.

OLIVEIRA, M. de. **Guia didático para o ensino de Botânica e Educação Ambiental na cachoeira do tamanduá em Carambeí/Paraná.** Monografia (Licenciatura Interdisciplinar em Ciências Naturais) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, p. 60. 2018. Disponível em:
<https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/23903/1/PG_COLIC_2018_2_11.pdf >. Acesso em: 11/05/2022.

OLSSON, K. A.; BALGOPAL, M. M.; LEVINGER, N. E. How did we get here? Teaching Chemistry with a historical perspective. **Journal of Chemical Education**, v. 92, ed. 11, p. 1773-1776, 2015.

PARANÁ, Secretaria de Estado de Educação. **Currículo para o Ensino Médio da Rede Estadual do Paraná.** Curitiba, PR. SEED/PR, 2021.

PEREIRA, A. L.; PITA, J. R. Alexandre Fleming (1881-1955): da descoberta da penicilina (1928) ao Prêmio Nobel (1945). **Revista da Faculdade de Letras do Porto – História**, III Série, vol. 6, p. 129-151, 2005. Disponível em:
<<https://ojs.letras.up.pt/index.php/historia/article/view/3787/3541>>. Acesso em: 04/06/2020.

PRESTES, M. E. B.; CALDEIRA, A. M. de A. Introdução. A importância da história da ciência na educação científica. **Filosofia e História da Biologia**, v. 4, p. 1-16, 2009.

QUEIROZ, A. C. M. **Uma cartilha educativa sobre morcegos como instrumento de suporte paradidático.** Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade Federal de Pernambuco, p.101. 2018. Disponível em:
<<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/26186/1/QUEIROZ%2C%20Ane%20Cleries%20Maria.pdf> >. Acesso em: 11/05/2022.

RAW, I.; SANT'ANNA, O. A. **Aventuras da microbiologia.** São Paulo: Hacker Editores, Narrativa Um, 2002.

REBELLO, T. J. J. **“Planta não serve pra nada?”:** contribuição à discussão e à divulgação científica sobre a interação da biodiversidade de plantas com a sociedade, a ciência e a tecnologia. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) - Universidade do Estado do Rio de Janeiro, p.115. 2017. Disponível em:
<<https://www.decb.uerj.br/arquivos/monografias/Monografia%20corrigida.pdf>>. Acesso em: 11/05/2022.

ROMANELLI, O. de O. **História da educação no Brasil (1930/1973)**. 8 ed. Petrópolis: Vozes, 1986.

SANTOS, J. P. J. P. dos; LIMA, G. H. de; MATIAS, K. T. G.; LIMA, K. E. C. Os paradidáticos no ensino contextualizado das Ciências Naturais e da Biologia. In: **X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, X ENPEC, 2015, Águas de Lindóia. Disponível em: <<http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R0572-1.PDF>>. Acesso em: 26/02/2022.

SASSERON, L. H. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições de implementação em sala de aula**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, p.1-20, 2013.

SEDANO, L. Ciência e leitura: um encontro possível. CARVALHO, A. M. P. de (org.) **Ensino de Ciências por investigação: condições de implementação em sala de aula**. 1ª ed. São Paulo: Cengage Learning, p.1-20, 2013.

SHIGUNOV, N., A.; MACIEL, L. S. B. O ensino jesuítico no período colonial brasileiro: algumas discussões. **Educar em Revista**, nº 31, p.169-189, 2008.

SILVA, M. J. da. **Elaboração de uma cartilha como modelo didático para o ensino de morfologia das flores**. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) – Universidade Federal de Pernambuco, p. 58. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/36928/1/SILVA%2c%20Maria%20Jucimara%20da.pdf>>. Acesso em: 12/05/2022.

SILVA, F. R. da. **Entendendo a seleção natural com exemplos brasileiros**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade do Estado do Rio Grande do Norte, p. 81. 2019. Disponível em: <<https://www.profbio.ufmg.br/wp-content/uploads/2021/01/TCM-FERNANDO-RICHARDSON.pdf>>. Acesso em: 12/05/2022.

SOUZA, M. C. de. **Implicações do ensino aprendizagem de evolução biológica - a perspectiva docente, os conceitos de ancoragem dos estudantes e uma estratégia didática baseada na contação de histórias**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) – Universidade Estadual de Goiás, p. 92. 2018. Disponível em: <https://www.btdtd.ueg.br/bitstream/tede/488/2/Dissertacao_Mariana_Carvalho.pdf>. Acesso em: 12/05/2022.

SOUZA, M. V. de P. **Projeto científico no Ensino Médio como ferramenta para aprendizagem de Biologia**. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - PROFBIO) – Universidade Federal de Pernambuco, p. 74. 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/36758/1/DISSERTA%c3%87%c3%83O%20Mariana%20Vasconcelos%20de%20Paula%20Souza.pdf>>. Acesso em: 12/05/2022.

SOUZA, D. G. de; MIRANDA, J. C.; SOUZA, F. dos S. **Aspectos históricos da educação e do ensino de Ciências no Brasil: do século XVI ao século XX.** Disponível em: <<https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/18/22/aspectos-historicos-da-educacao-e-do-ensino-de-ciencias-no-brasil-do-sculo-xvi-ao-sculo-xx>>. Acesso em: 22/04/2020.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia.** 10 ed. Porto Alegre: Artmed, 2012.

UJVARI, S. C. **A história e suas epidemias.** A convivência do homem com os microrganismos. Rio de Janeiro, Senac Rio; São Paulo, Senac São Paulo, 2003.

VANDERLINDEN, D. W. **Teaching the content and context of science: the effect of using historical narratives to teach the nature of science and science content in na undergraduate introductory geology course.** Teses e Dissertações Retrospectivas, 15937, 2007. Disponível em: < <https://lib.dr.iastate.edu/rtd/15937/>>. Acesso em: 23/06/2020.

VIEIRA, K. M.; DALMORO, M. Dilemas na Construção de Escalas Tipo Likert: o Número de Itens e a Disposição Influenciam nos Resultados? **XXXII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://www.anpad.org.br/admin/pdf/EPQ-A1615.pdf>>. Acesso em: 24/07/2020.

ZABALA, A. **A prática educativa.** Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOMPERO, A. F.; LABURU, C. E. Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos Históricos e Diferentes Abordagens. **Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1983-21172011000300067&lng=en&nrm=iso>. Acesso em: 26/03/2020.

APÊNDICES

APÊNDICE 1

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você, professor (a) da rede estadual da educação do Paraná, que atua na Área Metropolitana Sul está sendo convidado por nós, Jaime Paba Martínez, pesquisador orientador e Marciele Sirena Ferreira, aluna de pós-graduação no curso PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia da Universidade Federal do Paraná, a participar de um estudo intitulado: A PESTE NEGRA NA EUROPA E NO BRASIL. UMA FERRAMENTA PARA O ENSINO DE MICROBIOLOGIA NA ESCOLA. O projeto busca desenvolver alternativas para o ensino do tema microbiologia, utilizando metodologias ativas de aprendizagem com enfoque na história e filosofia da ciência.

Número parecer de aprovação: 4.649.823
CAAE: 43341821.0.0000.0102

- a) O objetivo desta pesquisa é verificar a aceitação do livro paradidático ilustrado intitulado: “*Peste negra na Europa no século XIV e no Brasil no século XIX*”, como ferramenta de ensino nas aulas de microbiologia na disciplina de Biologia.
- b) Caso você participe da pesquisa, será necessário ler o livro paradidático, fazer sua análise e responder ao questionário sobre a aplicabilidade do material nas aulas de Biologia.
- c) Para tanto você deverá informar o seu e-mail, para que o material seja encaminhado para a análise e posteriormente responder ao questionário via plataforma *Google forms* com sua opinião sobre a aplicabilidade do material proposto.
- d) Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser algum tipo de incômodo em responder as questões propostas e/ou emitir uma opinião a respeito do material analisado.
- e) Não haverá despesas para a realização da pesquisa e você não receberá qualquer valor em dinheiro pela sua participação. Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são criar possibilidades para o ensino do tema microbiologia, utilizando a abordagem da história e filosofia da ciência; benefícios indiretos podem ser sensibilizar os educandos para questões sanitárias de controle e disseminação de doenças.
- f) Os pesquisadores responsáveis por este estudo poderão ser localizados nos seguintes locais, Prof. Jaime Paba Martínez Departamento de Bioquímica, Setor de Ciências Biológicas, Universidade Federal do Paraná, Av. Cel. Francisco H. Dos Santos, s/n – Jardim das Americas, Curitiba; email: jaimepaba@gmail.com; fone: (41) 33611536; horário: 9 as 18h; Marciele Sirena Ferreira, no Centro Estadual de Educação Profissional Agrícola da Lapa, Rodovia do Xisto, km 194, telefone fixo (41)3622-5914, e-mail marciele.ferreira@escola.pr.gov.br, nas segundas-feiras e

Participante da Pesquisa e/ou Responsável Legal
Pesquisador Responsável ou quem aplicou o TCLE
Orientador

terças-feiras, no horário das 07h45min às 17h30min, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornecer-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência você também pode contatar a Marciele Sirena Ferreira, neste número, (41) 99975-5698, a qualquer horário.

g) As informações relacionadas ao estudo poderão ser conhecidas por pessoas autorizadas, (orientador Jaime Paba Martínez). No entanto, se qualquer informação for divulgada em relatório ou publicação, isto será feito sob forma codificada, para que a sua identidade seja preservada e mantida sua confidencialidade.

h) O material obtido por meio do questionário será utilizado unicamente para essa pesquisa e será destruído ao término do estudo, dentro de 18 meses.

i) A sua participação neste estudo é voluntária e se você não quiser mais fazer parte da pesquisa poderá desistir a qualquer momento e solicitar que lhe devolvam este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido assinado.

j) Se você tiver dúvidas sobre seus direitos como participante de pesquisa, você pode contatar também o Comitê de Ética em Pesquisa em Seres Humanos (CEP/SD) do Setor de Ciências da Saúde da Universidade Federal do Paraná, pelo telefone 3360-7259 ou o CEP/SMS/SME – Rua Atilio Bório, 680. Cristo Rei, Curitiba, PR, pelo telefone (41) 3360-4961 e/ou e-mail etica@sms.curitiba.pr.gov.br. O Comitê de Ética em Pesquisa é um órgão colegiado multi e transdisciplinar, independente, que existe nas instituições nas quais se realizam pesquisas envolvendo seres humanos no Brasil e foi criado com o objetivo de proteger os participantes de pesquisa, em sua integridade e dignidade, e assegurar que as pesquisas sejam desenvolvidas dentro de padrões éticos (Resolução nº 466/12 Conselho Nacional de Saúde).

Eu, _____ li esse Termo de Consentimento e compreendi a natureza e objetivo do estudo do qual concordei em participar. A explicação que recebi menciona os riscos e benefícios. Eu entendi que sou livre para interromper minha participação a qualquer momento sem justificar minha decisão e sem qualquer prejuízo para mim.

Eu concordo voluntariamente em participar deste estudo. E o material para análise pode ser enviado no e-mail

Lapa, ___ de _____ de _____

Participante de Pesquisa

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Pesquisador Responsável

APÊNDICE 2

QUESTIONÁRIO PARA AVALIAÇÃO DO LIVRO PARADIDÁTICO

Objetivo: verificar a aplicabilidade do texto elaborado, por meio da análise dos aspectos essenciais de um livro paradidático, aspectos esses associados à sua estrutura e a sequência metodológica adotada na utilização do mesmo. Para cada afirmação marque a alternativa que melhor define o item em sua opinião.

	Discordo totalmente	Discordo parcialmente	Indeciso	Concordo parcialmente	Concordo totalmente
1. O livro permite o leitor obter um conhecimento qualitativo e significativo acerca dos conhecimentos de microbiologia.					
2. O livro adota uma abordagem histórica, filosófica e científica da ciência.					
3. O livro desperta a curiosidade do leitor para o tema abordado.					
4. O livro torna o conteúdo interessante e pertinente.					
5. A linguagem utilizada é adequada e facilita a aprendizagem.					
6. O livro possui ilustrações que facilitam o aprendizado do assunto.					
7. A proposta do livro fomenta o diálogo, a discussão, o trabalho em equipe e a participação ativa dos estudantes.					
8. Você consideraria o uso do texto como apoio nas aulas de Biologia, relacionadas ao tema					
9. Sugestões de modificações e/ou melhorias.					

APÊNDICE 3

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 1 - AGENTES INFECCIOSOS, TIPOS E CARACTERÍSTICAS GERAIS

Componente curricular: Biologia

Série: 2ª Série

Tema: Microbiologia.

Tempo da sequência didática: Cinco aulas de 50 minutos.

Objetivos: No final das atividades espera-se que os discentes sejam capazes de descrever as principais diferenças entre os agentes infecciosos; citar as possíveis vias de infecção e estratégias gerais de diagnóstico microbiológico.

Competência: 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidades:

(EM13CNT202) Analisar as diversas formas de manifestação da vida em seus diferentes níveis de organização, bem como as condições ambientais favoráveis e os fatores limitantes a elas, com ou sem o uso de dispositivos e aplicativos digitais (como softwares de simulação e de realidade virtual, entre outros).

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

Objetivos de aprendizagem:

- Compreender um microbioma (vírus, bactérias, protozoários e fungos), relacionando seu papel na alimentação e na ecologia de diferentes organismos, discutindo a diversidade microbiana e suas implicações na imunidade e no metabolismo.

- Investigar as doenças epidemiológicas que assolaram o mundo, considerando o contexto histórico da época, fazendo um contraponto com as doenças atuais.

Conteúdos trabalhados: Características gerais de vírus, bactérias, fungos e protozoários; fatores que influenciam no aparecimento de doenças e as medidas simples no controle da transmissão de moléstias causadas microrganismos.

Materiais necessários: Caderno; papel craft; canetas; livro didático; uma cópia por grupo do estudo de caso e das perguntas norteadoras.

Aula 1

Organização da turma: Deve ser realizado um sorteio para a divisão da turma em grupos de seis alunos, se o professor optar, poderá solicitar que os próprios estudantes se organizem por grau de afinidade. Os grupos formados serão os mesmo em todas as atividades desenvolvidas durante a sequência didática.

Desenvolvimento: Será disponibilizado para todos os grupos um estudo de caso (apêndice 1) que descreve a ocorrência de uma doença infecciosa em uma cidade fictícia. Nele serão descritos os sintomas apresentados pelos doentes e a contextualização social da comunidade afetada. Os estudantes terão, no decorrer das aulas, a missão de descobrir qual é a doença, o possível agente etiológico e elaborar um plano de controle da transmissão da infecção. Para direcionar os estudantes nessa etapa, o professor irá fornecer algumas questões norteadoras (apêndice 2) para os grupos e os encaminhamentos necessários para a resolução do problema. Durante a aula os educandos irão pesquisar no livro didático e/ou internet as repostas das questões norteadoras, fazendo anotações em seu caderno.

Avaliação: análise do engajamento dos estudantes na resolução e discussão das questões norteadoras.

Aula 2

Organização da turma: Organização dos alunos nos grupos formados na aula anterior.

Desenvolvimento: Será solicitado que os estudantes elaborem em grupo um mapa mental de cada pergunta norteadora, para isso eles terão 25 minutos. Finalizada a elaboração, cada grupo irá apresentar para a turma o seu mapa, o professor deverá conduzir a discussão sobre as semelhanças e diferenças nas respostas de cada grupo, a fim de verificar progressivamente os conhecimentos adquiridos para atingir a resolução do problema.

Avaliação: análise da participação dos estudantes na elaboração do mapa mental e na sua apresentação para a turma.

Aula 3

Organização da turma: Organização dos alunos nos grupos formados na primeira aula.

Desenvolvimento: Os grupos irão analisar os fatos descritos no estudo de caso entregue na primeira aula e relacionarão com os conhecimentos adquiridos nas aulas anteriores, além de construir um projeto cuja hipotética aplicação deverá elucidar a causa da doença descrita, o possível agente etiológico e uma proposta para o controle da transmissão.

Avaliação: Análise da participação dos estudantes na elaboração do projeto.

Aula 4

Organização da turma: Organização dos alunos nos grupos formados na primeira aula.

Desenvolvimento: Cada grupo deve criar um cartaz com a síntese de suas ideias sobre o projeto a ser desenvolvido para elucidar o agente causal no problema apresentado. Cada grupo cola seu cartaz no quadro e escolhe um membro que deverá apresentar o projeto para a classe.

Avaliação: Análise da participação dos estudantes na elaboração do cartaz e na apresentação do projeto.

Aula 5

Organização da turma: Organização dos alunos em um círculo para a realização da discussão sobre os projetos.

Desenvolvimento: Será realizada uma mesa redonda para a análise e discussão dos pontos positivos e negativos de cada ideia e a sua aplicabilidade caso o agente etiológico fosse um vírus, uma bactéria, um fungo ou um protozoário. Nesse momento o professor deve atuar somente como mediador da discussão, conduzindo os estudantes durante a aula. É importante que ao final da aula os alunos tenham claro quais medidas sugeridas teriam sucesso e porque algumas poderiam não surtir efeito dependendo do agente etiológico.

Avaliação: Análise da participação dos estudantes na mesa redonda.

ESTUDO DE CASO

Ilustríssima equipe de pesquisa.

Estamos enviando este memorando para solicitar o seu auxílio na investigação de um quadro infeccioso de natureza desconhecida que vem ocorrendo em nossa cidade. Estamos verificando um aumento rápido e expressivo de casos de adultos e crianças com inflamações dos gânglios linfáticos (bubões) no posto de saúde municipal. A maioria dos pacientes reclama de sede intensa, cansaço e febre alta, após alguns dias dos sintomas relatam o aparecimento dos bubões. Os médicos observaram que quando ocorre o rompimento dos gânglios inflamados o paciente vai a óbito e em alguns casos o quadro evolui para uma pneumonia e aparente septicemia. Também verificaram que é comum acontecer de vários membros da mesma família adoecerem em um curto intervalo de tempo. Temos registros que a população mais atingida por essa doença é a que reside na periferia e nos bairros mais pobres da cidade.

Fizemos um relatório das condições sanitárias de nossa cidade, para facilitar na investigação do caso. Somos uma grande cidade litorânea. Nosso porto recebe embarcações de várias localidades, então temos a circulação de muitas pessoas vindas de várias regiões. Temos múltiplos estabelecimentos comerciais e residências superlotadas, que infelizmente não mantêm um serviço de higiene adequado. Não contamos com serviço de coleta de lixo, tratamento de água ou de esgoto, então há muito lixo acumulado nas ruas e nas residências. O esgoto corre a céu aberto em todos os locais, sendo que a maior parte é despejada no rio que passa pela cidade, o mesmo que a população utiliza para coletar água para consumo. Ratos e porcos circulam livremente pelas ruas. Nossa equipe também detectou que há quatro meses está ocorrendo um aumento significativo do número de mortes de ratos e gatos.

A população está incrédula, acha que tudo não passa de um boato, por isso não coopera com nenhuma medida proposta por nossa equipe. Por isso pedimos que elaborem um projeto que nos permita elucidar a causa da doença observada em nossa cidade, o possível causador e uma proposta para o controle da transmissão. Temos certeza que com a credibilidade do seu instituto conseguiremos conter o avanço desta doença.

Desde já agradecemos e aguardamos ansiosos pelo retorno do projeto!

Atenciosamente

Desesperado de Souza e Cruz
Prefeito de Fedentina do Sul

PERGUNTAS NORTEADORAS

Depois da entrega do estudo de caso o professor deve conversar com cada grupo para direcionar os alunos em suas pesquisas, alguns questionamentos pertinentes para fazer aos estudantes são:

1. O prefeito suspeita de uma doença infecciosa. Que fatores teriam levado ele a essa conclusão?
2. As doenças infecciosas são majoritariamente produzidas por microrganismos como vírus, bactérias, protozoários e fungos. Que características anatomo/estruturais eles possuem?
3. Usando os quatro microrganismos construa um quadro comparativo contemplando as seguintes características: tamanho; presença de membrana, núcleo, mitocôndrias; tipo de replicação.
4. Quais fatores descritos no estudo de caso podem ser causas de doenças e por quê?
5. Como fazer o reconhecimento do agente causador de uma doença em um animal, paciente ou no ambiente?
6. Depois de feito o diagnóstico da causa da infecção, como escolher as medidas de prevenção mais apropriadas?
7. Em que consistem os chamados “postulados de Koch” e para que servem?

APÊNDICE 4

SEQUÊNCIA DIDÁTICA 2 - INFLUÊNCIA DOS CONTEXTOS SOCIAL, POLÍTICO, RELIGIOSO E CULTURAL NA DISSEMINAÇÃO E CONTROLE DE DOENÇAS INFECCIOSAS.

Componente curricular: Biologia

Série: 2ª Série

Tema: Microbiologia.

Tempo da sequência didática: Duas aulas de 50 minutos.

Objetivos: Ao finalizar as atividades espera-se que os discentes consigam reconhecer a influência dos contextos social, político, religioso e cultural na disseminação e controle de doenças infecciosas e citar alguns exemplos.

Competência: 2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.

Habilidade:

(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.

(EM13CHS102) Identificar, analisar e discutir as circunstâncias históricas, geográficas, políticas, econômicas, sociais, ambientais e culturais de matrizes conceituais (etnocentrismo, racismo, evolução, modernidade, cooperativismo/desenvolvimento etc.), avaliando criticamente seu significado histórico e comparando-as a narrativas que contemplem outros agentes e discursos.

Objetivo de aprendizagem: Investigar as doenças epidemiológicas que assolaram o mundo, considerando o contexto histórico da época, fazendo um contraponto com as doenças atuais.

Conteúdos trabalhados: Fatores que influenciam no aparecimento de doenças.

Materiais necessários: Caderno; canetas; uma cópia por grupo do texto com os contextos social, cultural e científico da Europa no século XIV e do Brasil no século XIX, das perguntas norteadoras e das reportagens sobre outras doenças infecciosas

Aula 1

Organização da turma: Deve ser realizado um sorteio para a divisão da turma em grupos de seis alunos, se o professor optar, poderá solicitar que os próprios estudantes se organizem por grau de afinidade. Os grupos formados serão os mesmo em todas as atividades desenvolvidas durante a sequência didática.

Desenvolvimento: Os grupos irão receber algumas questões, textos referentes aos aspectos sociais, culturais e científicos da Europa no século XIV (1346 – 1353) e do Brasil no século XIX (1899 - 1900) e reportagens sobre outras doenças infecciosas para serem analisados e estudados. Os textos dos contextos podem ser utilizados do livro paradidático na íntegra ou o professor poderá fazer alguma adequação se achar necessário. Durante a aula os educandos irão ler os textos e elaborar as repostas das questões norteadoras, fazendo anotações em seu caderno.

Avaliação: Análise da participação dos estudantes nas discussões das questões norteadoras e as anotações feitas no caderno.

Aula 2

Organização da turma: Organização dos alunos em um círculo para a realização da discussão sobre as questões norteadoras.

Desenvolvimento: O professor deverá conduzir uma roda de conversa para discutir as questões propostas na aula anterior, é importante que todas as respostas sejam compartilhadas e que aspectos relevantes de cada questão sejam destacados pelo professor, realizando correções se for necessário.

Avaliação: Análise da participação dos estudantes na roda de conversa.

PERGUNTAS NORTEADORAS

1. Múltiplos fatores determinam a transmissão/disseminação de doenças infecciosas em uma população, como **(a)** o contexto social, **(b)** os interesses políticos, **(c)** os avanços científicos, **(d)** a religião prevalente, **(e)** e a cultura. No nosso exemplo sobre a peste bubônica verifique se cada um destes (a-e) exerceu uma influência na progressão da epidemia e cite um exemplo.

2. Usando as leituras complementares poderíamos responder a mesma questão usando outras doenças infecciosas como exemplo?

SUGESTÕES DE REPORTAGENS

- A história que deu origem ao mito da ligação entre vacinas e autismo.
Disponível em: <<https://www.bbc.com/portuguese/geral-40663622>>. Acesso em: 16/06/2022.

- Repercussões do caso Lysenko no Brasil.
Disponível em: <https://www.14snhct.sbhc.org.br/arquivo/download?ID_ARQUIVO=1809>. Acesso em: 16/06/2022.

- Mitos e verdades em ciência e religião: uma perspectiva histórica.
Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rpc/a/tQvf4sbWNsQDnM7KTzZjxsr/?lang=pt&format=pdf>>. Acesso em: 16/06/2022.

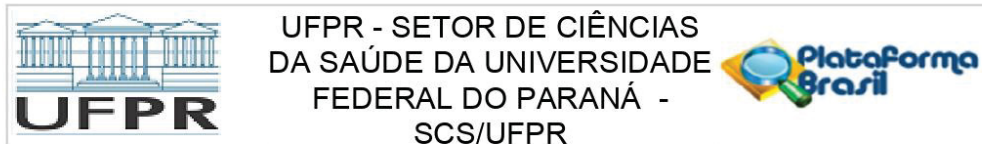
- Como o Brasil virou o país da cloroquina?
Disponível em: <<https://saude.abril.com.br/coluna/com-a-palavra/como-o-brasil-virou-o-pais-da-cloroquina/>>. Acesso em: 16/06/2022.

- Entre tensões e tesões: HIV/AIDS e Igreja Católica.
Disponível em: <<https://revistasenso.com.br/direitos-humanos/entre-tensoes-e-tesoes-hiv-aids-e-igreja-catolica/>>. Acesso em: 24/04/2022.

ANEXOS

ANEXO 1

PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO CEP



PARECER CONSUBSTÂNCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A peste negra na Europa e no Brasil. Uma ferramenta para o ensino de microbiologia na escola.

Pesquisador: Jaime Paba Martinez

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 43341821.0.0000.0102

Instituição Proponente: Mestrado Profissional em Ensino de Biologia - ProfBio

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 4.649.823

Apresentação do Projeto:

Trata-se de projeto de pesquisa do PROFBIO que visa verificar a eficácia da utilização da "história da Ciência" como estratégia de ensino no aprendizado de conceitos referentes ao tema "microbiologia".

Participarão alunos da 2ª série do Curso Técnico em Agropecuária do Centro Estadual de Educação Profissional Agrícola da Lapa-PR. A pesquisa será de abordagem qualitativa e quanto ao método de investigação, fez-se a opção pelo estudo de caso.

A partir de pesquisas de contextualização histórica sobre a peste bubônica serão elaborados textos, que servirão de material de consulta para os alunos durante a sequência didática e para a elaboração do livro paradidático.

A sequência didática aplicada será dividida em dois momentos, sendo que cada um utilizará cinco aulas. Pretende-se aplicar a atividade em sala no primeiro trimestre do ano de 2021. Na primeira aula do primeiro momento será realizado um sorteio para a divisão da turma em grupos de seis alunos. Em seguida será disponibilizado para cada grupo um estudo de caso que descreve a ocorrência de uma doença infecciosa em uma cidade fictícia com a distribuição nas aulas seguintes

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

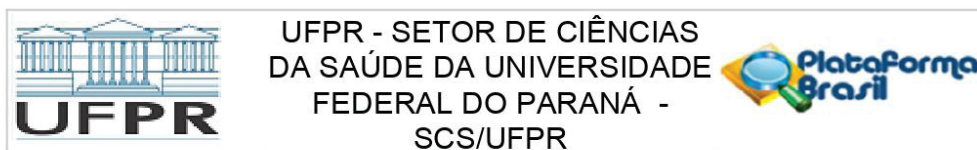
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 4.649.823

de questões norteadoras para o debate. Serão feitos um total de 6 encontros.

Ao longo da sequência didática o professor fará anotações em um diário de bordo em relação a aspectos mais subjetivos da participação dos alunos como: trabalho em equipe, iniciativa, criatividade, espírito crítico.

Os alunos e os pais ou responsáveis serão informados sobre o projeto durante a primeira reunião de pais e mestres convocada pelo Colégio, neste momento será explicado sobre os objetivos, à natureza da pesquisa a ser desenvolvida, as metodologias a serem empregadas durante a execução da pesquisa e os critérios para a autorização e participação dos menores. Será distribuído para os pais e alunos que quiserem participar da pesquisa o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) e o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE).

Os pesquisadores reforçam que a proposta de aplicação em sala de aula com alunos somente será executada se ocorrer o retorno das aulas presenciais, se o ensino permanecer de forma remota no ano de 2021, será realizada somente a elaboração do livro paradidático e a sua avaliação.

Quanto a elaboração de material didático, será enviado, para análise, a professores de Biologia, atuantes na rede estadual de educação do Paraná da Área Metropolitana Sul. Junto com o material produzido será enviado o termo de consentimento livre e esclarecido e um questionário feito na plataforma Google forms, para verificar a aceitação do produto por parte dos professores.

Para realizar o recrutamento dos professores que irão avaliar o livro paradidático, será enviado um e-mail ou uma mensagem via whatsapp, com uma carta de apresentação do projeto de pesquisa.

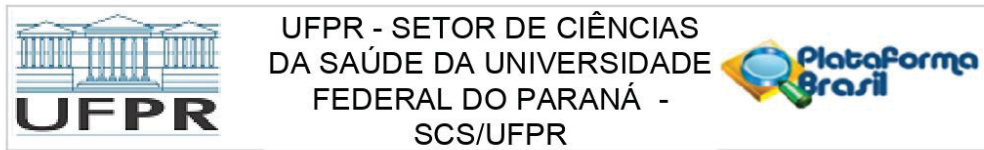
Objetivo da Pesquisa:

Criar textos e ilustrações para os eventos mais relevantes e protagonistas do combate à peste negra na Europa e no Brasil.

Criar e avaliar um roteiro didático para aplicação em sala usando o livro como base.

Formatar e avaliar um livro paradidático referente ao tema.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 4.649.823

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Os benefícios diretos esperados com essa pesquisa são criar possibilidades para o ensino do tema microbiologia, nas quais os estudantes se envolvam ativamente no processo de ensino-aprendizagem, desenvolvam o espírito crítico e o interesse pela busca do conhecimento.

Alguns riscos relacionados ao estudo podem ser o desconforto dos estudantes em trabalhar com o grupo sorteado, constrangimento em responder as questões propostas, emitir uma opinião durante o debate do assunto.

Caso algum aluno sentir-se constrangido em trabalhar o tema coletivamente ou em alguma outra situação, terá toda a liberdade de falar individualmente com a professora e medidas para evitar o constrangimento serão tomadas de acordo com cada caso, respeitando sempre o limite e a individualidade de cada aluno. Caso o aluno não se adapte ao grupo sorteado, poderá ser realizada a mudança de grupo de trabalho.

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

Pesquisa bem descrita e detalhada, pertinente ao campo e formato dos programas de pós graduação profissionais.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

Todos os termos apresentados a contento.

Recomendações:

Não há.

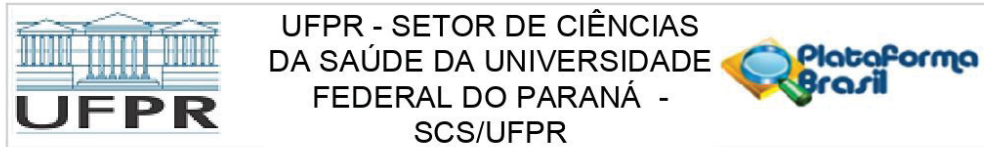
Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Como todos os pontos indicados por este colegiado foram sanados, sou de parecer favorável a aprovação ética do projeto.

Favor inserir em seu TCLE e TALE o número do CAAE e o número do Parecer de aprovação, para que possa aplicar aos participantes de sua pesquisa, conforme decisão da Coordenação do CEP/SD de 13 de julho de 2020.

Após o isolamento, retornaremos à obrigatoriedade do carimbo e assinatura nos termos dos novos projetos. Qualquer dúvida, retornar e-mail ou pelo WhatsApp 41-3360-7259.

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 4.649.823

Considerações Finais a critério do CEP:

Solicitamos que sejam apresentados a este CEP, relatórios semestrais e final, sobre o andamento da pesquisa, bem como informações relativas às modificações do protocolo, cancelamento, encerramento e destino dos conhecimentos obtidos, através da Plataforma Brasil - no modo: NOTIFICAÇÃO. Demais alterações e prorrogação de prazo devem ser enviadas no modo EMENDA. Lembrando que o cronograma de execução da pesquisa deve ser atualizado no sistema Plataforma Brasil antes de enviar solicitação de prorrogação de prazo.

Emenda – ver modelo de carta em nossa página: www.cometica.ufpr.br (obrigatório envio)

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1662265.pdf	01/04/2021 10:55:47		Aceito
Outros	2021_04_01_Carta_CEP.docx	01/04/2021 10:55:19	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Marciele_Sirena_Ferreira_corrigido.docx	31/03/2021 22:09:10	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_PROFESSORES_corrigido.docx	31/03/2021 22:08:49	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_PAIS_corrigido.docx	31/03/2021 22:08:27	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento_Livre_e_Esclarecido_corrigido.docx	31/03/2021 22:08:08	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	checklist_assinado.pdf	17/02/2021 17:19:38	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Folha de Rosto	folhaDeRosto_assinada.pdf	17/02/2021 17:03:50	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	Projeto_CEP_Marciele_Sirena_Ferreira.docx	17/02/2021 16:31:47	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	ConcordanciaServicosEnvolvidos.pdf	04/02/2021 16:18:15	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar

Bairro: Alto da Glória

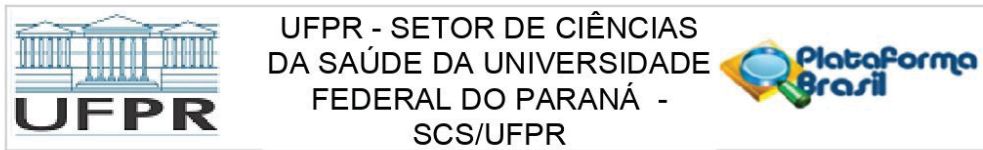
CEP: 80.060-240

UF: PR

Município: CURITIBA

Telefone: (41)3360-7259

E-mail: cometica.saude@ufpr.br



Continuação do Parecer: 4.649.823

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_PROFESSORES.docx	02/02/2021 16:05:26	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Consentimento_Livre_e_Esclarecido_PAIS.docx	02/02/2021 15:56:05	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_Assentimento_Livre_e_Esclarecido.docx	02/02/2021 15:25:19	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	Declaracao_de_compromissos_da_equipe_de_pesquisa.pdf	23/11/2020 14:11:36	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	ANALISE_DO_MERITO_CIENTIFICO.pdf	20/11/2020 14:39:35	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	CARTA_DE_ENCAMINHAMENTO_DO_PESQUISADOR_AO_CEP.pdf	20/11/2020 14:38:49	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	Termo_de_uso_de_imagem.docx	20/11/2020 10:21:42	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	Concordancia_de_coparticipacao.pdf	20/11/2020 10:10:40	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito
Outros	ATA_APROVACAO_PROJETOS_TURMA_2020.pdf	20/11/2020 10:04:46	MARCIELE SIRENA FERREIRA	Aceito

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CURITIBA, 14 de Abril de 2021

Assinado por:
IDA CRISTINA GUBERT
(Coordenador(a))

Endereço: Rua Padre Camargo, 285 - 1º andar
Bairro: Alto da Glória **CEP:** 80.060-240
UF: PR **Município:** CURITIBA
Telefone: (41)3360-7259 **E-mail:** cometica.saude@ufpr.br