



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO**  
**INSTITUTO DE BIOLOGIA**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA EM REDE**  
**NACIONAL**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ENSINO**  
**DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE**  
**ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE GENÉTICA MEDIADOS POR**  
***WEBQUEST***

**CHRISTIANO SERRA CABREIRA**

**Rio de Janeiro (RJ)**

**2022**

**CHRISTIANO SERRA CABREIRA**

**TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ENSINO  
DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE  
ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE GENÉTICA MEDIADOS POR  
*WEBQUEST***

Dissertação de Mestrado apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Biologia da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como requisito parcial para ao título de mestre em Ensino de Biologia.

Área de concentração: Ensino de Biologia

Orientadora: Dra. Carolina Moreira Voloch

Coorientadora: Aline Peixoto Vilaça Dias

**Rio de Janeiro (RJ)**

**2022**

### CIP - Catalogação na Publicação

S117t Serra Cabreira, Christiano  
TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O  
ENSINO DE CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA  
DE ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE GENÉTICA MEDIADOS POR  
WEBQUEST / Christiano Serra Cabreira. -- Rio de  
Janeiro, 2022.  
78 f.

Orientadora: Carolina Moreira Voloch.  
Coorientador: Aline Peixoto Vilaça Dias.  
Dissertação (mestrado) - Universidade Federal do  
Rio de Janeiro, Instituto de Biologia, Programa de  
Pós-Graduação em Ensino de Biologia em Rede Nacional,  
2022.

1. Webquest. 2. Ensino de genética. 3. Ensino de  
biologia. 4. Exame nacional do ensino médio. I.  
Moreira Voloch, Carolina, orient. II. Peixoto Vilaça  
Dias, Aline, coorient. III. Título.

TECNOLOGIAS DA INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO E O ENSINO DE  
CIÊNCIAS POR INVESTIGAÇÃO: UMA PROPOSTA DE ABORDAGEM  
DE CONTEÚDOS DE GENÉTICA MEDIADOS POR *WEBQUEST*

CHRISTIANO SERRA CABREIRA

Orientadora: Carolina Moreira Voloch

Coorientadora: Aline Peixoto Vilaça Dias

Dissertação de Mestrado submetida ao Programa Pós-graduação Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional - ProfBio, da Universidade Federal do Rio de Janeiro, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia

Aprovado por:



---

Presidente, Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Carolina Moreira Voloch



---

Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Eliana Schwartz Tavares



---

Prof. Dr. Eduardo Bouth Sequerra

Rio de Janeiro, 2022

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço à minha orientadora Carolina Voloch por aceitar conduzir o meu trabalho de pesquisa.

A colega de trabalho e coorientadora, Aline Peixoto Vilaça Dias.

A todos os meus professores do PROFBIO da Universidade Federal do Rio de Janeiro, pela excelência da qualidade técnica de cada um.

Aos meus pais, irmãos e filhos que sempre estiveram ao meu lado me apoiando ao longo de toda a minha trajetória.

Aos meus colegas do curso, Cristyani Mendes, Carla Silva, Luciana Vieira, Patrícia Batista e Janyedja Carvalho pelas trocas de ideias e ajuda mútua. Juntos conseguimos avançar e ultrapassar todos os obstáculos.

Agradeço também à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), cujo financiamento possibilitou a realização desta pesquisa.

*“Nenhuma pedagogia que seja verdadeiramente libertadora pode permanecer distante do oprimido, tratando-os como infelizes e apresentando-os aos seus modelos de emulação entre os opressores. Os oprimidos devem ser o seu próprio exemplo na luta pela sua redenção”.*

Paulo Freire (2019, p. 36)

## RESUMO

Com o avanço das novas Tecnologias de Informação e Comunicação (TICs) e a disseminação do acesso a internet, abrem-se novas oportunidades para potencializar situações em que os professores e os alunos possam pesquisar, discutir, construir e reconstruir o conhecimento de forma individual ou coletiva. A *WebQuest* é uma metodologia que se caracteriza por ser um instrumento de pesquisa orientado, conduzido pelo professor em um ambiente guiado de aprendizagem virtual, compreendendo uma série de atividades didáticas que aproveitam as informações do mundo virtual para gerar novos conhecimentos. Analisando o rendimento dos participantes no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é possível observar uma diminuição progressiva do rendimento na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Além disso, dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (BRASIL, 2020) indicam um percentual de acerto de apenas 11,17% nas questões sobre genética. Diante deste cenário, faz-se necessário a criação e o desenvolvimento de produtos e métodos com propostas que possibilitem diferentes abordagens para o ensino da genética, aos estudantes do Ensino Médio. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ressalta a importância da utilização da abordagem investigativa buscando colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Nesta perspectiva, este trabalho visa o desenvolvimento de uma página da internet utilizando a metodologia de *WebQuest*, para o estudo da hereditariedade e construção de heredogramas. A *homepage* foi modelada em *HyperText Markup Language* (HTML 5), para dar suporte aos recursos midiáticos oferecidos, o produto final foi apresentado a duas professoras que lecionam Biologia que estabeleceram algumas opiniões sobre ele e as dificuldades no ensino da disciplina. As atividades elencadas visam promover a uma aprendizagem com foco investigativo, mediado pelo professor. Tendo em vista que as TICs estão, cada vez mais, sendo indicadas nos processos de ensino e aprendizagem de conteúdos escolares, buscamos proporcionar a aquisição de conhecimentos de forma lúdica, divertida e com enfoque na realidade dos estudantes. Temos como objetivos específicos: i) levantar bibliografias que abordam atividades de ensino e aprendizagem com *WebQuests*; ii) construir uma *WebQuest* que aborda conteúdos de genética (hereditariedade e heredograma) para estudantes do Ensino Médio; iii) analisar a recepção de nosso material por docentes que lecionam Biologia no Ensino Médio; e iv) ressaltar a usabilidade da *WebQuest* para os processos de ensino e aprendizagem de Biologia à estudantes do Ensino Médio. As entrevistas semiestruturadas com duas professoras de Biologia nos possibilitou compreender a importância do uso das novas tecnologias nos processos educativos e, ao mesmo tempo, nos trazem reflexões sobre os empecilhos nos quais essa adoção se encontra, sobretudo nas escolas públicas. Acreditamos que a construção de um material que traga situações do cotidiano, com teor investigativo e articulado às TICs, pode auxiliar na melhoria do ensino, impactando no desempenho desses estudantes nas provas do ENEM. Ressaltamos que a *WebQuest* produzida ficará disponível para que os professores possam utilizá-la em suas aulas.

**Palavras-chave:** *Webquest*; Ensino de genética; Ensino de Biologia; Exame Nacional do Ensino Médio.

## ABSTRACT

With the advance of new Information and Communication Technologies (ICTs) and the spread of internet access, new opportunities are opening up to enhance situations in which teachers and students can research, discuss, construct and reconstruct knowledge individually or collectively. The WebQuest is a methodology that is characterized as a guided research instrument, conducted by the teacher in a guided virtual learning environment, comprising a series of didactic activities that take advantage of the information in the virtual world to generate new knowledge. Analyzing the performance of participants in the National High School Exam (ENEM), it is possible to observe a progressive decrease in performance in the area of Natural Sciences and its Technologies. Moreover, data from the National Institute of Educational Studies and Research Anísio Teixeira (BRASIL, 2020) indicate a percentage of correct answers of only 11.17% in questions about genetics. Given this scenario, it is necessary to create and develop products and methods with proposals that enable different approaches to the teaching of genetics to high school students. The Common National Curricular Base (BNCC) emphasizes the importance of using an investigative approach, seeking to place the student as the protagonist in the learning process. In this perspective, this work aims to develop a webpage using the WebQuest methodology, for the study of heredity and construction of heredograms. The homepage was modeled in HyperText Markup Language (HTML 5), to support the media resources offered, the final product was presented to two teachers who teach Biology who established some opinions about it and the difficulties in teaching the subject. The listed activities aim to promote learning with an investigative focus, mediated by the teacher. Considering that ICTs are increasingly being indicated in the processes of teaching and learning school content, we seek to provide the acquisition of knowledge in a playful and fun way, focusing on the reality of students. Our specific goals were: i) to search bibliographies that address teaching and learning activities with WebQuests; ii) to build a WebQuest that addresses genetics content (heredity and heredogram) for high school students; iii) to analyze the reception of our material by teachers who teach Biology in high school; and iv) to highlight the usability of the WebQuest for teaching and learning processes in Biology for high school students. The semi-structured interviews with two Biology teachers allowed us to understand the importance of using new technologies in the educational process and, at the same time, bring us reflections about the obstacles that this adoption faces, especially in public schools. We believe that the construction of a material that brings everyday situations, with investigative content and articulated with ICTs, can help improve teaching, impacting the performance of these students in the ENEM exams. We emphasize that the WebQuest produced will be available for teachers to use in their classes.

**Keywords:** *Webquest*; Teaching Genetics; Biology Teaching; High School National Exam.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Modelo de <i>WebQuest</i> que usa a estrutura proposta por Dodge (1996). Fonte: <i>Webquest Fácil</i> (2020).....	26
Figura 2: Diagrama sobre as competências alcançadas pela <i>WebQuest</i> de Schurch (2016). Schurch (2016, p. 140).....	30
Figura 3: Organização da <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo. Fonte: elaboração própria.....	41
Figura 4: Tela de abertura – introdução. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	44
Figura 5: Cena 1 - organização dos vídeos que apresentam elementos na situação didática. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	45
Figura 6: Modelo de Teste de Paternidade sugerido. Fonte: elaboração própria.....	45
Figura 7: Tarefas a serem realizadas sobre as cenas. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	46
Figura 8: Menu processos. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	47
Figura 9: Menu recursos. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	48
Figura 10: Avaliação dos grupos. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	48
Figura 11: Tela de autoavaliação. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	49
Figura 12: Tela de conclusão da <i>WebQuest</i> . Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	50
Figura 13: Tela relativa aos créditos. Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	50
Figura 14: Tela de referências utilizadas para a elaboração da <i>WebQuest</i> . Fonte: <i>WebQuest</i> Sangue e Óleo (2022).....	51
Figura 15: Principais desafios e estratégias ressaltados pelas professoras. Fonte: Elaboração própria com base em Fontoura (2011) e Figueira e Fontoura (2018).....	60

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Dados relativos às proficiências média, máxima e mínima e as provas em branco nas diferentes áreas do ENEM. Fonte: Inep (2021).....	22
Tabela 2: Porcentagem de questões por tema estruturador do ENEM. Fonte: Silva, Vaz-Rebello e Canhoto (2020, p. 16).....	23

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1: Competências preconizadas pela BNCC para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Fonte: BRASIL (2018).....	19
--	----

## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BNCC - Base Nacional Comum Curricular

CEP - Comitê de Ética em Pesquisa

CNS - Conselho Nacional de Saúde

DNA – Ácido Desoxirribonucleico

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

HTML - *HyperText Markup Language*

INEP - Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira

LDB - Lei das Diretrizes e Bases da Educação Nacional

NTIC – Novas Tecnologias de Informação e Comunicação

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio

PROFBIO/PROFBIO – Mestrado Profissional em Ensino de Biologia

TDIC – Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFRJ – Universidade Federal do Rio de Janeiro

WWW - *World Wide Web*

## SUMÁRIO

RELATO DO MESTRANDO.....	14
1. INTRODUÇÃO.....	15
1.1. O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E SUA REPRESENTAÇÃO NO ENEM.....	17
1.2. USO DAS TIDIC'S E O TRABALHO COM <i>WEBQUEST'S</i> : ARTICULAÇÕES PARA PRÁTICAS INVESTIGATIVAS DIALÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA.....	24
2. OBJETIVOS.....	36
2.1 OBJETIVO GERAL.....	36
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	36
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	38
4. RESULTADOS.....	43
4.1. PRESSUPOSTOS PARA A CRIAÇÃO DE NOSSA <i>WEBQUEST</i> .....	43
4.2. PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DE PROFESSORAS DE BIOLOGIA À <i>WEBQUEST</i> 'SANGUE E ÓLEO'.....	51
5. DISCUSSÃO.....	56
6. CONCLUSÕES.....	62
REFERÊNCIAS.....	65
APÊNDICES.....	70
Apêndice 01 – Produto.....	70
Apêndice 02 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.....	71
Apêndice 03 – Autorização Institucional.....	73
Apêndice 04 – Roteiro de Entrevista Semiestruturada com docentes em Biologia. .	74
Apêndice 05– Relatório Final do Projeto de Pesquisa.....	75
ANEXOS.....	77
Anexo 01 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Científica.....	77

## RELATO DO MESTRANDO

Em minha trajetória educacional, sempre almejei cursar uma faculdade e ter uma profissão. Ainda criança, o clubinho de ciências era a minha brincadeira favorita e, anos mais tarde, entendi que a minha escolha pelo curso de Licenciatura em Biologia era a decisão correta. Me recordo da minha primeira aula prática de microscopia! Achei impressionante a quantidade de vida existente em uma única gota de água. Foi emocionante.

Um ano após a conclusão do curso já tinha sido aprovado em dois concursos públicos e minha trajetória como professor começou aí. Apesar do número excessivo de alunos nas escolas que trabalhava e da exaustão que vivenciava diariamente, via um papel social muito significativo no que eu fazia e isso sempre era gratificante.

Ao longo desses quase 20 anos de trabalho, pude compor diversos grupos de trabalho fora a sala de aula, sempre apoiando os colegas professores como formador em TIC; trabalhei como Mediador de Tecnologia Educacional no Núcleo de Tecnologia Educacional de Campos dos Goytacazes e depois como Mediador Pedagógico da Diretoria Regional de Ensino Norte Fluminense.

Anos depois conheci o curso de Mestrado em Ensino de Biologia e logo me senti motivado em retomar os estudos. Era a oportunidade de me adentrar no mundo da pesquisa e, a ideia de realizar pesquisa no ensino de Biologia me deixou ainda mais entusiasmado.

O PROFBIO está agregando as minhas aulas. O perfil de aula investigativa, tão falado no curso, está oxigenando as minhas aulas. Era a formação certa no momento profissional ideal. Percebo no dia-a-dia que os alunos estão muito mais interessados nos conteúdos de Biologia, quando aplico a metodologia que tenho aprendido nesses últimos anos.

Com relação ao curso, apesar do distanciamento em decorrência da pandemia, conheci professores extraordinários que, com toda a paciência e conhecimento, me proporcionaram muito aprendizado. Não poderia deixar de mencionar as professoras Carolina Voloch, minha orientadora, a Margarete Macêdo, coordenadora do PROFBIO na UFRJ e a Cláudia Russo, uma das minhas avaliadoras do pré-projeto de mestrado. Obrigado à todas. À Capes pelo financiamento do curso e à UFRJ por sediar o curso.

## 1. INTRODUÇÃO

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) enfatiza que os conhecimentos científicos apresentados aos alunos precisam apresentar uma abordagem investigativa, buscando colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Esse documento ainda destaca o desenvolvimento da argumentação nos educandos que possibilita avaliar conhecimentos produzidos “para diversos públicos, em contextos variados, utilizando diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC)” (BRASIL, 2018, p. 552).

As TDIC's proporcionaram a construção de maiores possibilidades e ferramentas educativas, com a utilização da *internet*, favorecendo a construção de conhecimentos em diálogo com as novas realidades nas quais estão inseridos professores e também alunos. Alguns desses instrumentos tecnológicos utilizados em sala de aula podem permear novas perspectivas para a construção de uma aprendizagem pautada no estímulo ao pensamento crítico. Destacam-se os seguintes recursos: *podcasts*, jogos, simulações, *softwares*, *WebQuests*, dentre outros.

A *WebQuest* (do inglês, pesquisa/jornada na rede), é uma metodologia que se caracteriza por ser um instrumento de pesquisa orientada, conduzida pelo professor em um ambiente guiado de aprendizagem virtual, compreendendo uma série de atividades didáticas que se aproveita da riqueza de informações do mundo virtual para gerar novos conhecimentos. Essa metodologia foi desenvolvida pelo educador Bernie Dodge em 1996, e é amplamente difundida no Brasil e no mundo. Apesar disso, no Brasil, a ferramenta não tem sido vastamente explorada nas escolas (ROCHA, 1994) e seu referencial teórico é quase que inteiramente baseado nas ideias de seu criador, evidenciando uma certa estagnação em sua estrutura, conhecimento e aplicação.

De acordo com Dodge (1996), as escolas, em geral, possuem determinados recursos que permitem a conexão com a *internet*, o que facilita a criação e adaptação de atividades didáticas com essa utilização. De acordo com o autor:

As *WebQuests* têm a virtude da simplicidade. Podem ser desenvolvidas para alunos da escola elementar à pós-graduação. A medida em que mais e mais recursos aparecem na *World Wide Web*, será ainda mais fácil planejar atividades que engajam os aprendizes em investigações ativas e com bom uso do tempo disponível (DODGE, 1996, p. 4).

Assim, as escolas podem se aproveitar dessas ferramentas disponíveis na *internet*, visando maior atratividade e assimilação dos conteúdos. Claramente, Dodge (1996) trata de

uma realidade na qual as escolas estão dotadas de recursos tecnológicos para lidarem com a inclusão de tecnologias digitais na mediação pedagógica. Nesse sentido, é importante salientar que a pandemia de Covid-19<sup>1</sup> evidenciou uma profunda exclusão digital em nosso país. No entanto, apesar de o contexto Brasileiro ser diferente, isso não invalida a adoção das TDICs para fins educacionais, já que estas representam uma forma de aproximação entre os conteúdos e os contextos vivenciados pelos alunos. É preciso que políticas públicas sejam pensadas para que o acesso aos recursos tecnológicos se torne mais democrático. Marcon (2020), amparada pela Pesquisa TIC Domicílios 2019, reforça que apenas 39% dos municípios em nosso país possuem computador e 28% destes não têm acesso à *internet*. Além disso, essa autora destaca a dificuldade entre o uso instrumental e a apropriação crítica desse uso, nos casos em que a *internet* se encontra acessível (MARCON, 2020).

A utilização de metodologias alternativas é particularmente útil para o ensino de conteúdos sensíveis, para os quais as dificuldades dos alunos ficam evidenciadas nos exames de proficiência. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM) (BRASIL, 2000) a aprendizagem de conceitos relacionados à genética é de difícil compreensão. Dessa forma, sugere-se a elaboração de novas situações para que os alunos possam compreender esses conteúdos. Analisando o rendimento dos participantes do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), é possível observar uma diminuição progressiva do rendimento nos três últimos anos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Além disso, dados do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP, 2020) indicam um percentual de acertos de apenas 11,17% nas questões relativas aos conteúdos de genética no último ano. Não temos informações sobre o aumento ou diminuição na dificuldade de resolução das questões propostas.

No Ensino Médio, o ensino de Biologia envolve muitos termos complexos e abstratos, o que dificulta a aprendizagem (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2020). Por isso, a contextualização desses conteúdos é fundamental, tendo em vista uma articulação entre as temáticas trabalhadas e a realidade na qual os alunos transitam. Uma pesquisa com 437 estudantes de quatro escolas públicas de João Pessoa (PB), matriculados no Ensino Médio, demonstrou que os alunos consideram mais fácil a assimilação dos conteúdos relativos à

---

<sup>1</sup> A pandemia de Covid-19 assolou o mundo, com a disseminação do vírus SARS-CoV-2, definido como uma infecção que se espalha pelo contato com pessoas infectadas, a partir da boca ou do nariz. Descoberto na cidade de Whuan, na China, no final de 2019, o *coronavírus* já foi responsável por cerca de 650 mil mortes no Brasil e o distanciamento social foi uma medida inicial para a sua contenção. Por esse motivo, as atividades presenciais das escolas, entendidas como estabelecimentos de abertura não prioritária, foram suspensas e substituídas por atividades virtuais pela Portaria 343 de 17 de março de 2020 (BRASIL, 2020). As atividades presenciais nas instituições de ensino brasileiras apenas começaram a retornar ao final de 2021.

saúde (30%) e zoologia (28%), em relação à conteúdos como de bioquímica (DURÉ *et al.*, 2020). Minha experiência enquanto docente no Ensino Médio, corrobora os aspectos levantados, principalmente no que tange à conteúdos da área de genética e também aqueles que envolvem cálculos, o que demonstra também dificuldades na matemática.

Ao analisar as tendências para o ensino de Biologia no país, Borges e Lima (2007) apontam que os currículos necessitam de uma reestruturação, direcionando-se a abordagens que proporcionem maior interesse aos alunos e permitindo que estes atuem de forma positiva em seu entorno. As tendências atuais também ensejam a importância da busca por novas estratégias educativas, que promovam a superação da “[...] aula verbalística, substituindo-a por práticas pedagógicas capazes de auxiliar a formação de um sujeito competente, apto a reconstruir conhecimentos e utilizá-los para qualificar a sua vida” (BORGES; LIMA, 2007, p. 173). Assim, as articulações entre teoria e prática mostram-se benéficas para o alcance desses objetivos, contrapondo-se ao ensino tecnicista.

Diante deste cenário, faz-se necessária a criação e o desenvolvimento de produtos e métodos com propostas que possibilitem diferentes abordagens para o ensino da Genética. Nesta perspectiva, este trabalho visa o desenvolvimento de uma página da *internet*, utilizando a metodologia de *WebQuest* para o estudo da hereditariedade e a construção de heredogramas que são conceitos básicos dessa ciência. Nossa principal hipótese é a de que a criação de ferramentas digitais pode corroborar para a melhora no desempenho dos estudantes do Ensino Médio, uma vez que elas permitem a contextualização do ensino, a partir da exploração dos conhecimentos já construídos pelos estudantes. Para uma melhor contextualização dos conteúdos, buscamos base teórica em investigações pautadas no Ensino de Ciências por Investigação, visando a superação de paradigmas que envolvem o ensino de Biologia e estímulo às práticas investigativas, principalmente no Ensino Médio.

### 1.1. O ENSINO DE BIOLOGIA NO ENSINO MÉDIO E SUA REPRESENTAÇÃO NO ENEM

Problematizamos o ensino de Biologia e os resultados demonstrados no ENEM, a fim de contextualizar nossas indagações iniciais. Duré, Andrade e Abílio (2018) defendem que os documentos curriculares necessitam focar uma maior contextualização dos conteúdos relativos ao ensino de Biologia, uma vez que essa se trata de uma disciplina complexa e abstrata, com conceitos de difícil assimilação, já que se encontram distantes dos repertórios culturais dos estudantes. Esses autores apoiam-se em Piaget (1896-1980) e em Vygotsky

(1896-1934) para enfatizar essa necessidade, visando proporcionar contextos significativos nos processos de ensino e aprendizagem, conforme o fragmento a seguir:

Ensinar Biologia é uma tarefa complexa, exige que professor e aluno lidem com uma série de palavras diferentes, com pronúncias difíceis e escrita que diverge da linguagem comumente usada pela população. Além disso, o currículo da Biologia para o ensino médio coloca ao professor o desafio de trabalhar com uma enorme variedade de conceitos, com conhecimentos sobre toda uma diversidade de seres vivos, processos e mecanismos que, a princípio, se apresentam distantes do que a observação cotidiana consegue captar (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018, p. 260).

Duré, Andrade e Abílio (2018) mostram que, em geral, os estudantes tendem a desenvolver maior preferência a conteúdos ligados à saúde, sexualidade e prevenção de doenças. Esses autores indicam que essa preferência se deve ao fato destas serem temáticas que se encontram mais afeitas ao dia a dia desses estudantes. “A contextualização dos conteúdos com o cotidiano dos estudantes é uma estratégia pedagógica facilitadora de uma aprendizagem significativa, estimulada pelas pesquisas psicopedagógicas e diretrizes curriculares nacionais para o ensino de Biologia” (DURÉ; ANDRADE; ABÍLIO, 2018, p. 271). Apesar disso, esse parece não ser um fator estimulado e problematizado no exercício prático da profissão docente.

Abordando de forma mais enfática esse ponto, amparados nas considerações de Borges e Lima (2007) ressaltamos que a LDB, por si só, sempre nos lembra da importância da reorganização dos currículos escolares, tendo em vista maior dinamicidade e articulação com as diferentes transformações globais, culturais e sociais. Contudo, é essencial salientar que a organização do ensino no país é influenciada por diferentes transformações, que impactaram a forma como o ensino foi e é oferecido atualmente. Por exemplo, durante o Regime Militar, que foi iniciado em 1964, predominou no país o ensino tecnicista, influenciado pelo modelo educacional preconizado pelos Estados Unidos.

Durante esse período, os documentos oficiais enfatizaram o ensino profissionalizante, visando a inserção dos estudantes no mercado de trabalho, favorecendo a adoção de um ensino de Biologia “descritivo, segmentado e teórico” (BORGES; LIMA, 2007, p. 167). Nos anos 1980, com a redemocratização do país, houve um forte estímulo, em diferentes instâncias, à criação de projetos educacionais que fossem mais críticos e democratizantes. A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), criada em meados da década de 1950, passou a ser responsável, pela busca do ensino de Ciências e Matemática, visando a construção de soluções locais para os problemas no entorno dos estudantes, a formação de professores e a articulação entre os conhecimentos e as novas tecnologias.

Os parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs), criados pelo Ministério da Educação em 1998, apesar de possuir um histórico de se tratar de um documento dogmático e impositivo, estimula um ensino de Biologia pautado na identificação das transformações sociais, com enfrentamento de seus desafios e busca por propostas críticas e solidárias para questionar e transformar as realidades dos estudantes (BORGES; LIMA, 2007).

Atualmente, a BNCC tem norteado a forma como a educação no país se organiza, com diretrizes nacionais que orientam desde a Educação Infantil ao Ensino Médio, quanto às temáticas a serem trabalhadas e as competências e habilidades a serem adquiridas pelos estudantes no processo educativo. Tendo em vista as competências estabelecidas para o Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, indicamos que a base parece estimular o pensamento crítico e a problematização de temáticas importantes para os dilemas atuais vivenciados pela sociedade. Além disso, a base também defende a utilização das TDIC's, visando uma maior aproximação dos conteúdos aos agentes aos quais estes se destinam. É possível visualizar essas competências no quadro 1, a seguir:

<b>Competências específicas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias</b>	
1	Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.
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.
3	Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

Quadro 1: Competências preconizadas pela BNCC para as Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Fonte: BRASIL (2018)

Estamos considerando, como uma forma de desenvolvimento de práticas de ensino mais democráticas, teóricos que abordam os ganhos do Ensino de Ciências por Investigação, que estimula o desenvolvimento de conhecimentos científicos por meio de investigações. Essa metodologia ganha força a partir do século XX, com a intensificação da importância da educação científica. Essa metodologia permite “aos estudantes desenvolver uma imagem mais sofisticada sobre a ciência e a investigação científica, contribuindo com o desenvolvimento intelectual e individual e oferecendo uma forma de pensar que poderia ser utilizada na solução de problemas diários” (RODRIGUES; BORGES, 2008, p. 11).

Ao abordar as contribuições do ensino de ciências por investigação e sua articulação com a BNCC, Sasseron (2018) defende que o termo *letramento científico* já aparece na base, como um estímulo à promoção de diferentes conteúdos relativos às ciências, de forma gradativa, e com respeito à investigação científica. Assim, a base entende como um processo investigativo, aquele que se contrapõe à mera realização de tarefas e atividades definidas *à priori*. Por meio da investigação, diferentes situações didáticas podem ser abordadas, promovendo a reflexão e a articulação entre os contextos sociais dos alunos e os conteúdos trabalhados em sala de aula. Conforme aponta no fragmento a seguir, a reflexão crítica não seria gerada de forma espontânea, mas a partir de processos investigativos sistematizados e fundamentados em recursos pedagógicos eficientes:

Importante destacar que a definição do processo investigativo faz menção ao desenvolvimento contínuo e que este seria o fundamento para o surgimento de reflexões. Preocupamo-nos a ideia que subjaz a esta proposta de que seja o estudante responsável pelo desenvolvimento da reflexão. A esperança do aparecimento espontâneo da visão crítica e reflexiva é contraditória à própria investigação, como aqui a defendemos, na qual a crítica e a reflexão são elementos fundantes do processo (SASSERON, 2018, p. 1070).

Em geral, Sasseron (2018) demonstra que há uma tendência ao estímulo de práticas de ensino e aprendizagem voltadas para a construção da criticidade e autonomia dos estudantes, o que corrobora para que as investigações nas ciências estejam presentes na organização dos currículos. Nesta esteira de pensamento, Munford e Lima (2007) abordam que a formação de professores deve focar o desenvolvimento de capacidades que se direcionam à investigação orientada, com espaços permanentes de investigação e trocas de conhecimentos entre professores e alunos, enfocando uma construção coletiva e integradora.

Munford e Lima (2007) explicam que no Brasil esse tipo de enfoque ainda é incipiente, diferentemente de países da América do Norte e da Europa. Nesses países, as discussões que focam o ensino de ciências por investigação, segundo os autores, já se encontram mais sistematizadas. É importante salientar que o que tem sido preconizado, é que haja diferentes estratégias para a construção de conhecimentos científicos que se distanciem das comuns aulas expositivas, direcionadas à mera anotação de conteúdos ‘transmitidos’ sobre determinado assunto. A abstração com a qual os conhecimentos são ensinados nas escolas é combatida com conteúdos mais contextualizados e que se relacionem com as vivências dos estudantes.

Munford e Lima (2007) também debatem que há uma diferença entre as ciências ensinadas nas escolas e as práticas científicas preconizadas pelo ambiente acadêmico. “O

principal objetivo da escola é promover a aprendizagem de um conhecimento científico já consolidado, enquanto, por outro lado, o principal objetivo da ciência acadêmica é produzir novos conhecimentos científicos” (MUNFOND; LIMA, 2007, p. 94). Essa também se trata de uma questão de infraestrutura, já que as escolas não dispõem de laboratórios e instalações, em geral, mantidos nas universidades, o que corrobora para a intensificação dessa distância. Assim, a escola tradicional vem buscando maior aproximação entre os saberes científicos e as necessidades dos alunos, por meio da condução de investigações mais autênticas. Então, é possível que as atividades busquem:

- Gerar as próprias questões;
- Selecionar variáveis;
- Desenvolver Controles (simples ou complexos);
- Fazer múltiplas observações;
- Observar ou avaliar variáveis “interferentes”;
- Utilizar modelos análogos;
- Transformar observações (simples ou complexa);
- Considerar limitações metodológicas;
- Desenvolver teorias sobre mecanismos;
- Realizar vários estudos do mesmo tipo;
- Realizar vários estudos de diferentes tipos;
- Estudar relatos de pesquisa de especialistas (MUNFOND; LIMA, 2007, p. 108).

Assim, os autores defendem que é possível tornar as experiências educativas mais dialógicas, promovendo entendimentos que estão além da simples admissão dos discursos autoritários e dogmáticos. Por esse motivo, é essencial que a formação de professores de ciências se direcione a esses objetivos, como uma forma de desenvolvimento de conhecimentos mais horizontalizados e democráticos. Conforme já anunciamos na introdução deste trabalho, há a tendência a um déficit nos resultados alcançados por alunos no ENEM, o que mostra os desafios em se estabelecer conhecimentos que se reflitam em avaliações desse tipo. Demonstramos no gráfico 1 como é crescente a queda no desempenho dos participantes da avaliação nos anos de 2017, 2018 e 2019, no que tange às questões relativas à área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias.

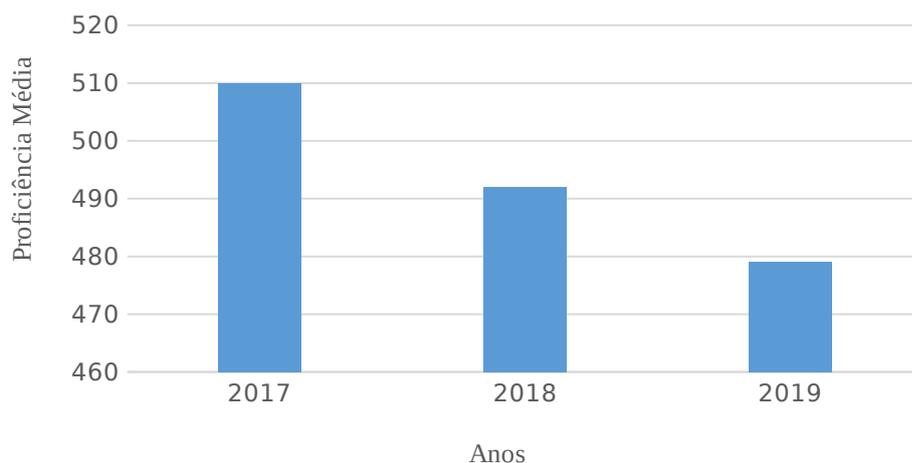


Gráfico 1: Rendimento dos participantes do ENEM dos três últimos anos na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Fonte: Elaboração própria baseada no INEP, BRASIL (2020)

Essa dificuldade com a área correlata às ciências da natureza também se mostra na proficiência média alcançada pela prova do ENEM em 2020, a menor, dentre as outras áreas (490,39) e com cerca de 823 provas deixadas em branco, conforme é possível visualizar na tabela 1. Foram 2.764.944 participantes.

Área	Proficiência média	Proficiência máxima	Proficiência mínima	Provas em branco
Linguagens, códigos e suas tecnologias	523,98	801,1	288,7	2.435
Matemática e suas tecnologias	520,73	975	327,1	1.076
Ciências humanas e suas tecnologias	511,64	862,6	313,7	5.215
Ciências da natureza e suas tecnologias	490,39	854,8	323,8	823

Tabela 1: Dados relativos às proficiências média, máxima e mínima e as provas em branco nas diferentes áreas do ENEM. Fonte: Inep (2021)

Ao estabelecerem uma comparação entre os exames nacionais promovidos no Brasil e em Portugal, em relação aos conteúdos de Biologia, Silva, Vaz-Rebelo e Canhoto (2020) explicam que ambas as provas se desenvolvem com conteúdos reduzidos nesta disciplina, não abrangendo em integralidade os conhecimentos estimulados pelos currículos preconizados em ambos os países. Desta forma, eles privilegiam determinados conteúdos, em detrimento de outros. Contudo, Portugal, ao contrário do Brasil, apresenta em seu exame questões dissertativas. Esses exames, conforme os autores apontam, podem condicionar determinadas estratégias educativas, padronizando-as e direcionando o trabalho dos conteúdos que mais caem nas avaliações, em detrimento de outros que caem menos.

Ao longo de 15 questões, em um total de 45, que compreendem as ciências da natureza e suas tecnologias, o ENEM tem priorizado os conteúdos relativos à: moléculas, células e tecidos; hereditariedade e diversidade da vida; identidade dos seres vivos; ecologia e ciências ambientais; origem e evolução da vida; e qualidade de vida das populações humanas. O enfoque maior, dentre as 15 questões, está em moléculas, células e tecidos, com cinco questões e ecologia e ciências ambientais, com sete questões. Todas as outras temáticas são abordadas ao longo de uma questão em cada uma, no exame aplicado em 2016 (SILVA; VAZ-REBELO; CANHOTO, 2020).

Silva, Vaz-Rebello e Canhoto (2020) elaboraram a seguinte tabela que expressa a distribuição dos temas por eixo estruturador do ENEM entre 2010 e 2016. Na última coluna de nossa tabela há a explicitação dos percentuais relativos à quantidade de questões por tema estruturador. Indicamos com a seguinte tabela que há, ao longo de seis anos, a exploração de determinados temas relativos ao ensino de Biologia no ENEM em detrimento de outros. Um exemplo é a maior predominância de questões que abordam a ecologia e ciências ambientais, em comparação à temática que abrange a origem da vida. Sabemos que é comum que na preparação dos estudantes para o ENEM, a priorização dos conteúdos que aparecem com maior recorrência ocorre no Ensino Médio, passando a estruturar as estratégias de ensino e aprendizagem desenvolvidas com os alunos.

<b>Tema estruturador do ENEM</b>	<b>2010</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>% questões por tema estruturador</b>
Moléculas, células e tecidos	5	1	2	4	2	5	5	20,7
Hereditariedade e diversidade da vida	0	3	2	3	5	6	1	17,2
Identidade dos seres vivos	2	2	2	2	0	1	1	8,6
Ecologia e ciências Ambientais	6	8	8	3	5	2	7	33,6
Origem e evolução da vida	2	0	2	0	2	0	1	6
Qualidade de vida das populações humanas	2	6	2	2	1	3	0	13,8
Total de questões por ano	17	20	18	14	15	17	15	

Tabela 2: Porcentagem de questões por tema estruturador do ENEM. Fonte: Silva, Vaz-Rebello e Canhoto (2020, p. 16)

Como é possível visualizar na tabela 2, as temáticas trabalhadas no ENEM tendem a ser variáveis, quanto à quantidade pertinente a cada eixo estruturador. No caso de nossa proposta, enquadraríamos no eixo Hereditariedade e diversidade da vida, que é responsável por 17,2% da composição das questões relativas à Biologia no exame. Contudo, é possível compreender que outros eixos têm sido priorizados, em maior grau, principalmente os eixos

Ecologia e Ciências Ambientais (33,6%) e Moléculas, células e tecidos (20,7%). Como já salientado, as instituições de ensino tendem a focar mais, conteúdos que estão presentes no exame com mais frequência. Por isso, em certa medida, a construção de uma *WebQuest* que enfoque a hereditariedade, como em nosso caso, se justifica. Esta pode, inclusive, nortear novos materiais que envolvam os outros eixos da prova.

É pensando nestes resultados e na quebra de paradigmas entre a forma como as ciências da natureza são ensinadas e os reflexos desse ensino no cotidiano dos estudantes que enfocamos os pressupostos do Ensino de Ciências por Investigação como uma metodologia que norteia a nossa proposta de produto. Além disso, utilizamo-nos do auxílio das novas tecnologias para promover esse ensino mais integrativo e crítico, em busca de experiências pedagógicas mais contextualizadas e dialógicas.

## 1.2. USO DAS TIDIC'S E O TRABALHO COM *WEBQUEST'S*: ARTICULAÇÕES PARA PRÁTICAS INVESTIGATIVAS DIALÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Nessa seção abordamos os elementos encontrados a partir de nosso primeiro objetivo específico que se propôs a levantar as bibliografias relativas ao trabalho com as *WebQuests* na Educação Básica. Ainda são incipientes as investigações que se pautam no uso das *WebQuests* como um potencializador das atividades de ensino e aprendizagem. Acreditamos que um dos fatores que corroboram para essa inexistência de trabalhos no país sobre a temática se deve à falta de estrutura e recursos para que as escolas trabalhem as novas tecnologias em seus contextos educacionais, conforme já apontado. Contudo, é importante considerar o potencial das TIDIC's e a devida formação de professores, capazes de atuar de forma positiva neste sentido.

Abordamos a importância da articulação entre as TIDIC's e a educação e apresentamos de forma mais enfática, algumas considerações sobre a utilização das *WebQuests* na educação brasileira. Ao estabelecermos buscas no portal *Scientific Electronic Library Online (SciELO)*, utilizando-nos deste termo, apenas cinco trabalhos foram identificados. Por sua vez, na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações (BDTD), há um número maior de trabalhos, cerca de 62. Quando filtramos para trabalhos de finalização de mestrado e doutorado, cujas *WebQuests* foram aplicadas no Ensino de Ciências, ou Ensino de Biologia, esse número cai para seis resultados. Consideramos, a partir dessa busca, que a temática tem sido desenvolvida em diferentes áreas do conhecimento, sobretudo nos cursos de Pós-graduação brasileiros, algo que pode representar uma mudança paradigmática na forma

como os conteúdos na Educação Básica são trabalhados. Entendemos ser interessante abordar, de forma breve, as principais contribuições dos trabalhos encontrados.

A base teórica para a aplicação e elaboração de recursos que utilizam a metodologia de *WebQuest* é de ordem construtivista. A capacidade de instigar os alunos a encontrar soluções para os desafios propostos pelo professor alicerça esta teoria. Segundo Piaget (1998, p. 49):

Construtivismo é um equilíbrio por auto regulações que permite remediar as incoerências momentâneas, resolver os problemas superar as crises ou os desequilíbrios por elaborações constantes de novas estruturas que a escola pode ignorar ou favorecer, segundo os métodos empregados.

Por meio da execução de tarefas, os educandos irão construir seu conhecimento, transformando as informações disponíveis, compreendendo-as de forma sistemática e se apropriando das mesmas. As estratégias de aprendizagem ajudam os estudantes a desenvolverem habilidades cognitivas e cooperativas (ARAÚJO, 2005). A *WebQuest* pode ainda ser entendida como uma investigação dirigida, na qual algumas ou todas as informações com as quais os alunos interagem são originadas usando recursos da *internet*.

Consideramos que a *WebQuest* é mais uma ferramenta que soma às estratégias e metodologias de ensino, sendo sua característica principal promover a aprendizagem significativa, onde a construção do conhecimento é viabilizada pela utilização dos recursos da Internet. Não são os recursos que geram a aprendizagem. Esta é a exploração das diversas informações que os recursos tornam acessíveis (ARAÚJO, 2005, p. 32-33).

Rocha (1994, p. 60) descreve características positivas na utilização das *WebQuest*, dentre eles, o fato de elas poderem se ajustar a diversos assuntos, a diferentes faixas etárias, distintos níveis de aprendizagem e variadas áreas do conhecimento. Sendo assim, elas podem ser aplicadas a “situações de aprendizagem curriculares e extracurriculares”. Dodge (1996) propõe que as *WebQuests* sejam estruturadas em seis partes: introdução, tarefa, processo e recurso, avaliação, conclusão e créditos.

A Figura 1 mostra um exemplo de *WebQuest*, cujo tema é anatomia vegetal, usando a proposta de Dodge (1996):

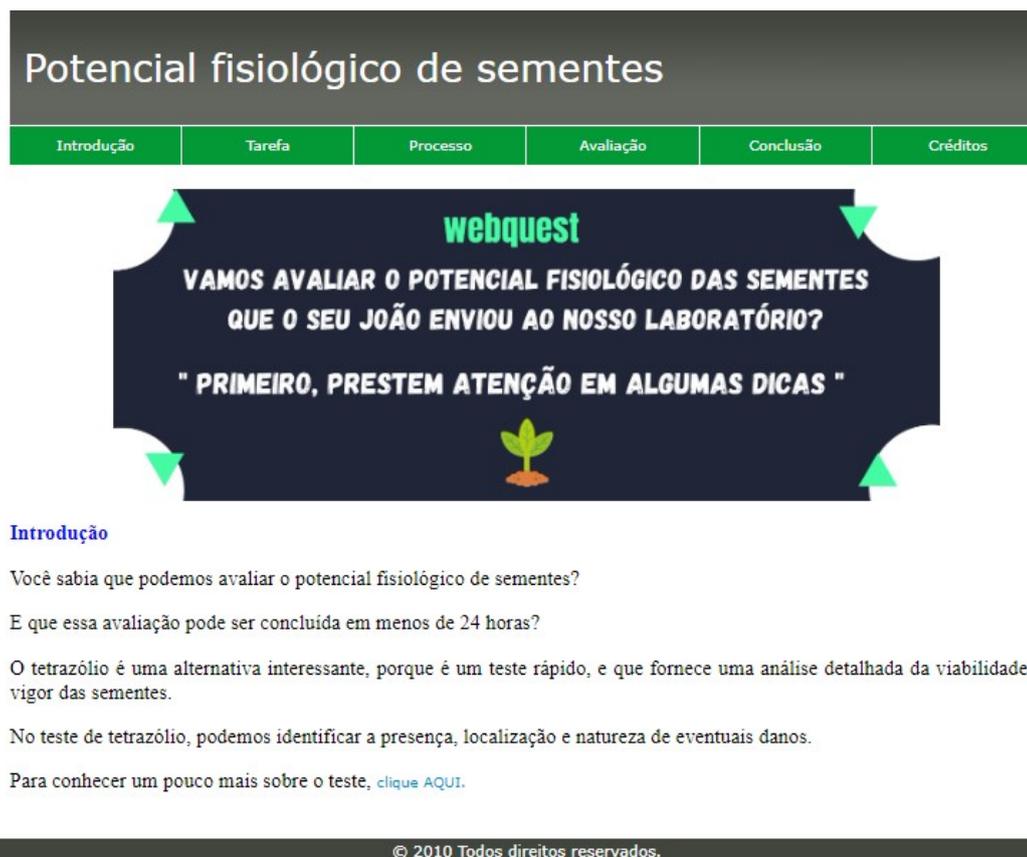


Figura 1: Modelo de WebQuest que usa a estrutura proposta por Dodge (1996). Fonte: Webquest Fácil (2020)<sup>2</sup>

São várias as práticas pedagógicas bem-sucedidas com a utilização das WebQuests. Destacamos alguns autores que evidenciaram em seus trabalhos uma melhoria de qualidade na aprendizagem em genética. Moura *et al.* (2013) ministraram uma aula tradicional com o tema “Enfoques CTSA da Genética na vida do homem globalizado”. Em seguida, orientaram os alunos a pesquisarem sobre o tema WebQuest. Num terceiro momento, dividiram a turma, composta por 30 alunos em 5 grupos de 6 integrantes, designando-os diferentes temas, relacionados à genética, para que cada grupo pudesse criar suas próprias WebQuests.

Os resultados observados pelos pesquisadores após a avaliação realizada, permitiram concluir que houve “um ganho de qualidade significativo ao que estava sendo trabalhado, possibilitando uma aprendizagem dentro dos moldes da alfabetização científica” (MOURA *et al.*, 2013, p. 30). Por sua vez, Carlan *et al.* (2010), em uma aplicação realizada também em turmas do Ensino Médio, investigaram o comportamento dos alunos diante da aceitação do uso da WebQuest no ensino de genética intitulada: “Desvendando o DNA” em um contra turno para não “inferir no cronograma e no planejamento da escola”. Os autores perceberam que a participação nas atividades foi voluntária, tendo adesão de 100% dos alunos. Por meio

<sup>2</sup> Disponível em: WebQuestfacil.com. Acesso em: 19 mar. 2022.

de autoavaliação discente, foi possível constatar que a motivação na execução das tarefas contribui para a aprendizagem. Acreditamos que a autoavaliação permite *feedbacks* mais claros e diretos sobre as atividades desenvolvidas e, a partir desses *feedbacks* é possível que nossas abordagens sejam aperfeiçoadas.

Faraum-Junior e Cirino (2020) defendem que os docentes em formação devem ser devidamente capacitados para lidarem com os recursos tecnológicos na educação. Esses autores lembram que a proposta inicial de Dodge (1996) indicava as seguintes etapas para a realização das *WebQuests*: “introdução, tarefa, processos e recursos, avaliação, conclusão e créditos” (FARAUM-JUNIOR; CIRINO, 2020, p. 2). Além disso, essas atividades precisam ser construídas levando em conta que “os educandos possam se envolver na resolução de uma atividade investigativa” (*Ibidem*). Assim, a pesquisa destes autores se volta à análise de *WebQuests* produzidas por professores vinculados ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) do curso de Química.

Os resultados desse estudo indicam a necessidade de outras articulações no ‘fazer’ docente, como por exemplo a inclusão das redes sociais, como recursos válidos para o ensino do conteúdo abordado. Essa mudança na forma como os conteúdos são ensinados também leva em conta a mudança de paradigma entre um ensino mais tradicional e outro, que está sendo buscado, que preza pela criticidade e autonomia do educando.

Por sua vez, Czerwinski e Cogo (2018) utilizam uma *WebQuest* para elaborar um material que aborda a relação entre alimentação e educação em saúde, com a criação de um blog e posterior aplicação na educação de jovens em uma escola pública. De acordo com os autores a *WebQuest* pode ser assim definida, tendo em vista os avanços que levam a uma maior adoção das novas tecnologias na educação:

As tecnologias educacionais digitais, como a *WebQuest* e o blog, são recursos utilizados em contextos de ensino formal de jovens e adolescentes, tanto no Brasil como em outros países. A *WebQuest* é uma estratégia de investigação orientada, na qual as informações são oriundas de recursos online, desenvolvendo uma aprendizagem ativa, colaborativa e autônoma, que envolve os estudantes em atividades a serem realizadas em duplas ou grupos. Esse recurso é utilizado na produção textual e pode colaborar na elaboração de blog. O blog é definido como um diário virtual público que contém informações sobre pessoas, lugares ou situações, usado para expressar ideias, opiniões e posições frente a determinado assunto (CZERWINSKI; COGO, 2018, p. 2)

Assim, atividades que, inclusive, envolvam os alunos na criação de blogs, podem ser benéficas para a melhora do aprendizado. Czerwinski e Cogo (2018) demonstra que as pesquisas têm mostrado um avanço no que tange à utilização das novas tecnologias na

educação, no Brasil e no exterior. Contudo, esses autores lembram das dificuldades encontradas na utilização desses recursos em nosso país, já que as escolas, em geral, não têm acesso ou recursos que permitam o trabalho com as novas tecnologias. Outras reflexões revelam os limites nos quais estão envoltas as escolas, no que tange à formação de professores para lidarem de forma satisfatória com essas tecnologias.

Em busca da articulação entre o ensino com as *WebQuests* e a afetividade no espaço escolar, Martins, Bianchini e Yaegashi (2017) objetivam demonstrar quais os efeitos dos acertos e dos erros em *WebQuests* para grupos de alunos no ensino de matemática. Para esses autores, a criação de *WebQuests* pode auxiliar na melhora da oferta dos conteúdos nos currículos, uma vez que ela explora a ludicidade e também a afetividade. Há uma relação expressa entre os sentimentos negativos e positivos no acerto e no erro das atividades, segundo apontam. Assim, apesar de Martins, Bianchini e Yaegashi (2017) reconhecerem as dificuldades enfrentadas pelos professores na aplicação desse recurso, os sentimentos gerados nos alunos, em geral, não são problematizados. Por sua vez, “as interações pautadas pela cooperação, por sua vez, são caracterizadas por relações simétricas (relações em que os sujeitos se sentem iguais ou pertencentes ao mesmo grupo: crianças-crianças, entre adultos, entre estudantes, etc.)” (MARTINS; BIANCHINI; YAEGASHI, 2017, p. 293).

Esses autores mostram os sentimentos envoltos na resolução das atividades, que demonstram interesse e animosidade, mesmo em casos em que os alunos erram, já que se trata de uma atividade diferente e que envolve recursos dos quais os estudantes gostam:

Durante todo o tempo de realização dos três desafios a afetividade esteve presente. Se por um lado tivemos alunos apresentando sentimentos como interesse, felicidade, animação; por outro também tivemos alunos com sentimentos como tristeza, desânimo, culpa, entre outros. O fato é que, independentemente do sentimento vivenciado, todos se mantiveram presentes na realização dos três desafios, ou seja, ninguém desistiu, e ainda permaneceu em atividade. O aluno 6P, mesmo errando o primeiro desafio, disse: “Mesmo não sabendo responder, gostei de participar, pois foi uma atividade diferente” (Questionário, 2015) (MARTINS; BIANCHINI; YAEGASHI, 2017, p. 306).

Corroborando com esse entendimento, Maruxo *et al.* (2015) também se utilizam desse recurso para a aplicação em atividades relativas à saúde. Esses autores lembram que a partir dos anos 1990, a educação passa de um ensino puramente tradicional a cumprir objetivos mais integrativos e que envolvem mais os estudantes em sua elaboração. O fácil acesso aos recursos digitais, conforme apontam, têm permitido que esses recursos sejam utilizados para fins pedagógicos, que auxilia na aproximação entre os alunos e os conteúdos ensinados. Os sujeitos dessa pesquisa, professores de enfermagem em formação, passaram a conhecer e a

compreender os ganhos representados pela inclusão de *WebQuests* e, mais especificamente de HQs na educação com a finalidade de produzir sínteses sobre os conteúdos trabalhados, levando também às experiências dinâmicas e lúdicas. Além disso, as atividades enfocam a capacidade de mediação dos professores, favorecendo construções coletivas de conhecimentos.

Indicamos ainda, o texto de Costa, Pinheiro e Costa (2009). Esse trabalho buscou estimular o interesse, por crianças do 5º ano, pela leitura. De acordo com as autoras, a adoção de *WebQuests* em aulas na biblioteca auxiliou para que a leitura fosse mais estimulada e motivasse mais os alunos participantes, uma vez que trata de atividades diferentes daquelas, comumente preconizadas pelo ensino tradicional. Contudo, as autoras também mostram as dificuldades na implantação de projetos desse tipo, já que os outros professores da escola confienciaram a uma das pesquisadoras, não serem usuários das novas tecnologias em suas estratégias pedagógicas por não possuírem conhecimentos suficientes para essa implantação. Assim, eles foram orientados a realizarem um curso básico em informática, para assim, melhorarem suas abordagens.

Abordando, mais especificamente, os trabalhos produzidos no interior de cursos de Pós-graduação brasileiros, especificamente, os cursos de mestrado, passamos a apresentar as principais evidências dos autores cujos trabalhos foram levantados no portal BDTD. Iniciamos abordando o trabalho de Cavalcante (2019) tenciona as necessidades para a formação de professores na contemporaneidade, face à inclusão das novas tecnologias aos processos de ensino e aprendizagem. Este trabalho parte do pressuposto de que os professores de ciências não teriam conteúdos em sua formação que enfocassem com mais ênfase o uso de recursos tecnológicos. Assim, foi proposta a criação de uma *WebQuest* e também um curso de formação para que fosse possível instrumentalizar os professores em sua atuação.

A abordagem de Cavalcante (2019) considera, para essa formação, o seguinte tripé: Prática Investigativa, Experimento Investigativo e Tecnologia Digital, tendo em vista a necessidade da articulação desses elementos. A formação oferecida aos professores, de acordo com a autora, promoveu o ensino dialógico e conscientizador, ratificando a importância da criação coletiva de materiais que podem auxiliar na melhora dos processos de ensino e aprendizagem. Além disso, a criação de materiais dota de autonomia aos professores, possibilitando que sua articulação ocorra para além daquilo estabelecido nos livros didáticos. As considerações de Cavalcante (2019) nos levam a considerar a importância da diversidade de situações didáticas nas quais os professores podem se envolver, uma vez que:

De acordo com as análises evidenciei que as práticas das professoras estavam diretamente relacionadas às suas experiências formativas, aliadas a ausência de formação coletiva no interior da escola em que atuam, como também, certa ausência de discussão crítica e reflexiva sobre a própria profissão do professor, no sentido de contribuir com sua prática docente (CAVALCANTE, 2019, p. 83).

É possível estimular a prática investigativa, o que dota alunos e professores de novas habilidades e conhecimentos, distanciando-os do ensino expositivo e tradicional. Em adição, Schurch (2016) alicerça-se à Pedagogia Histórico-Crítica para defender a importância de estratégias de ensino interdisciplinares e por meio de seqüências didáticas, ou seja, um ensino mais gradual e que permite um acompanhamento mais direto das competências adquiridas pelos alunos ao longo da formação. Assim como Cavalcante (2019), Schurch (2016) defende que antes da implementação das *WebQuests* no ensino, é preciso que os professores tenham acesso aos pressupostos que esse tipo de abordagem demanda, tendo em vista a importância de instrumentalizá-los a lidar com essas ferramentas de forma efetiva.

Tendo como público-alvo estudantes do 3º e 4º anos do Ensino Fundamental, a interdisciplinaridade da proposta de Schurch (2016) leva em consideração o trabalho com diferentes áreas do conhecimento: língua portuguesa, artes, geografia, matemática e o ensino de ciências, conforme o diagrama a seguir (Figura 2):

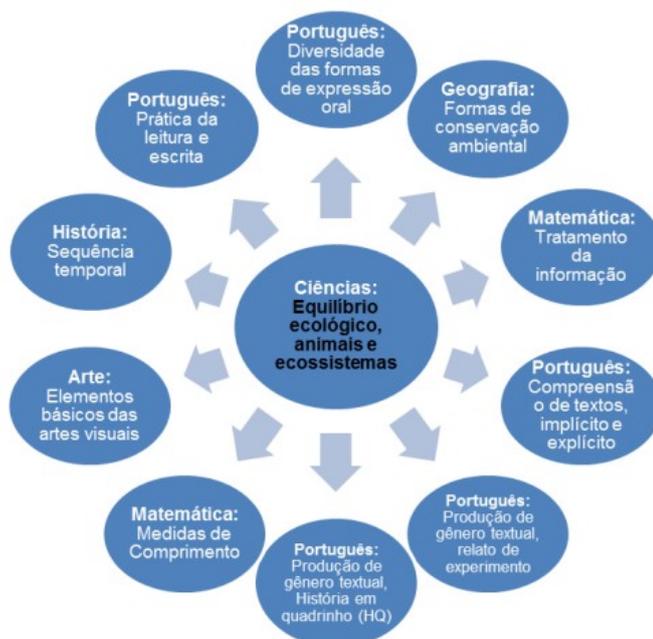


Figura 2: Diagrama sobre as competências alcançadas pela *WebQuest* de Schurch (2016). Schurch (2016, p. 140)

Assim, buscando articular diferentes competências à alfabetização científica, Schurch (2016) salienta a importância do aumento do vocabulário científico dos estudantes, com a devida contextualização dos conceitos científicos trabalhados. Buscando evidenciar a criação de *WebQuests* como recursos pedagógicos úteis para o ensino de Ciências, Silva (2014) nos chama a atenção para as recentes e profundas transformações pelas quais o ensino de ciências tem passado, tendo em vista o avanço das novas tecnologias na sociedade contemporânea. O aumento do protagonismo dos alunos em seus processos de ensino e aprendizagem tem requerido novos modelos pedagógicos.

As *WebQuests*, conforme Silva (2014) trazem em seu bojo capacidades antes impossíveis de se aproveitar apenas com a utilização dos livros didáticos, como por exemplo o fato de as imagens se tornarem recursos úteis e que realmente dialogam com os conteúdos abordados. Contudo, a prática pedagógica observada pela autora ainda carece de maior aperfeiçoamento, no que diz respeito à formação de professores, já que, na experiência relatada, a centralidade do debate ainda se mantém na figura do professor como detentor dos conhecimentos. Além disso, a formação de professores também deve enfatizar maior apropriação destes para lidarem com as ferramentas tecnológicas. Outro fator problematizado é a resistência que ainda perdura nas instituições de ensino à utilização de dispositivos tecnológicos como smartphones ou tablets, mesmo que, fora da escola, estes sejam de uso geral e recorrente.

Quanto ao espaço escolar e aos próprios estudantes, Silva (2014) acredita que:

A escola ainda exerce o seu papel disciplinar, de ordenar, ditando padrões pré-moldados, que devem ser seguidos por todos/as, gerando mais excluídos/as. Portanto, os/as estudantes e os/as professores que não estiverem conectados estarão desatualizados/as e, conseqüentemente, fora da rede que os interliga. A noção de que a escola e seus atores – os/as professores/as – precisam passar pelo crivo das formações e atualizações constantes é uma necessidade iminente, pois a demanda é outra, o público é outro, mas os mecanismos continuam os mesmos. Os/as estudantes não suportam mais as salas de aulas enfileiradas, os livros didáticos com conteúdos extensos, com atividades descontextualizadas de sua realidade e docentes despreparados/as para atender a essa nova clientela, que não aprende mais apenas na escola, mas que já ingressa nela com suas inquietações e formações adquiridas na rede mundial de informações – a Internet, como as mídias televisivas, livros, revistas, dentre outras (SILVA, 2014, p. 96-97).

Esses pressupostos também são debatidos por Mainginski (2010), que se utiliza dos recursos tecnológicos para a criação e utilização de um blog, corroborando para o ensino de conteúdos ligados às ciências dos materiais. As atividades foram construídas e disponibilizadas neste blog, o que corroborou para o aumento da motivação dos alunos na

realização das atividades. Ao longo destas, os alunos passaram a reconhecer a importância da disponibilização de atividades por meio de ferramentas *online*. Contudo, a presença do professor na mediação dos conhecimentos passou a ser vista como dispensável, uma vez que a forma como o blog foi organizado propiciou o entendimento dos objetivos das atividades sem que fosse necessária uma mediação mais enfática.

Um dos maiores ganhos na utilização dessa ferramenta, conforme aponta Mainginski (2010) é a possibilidade de o aluno ter mais autonomia em seu processo de construção de aprendizagens, sem, contudo, se preocupar com o seu desempenho no alcance ou não das notas em avaliações. Ao não ser bem-sucedido em uma avaliação, neste caso, o aluno não é eliminado das outras atividades, mas sim, tem a oportunidade de refazer o seu processo, alcançando os conhecimentos necessários para a realização das tarefas no seu tempo. Outra evidência é que, como o blog mostrou-se ser mais autônomo em relação à mediação, os alunos demonstraram ter que dispensar maior atenção na realização das atividades, uma vez que era deles a responsabilidade pela condução de seu processo individual.

Para finalizar, trazemos a dissertação de Aleixo (2008) que aplicou a ferramenta a alunos do 2º ano do ensino médio do Recife (PE). Para a autora, a utilização da ferramenta contribui para a aquisição de conhecimentos avançados em ciências, quando desenvolvidas por meio de abordagem construtivista, despertando a curiosidade dos alunos, sua autonomia e a busca por um trabalho mais cooperativo. A FlexQuest criada pela autora demonstrou-se de complexa elaboração, mas potente em relação à articulação entre os conhecimentos trabalhados e o mundo exterior no qual vivem os estudantes.

Essa autora ainda informa que, em geral, as *WebQuests* que se encontram disponíveis têm a tendência a reproduzirem o ensino tradicional, com a presença demasiada de textos e informações que não geram a atração dos estudantes. Isso nos leva a pensar qual o tipo de perfil de aluno que vem adentrando os bancos escolares, já que “hoje temos um perfil de aluno pouco motivado a refletir, questionar, usando a Internet como um mero mecanismo de cópia” (ALEIXO, 2008, p. 118). Neste sentido, se as atividades desenvolvidas com a utilização das *WebQuests* permanecem seguindo um modelo tradicional e pouco inovativo de educação, em nada vamos avançar, ao passar a integrar as novas tecnologias nos processos educacionais. É preciso que com essa utilização, a forma como os conhecimentos são abordados também se modifique.

É importante ressaltar que o professor ao escolher uma estratégia com base tecnológica, dentro de uma perspectiva crítico-reflexiva, pode proporcionar aos alunos ganhos significativos ao processo de aprendizagem, rompendo não somente

com os limites da sala de aula, mas “renovando” as formas de ensinar e aprender, tendo na pesquisa uma nova maneira de compreender o mundo e a realidade (ALEIXO, 2008, p. 119).

É possível compreender que as novas tecnologias têm alcançado maior espaço no ambiente educativo. Contudo, ainda são muitos os desafios a serem transpostos para que essas ferramentas passem, de fato, a proporcionar ganhos significativos de melhora na educação oferecida. Alguns elementos citados pelos autores lidos dizem respeito à formação de professores, aos impasses no uso tecnológico nas escolas e ao tipo de atividade oferecida, que pode não representar uma mudança paradigmática de rompimento entre o ensino tradicional e um ensino mais crítico.

O desenvolvimento cognitivo do ser humano se caracteriza como um processo histórico-cultural, segundo a teoria de Vygotsky (1991). A construção do processo da linguagem, comportamento e memória, dentre outros, tem origem em processos sociais e é possibilitado com contribuições valiosas da mediação. Um conceito central para a compreensão das concepções vygotskianas sobre o funcionamento psicológico é o conceito de mediação, estabelecido na relação entre professor e aluno para o desenvolvimento de determinada prática de ensino. Os conteúdos devem então ser mediados, ao contrário da tradicional concepção de transmissão, em uma relação de troca e construção conjuntas.

Para a mediação pedagógica usada na *WebQuest* proposta neste trabalho, a mediação social será sustentada por suas características específicas: a intencionalidade e a sistematicidade. O objetivo principal da utilização da mediação é possibilitar o deslocamento do pensamento aderido a níveis sensíveis, empíricos, concretos, particularizados da realidade, para níveis mais profundos e abstratos de uma abrangência maior, inseridos em sistemas de complexidade crescentes. Essa configuração visa disponibilizar aos alunos conhecimentos historicamente acumulados e possibilitar o domínio desses conhecimentos (ROCHA, 1994).

Segundo Libâneo (2004), diante dessa necessidade, a escola, enquanto espaço formal de aprendizagem, continua sendo o principal lugar de mediação pedagógica que, por meio da viabilização de práticas educativas, promove o desenvolvimento cognitivo dos indivíduos. O autor ainda destaca a finalidade da escola por estimular a capacidade de raciocínio e julgamento, melhorar a capacidade reflexiva e desenvolver a capacidade de pensar.

A concepção de metodologias de ensino e estratégias de utilização de recursos de ensino e aprendizagem para potencializar as possibilidades de aprendizagem autônoma é destacado no trabalho de Belloni (2002). Na perspectiva defendida pelo autor, a utilização de tecnologias, organizadas pelo professor deve se dar de forma sistematizada pelos recursos

suportados pelas *WebQuests*. Assim, seria possível promover a mediação entre o sujeito e o objeto. Belloni (2002) ainda levanta a ideia de que todo o processo de inovação tecnológica desenvolvida depende muito mais da metodologia do que pura e simplesmente na utilização de equipamentos tecnológicos, enfatizando a importância do professor, enquanto mediador.

O trabalho com as TIDIC's é estimulado, já que algumas pesquisas apontam que, face ao avanço da comunicação, novos modelos educacionais devem ser desenvolvidos. O avanço tecnológico interfere em todos os âmbitos sociais e com a educação não seria diferente. Ela permite que haja uma autonomia maior de seus usuários em relação à busca de informações e posicionamento, auxiliando para o aumento de uma postura crítico-reflexiva. Esse cenário é ilustrado por Nascimento e Hetkowski (2009, p. 7, grifos do autor) no fragmento a seguir:

O vertiginoso desenvolvimento tecnológico alcançado pela humanidade, sobretudo na área da comunicação, tem imposto à experiência humana um processo educacional que não apenas torna os indivíduos aptos à vivência em sociedade, mas que os ajudam a serem capazes de um exercício crítico diante da vida de tal modo que se tornem simultaneamente protagonistas de suas próprias histórias individuais e da história partilhada com os demais. A educação moderna, na visão de seus críticos, tem levado os indivíduos à uma miopia acerca de si e dos outros, como nos sugere o *Ensaio sobre a cegueira de Saramago* (1996).

Lévy (1999) entende que a *cibercultura* é um movimento que tem trazido muitas problematizações à sociedade contemporânea. Esse autor aponta uma mudança na forma como os currículos eram organizados há 20 ou mesmo 10 anos, em comparação às novas necessidades de nossa vida prática atual. O espaço virtual tem se incorporado ao real de uma forma tão latente e forte que ele vem modificando também as formas como nossas relações e diálogos sociais se estabelecem, corroborando para que haja questionamentos direcionados da sociedade, para as escolas, acerca de melhores meios para estimular a motivação dos jovens e aumentar sua autonomia nos processos educativos. Propostas como a nossa estimulam, inclusive, a ludicidade, que facilita a assimilação e apropriação dos conteúdos abordados.

Retomando as ideias de Vygotsky (1991, p. 29) em sua teoria de zona de desenvolvimento proximal, esse autor descreve "o sujeito trafegando entre o que ele sabe e o que ele não sabe, ou sabe parcialmente", caracterizado pela distância entre o que o sujeito é capaz de atuar com ou sem ajuda. Logo, considerando a zona de desenvolvimento proximal, tudo que o educando não consegue aprender sozinho necessita da mediação pedagógica que, segundo Vygotsky, possibilita internalizar conhecimentos e formar conceitos. Nossa proposta considera esses elementos da aprendizagem.

Estamos considerando que a articulação entre o ensino e a criação de *WebQuests* pode favorecer o questionamento às práticas educativas tradicionalistas e dogmáticas, enfocando autores que destacam as contribuições de novas pedagogias para o ensino de diferentes conteúdos. O trabalho de Mello e Lugle (2014) mostra como a escola pode favorecer para que processos de humanização de crianças sejam promovidos, por meio de uma mediação eficiente, por parte do professor. Por essa razão, é imprescindível que haja uma boa formação continuada, que realmente acolha e oriente esses professores, tendo em vista seu potencial para desenvolver capacidades humanas. Por essa razão, essas autoras defendem que a prática pedagógica deve estar alicerçada às teorias que a embasem cientificamente, indicando a teoria histórico-cultural como uma mola propulsora do desenvolvimento humano, a ser promovido pelas escolas. Neste sentido, as autoras remontam ao conceito de Educação Bancária de Paulo Freire, indicando que esta é uma realidade a ser evitada, uma vez que ela leva o ambiente escolar e a prática pedagógica à modos e maneiras produtivistas e desumanizadoras.

Por essa razão, elementos que se refiram ao contexto sócio-histórico-cultural das crianças devem ser prezados, já que “as aptidões psíquicas que se formam no ser humano resultam, portanto, de sua atividade de apropriação da cultura” (MELLO; LUGLE, 2014, p. 264). Em concordância, Souza (2016) discutiu a importância das noções de personalidade, ensino, aprendizagem e desenvolvimento, indicando a necessidade de que as instituições de ensino desenvolvam estratégias para que haja metodologias capazes de potencializar o desenvolvimento psicológico de seus estudantes. A autora ressalta a importância que Vygotsky atribui à mediação dos professores no que diz respeito ao desenvolvimento das potencialidades de seus alunos, indicando que:

As implicações educacionais de uma proposta de formação baseada na relação dialética entre ensino e aprendizagem devem ser analisadas considerando-se que os indivíduos apresentam dois níveis de desenvolvimento: o real e o potencial. O primeiro se refere ao que o sujeito consegue realizar de forma independente, ou seja, às suas conquistas já realizadas, enquanto que o segundo se refere àquele desenvolvimento em vias de ser atingido, com a ajuda de terceiros, ou seja, de outros elementos do seu grupo social, sobretudo o professor (SOUZA, 2016, p. 2).

Neste sentido, a autora ressalta a importância da formação docente e continuada, tendo em vista a criação de recursos interativos e criativos, que promovam o envolvimento dos estudantes nas práticas pedagógicas. É preciso que professores e instituições de ensino compreendam como se dá o desenvolvimento humano, uma vez que, isso afeta a forma como o ensino será ministrado, contribuindo para o desenvolvimento efetivo do indivíduo. Para Piaget, de acordo com estudo de Mota e Pereira (2014), os conhecimentos são construídos no

indivíduo por meio de um processo que leva em conta a adaptação, a assimilação e a acomodação.

Libâneo (2016) leva em consideração a importância da construção de uma relação entre o conhecimento disciplinar e o conhecimento pedagógico-didático, influenciando os currículos e metodologias de ensino. Conforme este autor, em geral, o ensino da didática está muito relacionado a fórmulas e soluções prescritivas, com conteúdos genéricos e sem uma vinculação metodológica específica. Esse autor tem ressaltado, cada vez mais, a importância de estratégias didáticas serem vinculadas, propriamente a teorias estabelecidas. Desta forma, é possível oferecer um ensino mais condizente com procedimentos e técnicas passíveis de estruturação e articulação pedagógica, conforme destaca o fragmento abaixo:

Compreende-se, assim, que conteúdos e processos investigativos da ciência ensinada são inseparáveis, cabendo à atividade de ensino-aprendizagem ajudar o aluno a reconstituir mentalmente aqueles processos, como base para a formação de suas operações mentais (conceitos). Na teoria do ensino para o desenvolvimento, a abordagem pedagógico-didática de um conteúdo pressupõe a abordagem epistemológica desse conteúdo. Portanto, não é o conteúdo formal da ciência que importa, mas as capacidades cognitivas de pensar, raciocinar, investigar e atuar, no âmbito da ciência ensinada, em que o conceito representa um conjunto de procedimentos lógicos e investigativos para deduzir relações particulares de uma relação geral abstrata (LIBÂNEO, 2016, pp. 382-383).

Assim, os cursos devem ser planejados pelos docentes, tendo em vista o domínio do conteúdo, além de uma articulação com bases epistemológicas claras, que condigam com a história da disciplina ministrada. Os processos mentais que levam ao aprendizado pelos alunos devem ser devidamente prezados, com vistas a uma interiorização dos conhecimentos. Contudo, para que isso ocorra é imprescindível que, além da formação adequada e continuada, durante sua atuação, o professor também seja assistido nas instituições, com os aportes necessários para que essa construção do conhecimento seja prezada. Desta maneira, é necessário que seja disponibilizado o instrumental que cada conteúdo requer.

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Desenvolver uma *WebQuest* e avaliar a percepção dos docentes na utilização dessa atividade aplicada aos estudantes do 3º ano do Ensino Médio.

### **2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

1. Levantar bibliografias que abordam atividades de ensino e aprendizagem com *WebQuests*.
2. Construir uma *WebQuest* que aborda conteúdos de genética (hereditariedade e heredograma) para estudantes do Ensino Médio;
3. Analisar a recepção de nosso material por docentes que lecionam Biologia no Ensino Médio;
4. Ressaltar a usabilidade da *WebQuest* para os processos de ensino e aprendizagem de Biologia à estudantes do Ensino Médio.

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

Passamos a apresentar a metodologia para a construção de nosso trabalho. Iniciamos com o processo de levantamento da bibliografia pertinente ao tema, visando cumprir com nosso primeiro objetivo específico: levantar bibliografias que abordam atividades de ensino e aprendizagem com *WebQuests*. Ao realizar o mesmo processo na plataforma BDTD, com o descritor “*WebQuest*”, encontramos um número maior de produções, cerca de 62 em diferentes áreas do conhecimento. Neste portal realizamos uma filtragem mais detalhada, com a utilização concomitante dos termos “*WebQuest*” e “Ensino de Ciências” ou “*WebQuest*” e “Biologia”, esse montante caiu para seis trabalhos, todos eles compreendidos em dissertações de mestrado, em sua maioria, de Mestrados Profissionais. Assim, voltamo-nos à análise dos principais resultados destes cinco trabalhos levantados pelo portal SciELO e seis trabalhos levantados no portal BDTD.

Promovemos um quadro-resumo que demonstra esse quantitativo a seguir:

Plataforma	Título	Autoria/Ano	Objetivos
SciELO	Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom	Faraum-Junior e Cirino (2020)	“Analisar, utilizando a Taxonomia Digital de Bloom, as tarefas das WebQuests (WQs) criadas por dois grupos de estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), do curso de Licenciatura em Química de uma universidade estadual do Estado do Paraná, para identificar os níveis de aprendizagem do domínio cognitivo atingidos por essas tarefas”.
	Webquest e blog como estratégias educativas em saúde escolar	Czerwinski e Cogo (2018)	“Descrever ação de educação em saúde sobre alimentação saudável utilizando como estratégia o WebQuest e o blog com estudantes do ensino fundamental de uma escola pública”.
	Webquest e a Afetividade Presente na Construção de Conhecimento Matemático por Alunos do Ensino Médio	Martins, Bianchini e Yaegashi (2017)	‘Analisar como eles [os alunos] interagiam afetivamente com o conhecimento e entre o grupo de colegas, quando erram ou acertam, enquanto resolviam os desafios propostos”.

	Webquest e história em quadrinhos na formação de recursos humanos em Enfermagem	Maruxo <i>et al.</i> (2015)	“Descrever o processo de construção e implementação da Webquest como estratégia pedagógica orientadora do estudo sobre as “Concepções Pedagógicas”, utilizando História em Quadrinhos (HQ), na formação inicial de professores de enfermagem”.
	O bibliotecário escolar incentivando a leitura através da WebQuest	Costa, Pinheiro e Costa (2009)	“Averiguar o uso da WebQuest para incentivar o gosto das crianças pela leitura”.
<b>BDTD</b>	Práticas investigativas e WebQuest: pensar e agir na docência sobre o ciclo hidrológico em aulas de ciências	Cavalcante (2019)	“Investigar de que modo a proposta de formação continuada sobre ciclo hidrológico utilizando WebQuest contribui para novas formas de pensar e agir no ensino de ciências para os anos iniciais do ensino fundamental”.
	Análise de uma proposta de ensino de ciências interdisciplinar na perspectiva histórico-crítica com o uso da WebQuest	Schurch (2016)	“Investigar e implementar o Ensino de Ciência interdisciplinar, proporcionando subsídios para a elaboração de uma sequência de planejamentos de aula, conforme aporte teórico metodológico da Pedagogia Histórico-Crítica com o uso do recurso didático a WebQuest”.
	Ludicidade e TIC: caracterização da WebQuest como uma metodologia lúdica no ensino de ciências	Pereira (2014)	“Caracterizar a WebQuest como uma ferramenta lúdica, investigando suas possibilidades de contribuição para o ensino de ciências”.
	O uso da WebQuest no ensino de ciências: possibilidades e limitações	Silva (2014)	“Análise da utilização da WQ como recurso pedagógico para o ensino de Ciências”.
	O uso do blog e WebQuest como ferramenta de aprendizagem na disciplina Ciência dos Materiais	Mainginski (2010)	“Aplicar uma ferramenta de Tecnologia de Informação e Comunicação (TIC) para construção de conceitos relacionados à Ciência dos Materiais e justifica-se pela busca de uma maneira mais atrativa, como a utilização de um blog, para expor e avaliar os

			conteúdos da disciplina”.
	Flexquest no ensino de Ciências: incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na WebQuest	Aleixo (2008)	“Analisar a incorporação da Teoria da Flexibilidade Cognitiva no modelo WebQuest para níveis avançados do conhecimento de ciências”.

Quadro 2: Artigos envolvendo WebQuest na SciELO e BDTD. Fonte: dados da pesquisa

Para respondermos ao nosso segundo objetivo específico que se ocupa da criação de uma *WebQuest* voltada ao ensino de genética a estudantes do 3º ano do Ensino Médio, utilizamos de ferramentas tecnológicas que mediaram essa criação. Salientamos que é neste nível de ensino que a temática se manifesta e deve ser ensinada aos estudantes. Para construir uma *WebQuest* com o conteúdo ‘genética’, almejando as aprendizagens criativas e cooperativas, foram utilizados os recursos do *Hypertext Markup Language*, versão 5 (HTML 5). Essa é uma linguagem de marcação para a *World Wide Web* (WWW) e é uma tecnologia chave da *internet*, originalmente proposto pela empresa Opera Software. A escolha pela aplicação deste recurso se deu pela fácil incorporação de elementos midiáticos, requisitados no vídeo<sup>3</sup>, agregados à menus dinâmicos. O referido vídeo foi desenvolvido utilizando o jogo de computador *The Sims 4*. Indicamos no capítulo quarto as principais telas por meio das quais se descortinam nosso material.

Tendo em vista os pressupostos debatidos até o momento, demonstramos no quadro 3 as etapas utilizadas para a construção de nossa *WebQuest*.

Etapa do Método Científico		Menu	Descrição	Atividades envolvidas	Objetivos
1	Observação	Introdução	É a etapa em que o aluno irá ler o texto inicial introdutório.	Leitura	Situar o aluno na história proposta.
2	Problematização	Introdução	O aluno elaborará perguntas sobre o fenômeno em destaque.	Exibição de vídeos	Compreender a situação problema.
3	Hipótese	Tarefas	O aluno irá responder às perguntas feitas na etapa anterior. Essas respostas podem ser pautadas no conhecimento prévio sobre materiais ou fenômenos semelhantes, bem como usar os textos orientados no menu "Recursos" para ter embasamento.	Elaboração de cartazes; análise de resultado de DNA.	Proporcionar aos alunos condições para o proativismo e protagonismo diante das tarefas apresentadas.
4	Experimentação	Tarefas	Os experimentos e pesquisas no menu "Recursos" são realizados com base nas hipóteses levantadas. Aqui, a construção	Construção de heredogramas.	Promover o engajamento dos estudantes com o conteúdo e a

<sup>3</sup> Disponível em: <https://youtu.be/QiZJZSDjhcs>. Acesso em: 17 mar. 2022.

			do heredograma testará a hipótese.		prática pedagógica.
5	Análise	Processos	Após a experimentação, ocorre a análise dos resultados para verificar se eles são suficientes para explicar cada um dos problemas levantados e também se estão de acordo com as hipóteses.	Formação de grupos	Possibilitar a socialização e integração entre os alunos.
		Recursos		Estudo, análise e apropriação de conhecimento	Articular conhecimentos para agregar informações e solucionar problemas.
6	Conclusão	Conclusão	Nesta etapa, o aluno irá verificar se os experimentos e pesquisas realizados respondem aos questionamentos levantados e permitem que ele faça afirmações acerca dos fenômenos ou materiais analisados.	Síntese do percurso pedagógico percorrido.	Sintetizar o conhecimento produzido.

Quadro 3: Etapas de construção da *WebQuest* Sangue e Óleo. Fonte: Elaboração própria

Tendo em vista uma maior sistematização acerca da forma como nosso material é organizado, elaboramos a figura 3 que indica os processos a partir dos quais nosso produto se organiza.

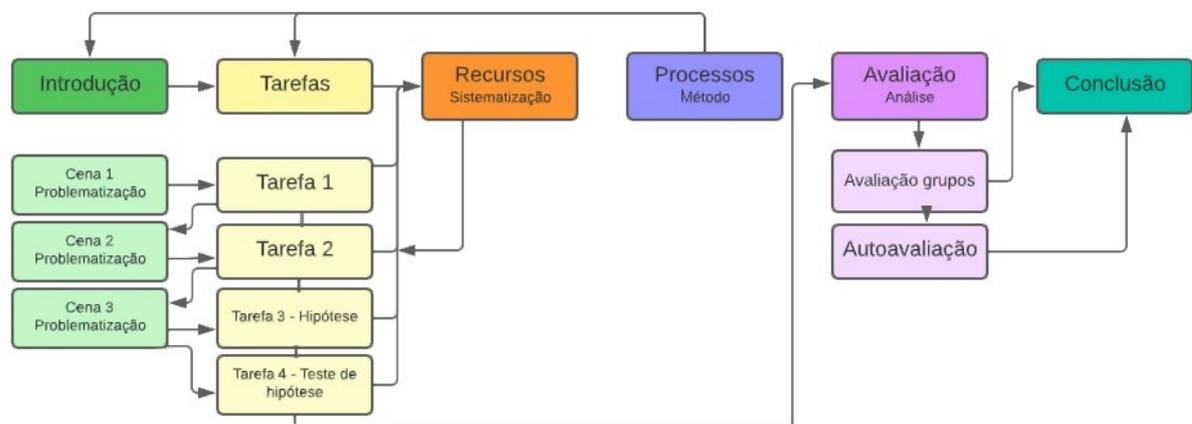


Figura 3: Organização da *WebQuest* Sangue e Óleo. Fonte: elaboração própria

A análise da revisão bibliográfica e também da percepção de duas professoras entrevistadas sobre a *WebQuest* e sua usabilidade nas aulas sobre genética foi instrumentalizada pela utilização da Tematização para a Análise de Dados nas pesquisas qualitativas de Fontoura (2011) e Figueira e Fontoura (2018). De acordo com essa autora, a tematização é entendida como “uma técnica de identificação dos núcleos de sentido que

compõe a comunicação, a partir da organização das informações coletadas, articulada com uma fundamentação teórica bem estruturada” (FIGUEIRA; FONTOURA, 2018, p. 4).

Além da produção do material investigativo, buscamos demonstrá-lo às professoras de Biologia no Colégio de São Fidélis, no Rio de Janeiro (RJ), considerando suas percepções sobre essa construção, bem como, sua utilização no cotidiano escolar (a autorização institucional para a realização da pesquisa se encontra no apêndice 03). Realizamos entrevistas semiestruturadas (o roteiro de entrevistas se encontra no apêndice 04) com duas professoras de Biologia que atuam no Ensino Médio da referida escola, buscando conhecer sua trajetória profissional, percepções sobre o ensino de Biologia e principais impressões sobre nossa *WebQuest*. As entrevistas foram realizadas de forma *online*, com a utilização da plataforma Google Meet. Elas foram gravadas e transcritas, tendo em vista a importância da análise das falas das professoras para a composição de nosso *corpus* de pesquisa, situado no quarto capítulo.

As gravações em áudio, fotografias, transcrições de entrevistas e demais anotações realizadas no decorrer da pesquisa são de uso exclusivo dos pesquisadores, devidamente arquivadas com o objetivo de manter o sigilo acerca da identidade das participantes que prestaram essas informações durante cinco anos e posteriormente destruídas. A instituição à qual nossos participantes se vinculam, terá acesso aos resultados da pesquisa apenas de forma agregada. O projeto de pesquisa foi submetido ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) na Plataforma Brasil. A aprovação foi emitida no dia 21 de abril de 2022, sob o parecer n. 5.362.199 e CAAE n. 57197622.1.0000.5263 (Anexo 1).

## 4. RESULTADOS

Neste capítulo, passamos a apresentar como se deu o processo de criação de nossa *WebQuest*, bem como, os principais resultados das entrevistas realizadas com docentes de Biologia no Ensino Médio, que apreciaram nosso material. Iniciamos indicando os passos para a criação de nosso produto.

### 4.1. PRESSUPOSTOS PARA A CRIAÇÃO DE NOSSA *WEBQUEST*

Passando a enfocar, mais especificamente o material criado, indicamos cada etapa de nossa *WebQuest* (a tela inicial de nosso produto, bem como seu link de acesso se encontram no apêndice 01 deste trabalho). A introdução usou uma problematização para estimular a aprendizagem de genética, referente a hereditariedade, utilizando um fragmento do vídeo já citado, produzido com o seguinte roteiro:

Cena 01: O policial Tom, dirigindo a viatura policial recebe uma chamada via rádio. Trata-se de um homicídio.

Cena 02: Tom chega em uma bela casa, encontra uma cena de crime e em seguida liga para os detetives Fox e Maria.

Cena 03: Na varanda da casa existe uma embalagem escrita “*Pilestone*”. Os detetives chegam na casa e começam a investigar a cena do crime.

Eles percebem o corpo de um homem ainda jovem ao lado de uma cadeira e, em sua frente, um cavalete com uma pintura ainda fresca. Atrás da obra, há uma janela com vista para o quintal.

Cena 04: Andando pela casa, os detetives encontram o corpo de um senhor de braços numa cama. Possivelmente ele foi morto esganado. Ao lado, há o corpo de uma senhora, em cima de um tapete vermelho. Os detetives olham aquilo e andam pela casa procurando pistas. Os detetives coletam o seguinte material da cena do crime: corpo 01: sangue; dos corpos 02 e 03 (os idosos): fios de cabelo. Os vizinhos desconhecem a existência do jovem, relatando conhecer apenas o casal de idosos.

Sobre o fato há uma hipótese: seria o jovem, filho do casal? A resposta depende do exame de Ácido Desoxirribonucleico (DNA), que a equipe forense vai investigar.

Cena 05 (na delegacia): Um dos detetives recebe o resultado do exame de DNA, excluindo a possibilidade de o jovem ser filho de ambos. Só há indícios de que ele seja filho biológico apenas da mãe.

Cena 06: Os policiais voltam à cena do crime procurando outros indícios.

Cena 07: Abrindo a caixa que estava na varanda, encontram um par de óculos. Ao experimentá-los na frente do cavalete, uma imagem oculta é revelada, indicando a existência de um busto sobre o muro. Os detetives percebem que o jovem morto tentou retratar uma pessoa espiando atrás do muro. Essa observação depende exclusivamente dos óculos.

Cena 08: Os detetives encontram digitais no muro.

Cena 09: Analisando as digitais no banco de dados, eles encontram um homem com passagem pela polícia. A imagem retratada na pintura parece idêntica aos registros policiais. A investigação leva a crer que o assassino também era pai biológico do jovem. Não há indícios de daltonismo nos pais. Seriam eles os pais biológicos do jovem?

Quem será a jovem vítima encontrada na cena do crime? Sabendo que, ele tinha daltonismo, por que seus pais biológicos não apresentavam a doença?

Essas questões serão propostas para estimular os estudantes na execução de atividades.

Conforme demonstra a figura 4, a tela de abertura narra as cenas descritas acima e permite a visualização em vídeo de cada uma delas em um menu suspenso.



Figura 4: Tela de abertura – introdução. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Na figura 5, é possível visualizar o vídeo da cena 1. Assim o é com as outras cenas. Também é possível perceber que cada cena corresponde a uma tarefa diferente, que se intensifica na medida em que os estudantes possuem mais elementos para análise da situação proposta.

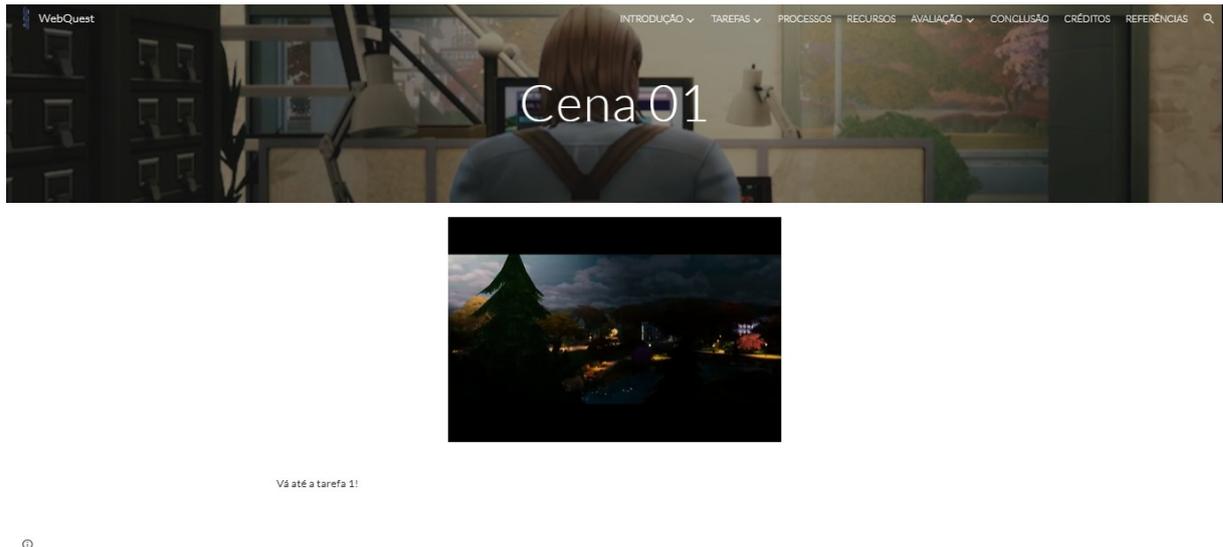


Figura 5: Cena 1 - organização dos vídeos que apresentam elementos na situação didática. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Na estrutura “Tarefas” propõe-se aos alunos as seguintes ações: i) faça um cartaz ilustrativo mostrando materiais biológicos possíveis de serem estudados para análise de DNA; ii) descubra a paternidade do jovem comparando as bandas resultantes do teste de DNA que estará disponível na *WebQuest*, semelhante ao esquema apresentado na figura 6:

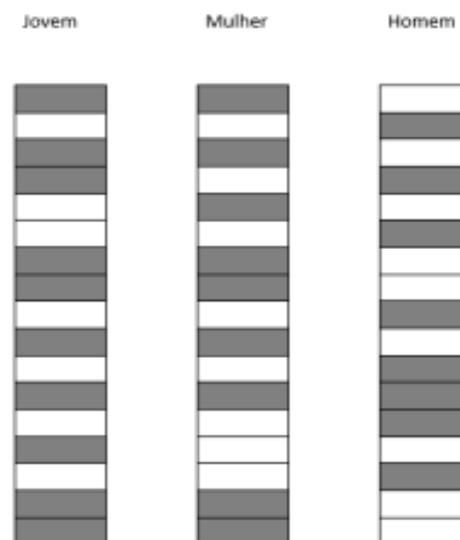


Figura 6: Modelo de Teste de Paternidade sugerido. Fonte: elaboração própria

iii) Discuta sobre as possibilidades do jovem ser portador de daltonismo; iv) por que sua mãe biológica não apresenta essa característica genética? Faça o registro no seu caderno; v) para testar a hipótese anterior, elabore um heredograma com base no daltonismo do jovem e registre no seu caderno.

O menu suspenso das ‘tarefas’ se organiza ao longo de quatro tarefas a serem realizadas pelos estudantes. Essas tarefas, como salientado acima, têm relação com as cenas construídas, promovendo um diálogo com elas, o que favorece o entendimento dos comandos na construção dos resultados. A figura 07 mostra a organização destes comandos.



Figura 7: Tarefas a serem realizadas sobre as cenas. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

A realização das tarefas leva à busca pelos resultados pretendidos, culminando na construção de conhecimentos relativos à genética. De acordo com Silva, Vaz-Rebelo e Canhoto (2018), a construção de questionamentos ao longo dos processos de aprendizagem na Ciência por Investigação auxilia na compreensão, por parte do professor, sobre os conteúdos aprendidos pelos alunos, estimulando o potencial investigativo e desenvolvendo, em etapas, capacidades que escapam às puras e tradicionais aulas expositivas.

Nessa perspectiva, importa referir que questões relacionadas aos processos de investigação têm um papel importante nos Exames, pois, é um dos meios de se averiguar se o aluno adquiriu conhecimentos científicos, ou seja, entendendo como e porque alegações científicas são validadas, explicando e racionalizando com modelos. Desenvolver questões para testar conhecimentos e critérios específicos de saberes científicos é um grande desafio (SILVA; VAZ-REBELO, CANHOTO, 2018, p. 17).

Nos menus Processos e Recursos, os alunos são orientados a formar grupos com até seis integrantes. São fornecidos endereços eletrônicos para acesso a sites diversificados para o aprendizado dos conceitos necessários a execução das seguintes tarefas propostas:

- Leia o texto: *Genética Forense: A Importância das Amostras na Solução de Crimes*<sup>4</sup>.
- Assista ao vídeo: *Teste de Paternidade*<sup>5</sup>.
- Assista ao vídeo: *Daltonismo*<sup>6</sup>.
- Assista ao vídeo: *Faça seu teste de Daltonismo*<sup>7</sup>.
- Leia o texto: *Construindo um heredograma*<sup>8</sup>.

A tela relativa aos processos é ilustrada pela figura 8 e o menu recursos se encontra na figura 9.



Figura 8: Menu processos. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

<sup>4</sup> Disponível em: <https://kasvi.com.br/genetica-forense-importancia-amstras-solucao-crimes/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

<sup>5</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=IIR5o6ebZzw&ab\\_channel=AlexSanLyra](https://www.youtube.com/watch?v=IIR5o6ebZzw&ab_channel=AlexSanLyra). Acesso em: 17 mar. 2022.

<sup>6</sup> Disponível em: [https://www.youtube.com/watch?v=5-Rn5EBdcWY&ab\\_channel=Minist%C3%A9riodaSa%C3%BAde](https://www.youtube.com/watch?v=5-Rn5EBdcWY&ab_channel=Minist%C3%A9riodaSa%C3%BAde). Acesso em: 17 mar. 2022.

<sup>7</sup> Disponível em: <https://iorj.med.br/voce-e-portador-de-daltonismo-faca-um-teste/>. Acesso em: 17 mar. 2022.

<sup>8</sup> Disponível em: <https://www.sobiologia.com.br/conteudos/Genetica/leismendel5.php#:~:text=Os%20principais%20s%C3%ADmbolos%20s%C3%A3o%20os,da%20esquerda%20para%20a%20direita>. Acesso em: 17 mar. 2022.



Figura 9: Menu recursos. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Como uma forma de estabelecer a avaliação do conteúdo trabalhado, criamos escalas que determinam se os grupos são detetives iniciantes, intermediários ou avançados, tendo em vista seu desempenho ao longo da realização das tarefas, conforme a figura 10. Essa classificação se apoia nas ideias de gamificação descritas por Gonçalves *et. al.* (2016, p. 2).



Figura 10: Avaliação dos grupos. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Ainda abordando a forma como os sentidos sobre os conteúdos abordados são construídos, também solicitamos que seja realizada uma autoavaliação dos grupos. Cada grupo irá apresentar as tarefas para os demais alunos. A estrutura avaliativa contará com uma proposta que busca à autorreflexão diante das tarefas e critérios apresentados, em que os alunos irão responder as perguntas:

- 1) Consegui contribuir na execução das tarefas no meu grupo?
- 2) Fui responsável no uso do tempo para execução das tarefas?

- 3) Entendi a importância do uso de material biológico para estudo de DNA? - Aprendi a elaborar um heredograma?
- 4) Compreendi a importância do uso de testes para confirmar uma hipótese? - Tive iniciativa e proatividade?
- 5) Aceitei as críticas e avaliação dos meus colegas?
- 6) Respeitei as regras estabelecidas?

Como demonstrado na figura 11, a autoavaliação se estabelece por meio de um questionário com as perguntas acima, elencadas no *google forms* e enviada diretamente para o usuário do professor, para que ele tenha acesso às respostas dos alunos.



Figura 11: Tela de autoavaliação. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Na etapa de conclusão, será retomado a problemática inicial, com o percurso investigativo que os alunos conduziram. A tela de conclusão demonstra aos alunos que, se eles chegaram até a este momento, é porque conseguiram desenvolver com eficiência as tarefas propostas ao longo da *WebQuest*. É estabelecido também um apanhado sobre os conhecimentos construídos ao longo deste percurso formativo, representado pela figura 12.



Figura 12: Tela de conclusão da *WebQuest*. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)

Os créditos são listados com os dados do desenvolvedor da sequência didática e demais apoiadores, além das referências e demais recursos intelectuais e midiáticos usados na elaboração do trabalho. Conforme as figuras 13 e 14:



Figura 13: Tela relativa aos créditos. Fonte: *WebQuest Sangue e Óleo* (2022)



Figura 14: Tela de referências utilizadas para a elaboração da *WebQuest*. Fonte: *WebQuest* Sangue e Óleo (2022)

Com base nos elementos discutidos até o momento, passamos na seção seguinte a abordar as percepções de duas professoras de Biologia aos quais essa ferramenta foi apresentada, explicitando as principais considerações destes acerca da atividade, bem como, suas aspirações em relação ao uso das novas tecnologias no espaço educacional, sobretudo, na escola São Fidélis, no Rio de Janeiro (RJ).

#### 4.2. PERCEPÇÃO E AVALIAÇÃO: CONTRIBUIÇÕES DE PROFESSORAS DE BIOLOGIA À *WEBQUEST* ‘SANGUE E ÓLEO’

Passamos a comentar os resultados referentes às entrevistas realizadas com professoras de Biologia que atuam no Colégio Estadual de São Fidélis, no Rio de Janeiro (RJ). Conforme já anunciamos anteriormente, nesta escola há duas docentes que atuam na área. Contatamos essas docentes visando apresentar nosso material, voltado ao ensino de conteúdos relativos à genética, solicitando que elas realizassem uma avaliação da viabilidade para o seu uso. As entrevistas foram realizadas de forma *online*, com cerca de uma hora de duração cada uma, todas no mês de junho de 2022. As entrevistas foram gravadas e transcritas, visando sua utilização nesta análise.

As questões de nossas entrevistas semiestruturadas (apêndice 04) versaram sobre as trajetórias profissionais dessas professoras, sua atuação na área de Biologia, tendo em vista as dificuldades enfrentadas para a apresentação dos conteúdos aos estudantes e a usabilidade de nossa *WebQuest* em sua rotina docente. As identidades das professoras foram protegidas por pseudônimos, tendo em vista a importância do sigilo quanto às respostas coletadas. Os pseudônimos escolhidos para sua identificação em nossa dissertação foram: Marina e Flora. Passamos a abordar cada um dos aspectos trabalhados em nossa entrevista, bem como, as percepções das professoras ao terem contato com nossa *WebQuest*.

Em relação à trajetória profissional, iniciamos com os relatos de Marina. Conforme ela apresenta, sua trajetória docente se inicia com o trabalho com os anos iniciais do Ensino Fundamental. A professora, então, buscou a licenciatura em Biologia e, posteriormente, realizou a especialização em Gestão Ambiental. Com essa formação, ela passa a atuar no Ensino Médio, encontrando alguns desafios. Conforme aponta, o trabalho com os estudantes neste nível de ensino é diferente, em relação à forma como trabalhava anteriormente. Apesar disso, essa se constituiu como uma oportunidade para que os conhecimentos adquiridos na licenciatura cursada fossem aplicados:

*Decidi fazer a Licenciatura em Biologia porque sempre gostei da área, e já era professora dos anos iniciais. Após a licenciatura fiz uma pós-graduação em gestão ambiental. Ingressar no Ensino Médio foi maravilhoso e ao mesmo tempo desafiador, pois tive que mudar a minha forma de trabalhar, que antes era com os anos iniciais. Mas também pude praticar e exercitar o que aprendi com a minha Licenciatura (ENTREVISTA MARINA, JUNHO/2022).*

Abordando especificamente as dificuldades dos estudantes no Ensino Médio, Marina ressalta os obstáculos para a realização das abstrações relativas aos conteúdos abordados. Os ‘nomes’ envolvidos nos conteúdos abordados, conforme mostra Marina, são de difícil assimilação e, por isso, há um distanciamento entre o que está sendo ensinado e os contextos em que vivem os estudantes. Mais especificamente em relação ao ensino de Genética, Marina explica a dificuldade na interpretação dos heredogramas<sup>9</sup>, as funcionalidades dos genes e sua manifestação.

*Em relação às dificuldades encontradas pelos alunos na compreensão dos conteúdos relacionados a Biologia verifico a dificuldade em compreender conceitos abstratos e com nomes diferentes em seus vocabulários, no ensino de Genética eles têm dificuldade com probabilidade e interpretação de heredogramas, além de dificuldade em compreender a real funcionalidade de um gene e de como acontece sua manifestação (ENTREVISTA MARINA, JUNHO/2022).*

Neste sentido, Marina esboça a aplicação de algumas estratégias para melhorar a forma como os estudantes aprendem os conteúdos, pensando na importância de trazer os estudantes para a realidade concreta, aguçando sua curiosidade. A professora aponta ainda que as escolas não têm estrutura para a mediação entre os conteúdos, o que tornaria os processos de ensino e aprendizagem mais fluidos. Em sua avaliação sobre o nosso material, Marina considera que os conteúdos são apresentados de forma divertida e com base no estímulo à curiosidade dos estudantes. Mas, novamente, uma proposta como a nossa, de acordo com sua avaliação, esbarra na falta de estrutura das escolas, como no caso do Colégio Estadual de São Fidélis que não dispõe de internet para a aplicação de conteúdos como esse material.

*Estratégias diferentes, trazer o aluno para o concreto, sempre ajudará aguçar a sua curiosidade, e assim ficará mais fácil para desenvolver o conteúdo levando-os a compreensão. Algumas escolas não oferecem recursos ou estrutura tecnológica que facilitem esse aprendizado. O Webcast apresentou o tema de forma divertida e estimulante ativando a curiosidade do aluno, fato que leva a busca pelo conhecimento e o torna significativo. Porém na escola pública em que trabalho não*

<sup>9</sup> Diagramas criados para a compreensão dos mecanismos de transferência dos genes, relativos ao parentesco entre os indivíduos.

*há internet disponível para os alunos, então a maioria teria dificuldade em acessar (ENTREVISTA MARINA, JUNHO/2022).*

Com esses elementos em mente, passamos a abordar os resultados dos dados coletados com a segunda professora entrevistada em nossa investigação. Ao abordar sua trajetória, a professora Flora explica que seu interesse em relação às ciências surge desde muito cedo, já que, ainda criança, ela já esboçava o desejo em ser cientista. Assim, no Ensino Médio, a professora se aproximou dos conhecimentos relativos à Biologia, estudando, inclusive, durante suas férias. Assim, Flora cursou ensino técnico em Patologia Clínica, Licenciatura em Biologia e especialização em Análises Clínicas.

*Eu decidi estudar biologia. Porque eu sempre gostei de ciências desde pequena, sempre falei que seria cientista. Então, quando estava no ensino médio, né eu, eu estudava biologia. Até nas férias, eu pegava o livro do ensino médio e passava as férias estudando biologia, era uma distração para mim. Não era obrigação. Aí eu fiz um curso técnico em patologia clínica. Minha formação do ensino médio é técnica, em patologia clínica, e aí depois eu fiz licenciatura em ciências biológicas. (Físicas e biológicas). E pós em análises clínicas (ENTREVISTA FLORA, JUNHO/2022).*

Sua experiência profissional docente se inicia no Ensino Médio, ainda cursando a licenciatura. Flora indica que desde a realização de sua licenciatura, se inseriu no Colégio Estadual de São Fidélis. Devido a sua proximidade com a diretora, Flora soube que havia vaga para sua inserção no colégio e iniciou sua atuação no primeiro ano do Ensino Médio.

*Eu comecei o ensino médio. Comecei a dar aula, na verdade, eu estava no terceiro período da graduação. Comecei a lecionar no Colégio Estadual de São Fidélis. Eu era vizinha de uma de uma das diretoras na época que era dona Cibele. Estavam precisando de professor de biologia, e aí eu fui contratada. Na verdade, eu nem fui contratada, né? Eu dei aula no lugar de uma professora. Ela não podia dar aula na turma, não tinha tempo. Eles colocaram como se ela tivesse dando GLP na turma. Aí quem dava aula era eu. Eram 3 turmas, se eu não me engano. Eu estava no terceiro período da faculdade. Então, assim, aí depois no outro ano eu fiz um contrato, a escola conseguiu me contratar. Eu tive um contrato mesmo legal, direitinho, mas no primeiro ano, comecei assim, com GLP, alguém que eu dava para a pessoa, a pessoa me repassava o dinheiro. A minha iniciação no ensino médio foi assim. E comecei com biologia mesmo, não foi no ensino fundamental não (ENTREVISTA FLORA, JUNHO/2022).*

Sobre as dificuldades encontradas em sua atuação com os estudantes do Ensino Médio, Flora acredita que essas se devem mais a um problema interpretativo, que em relação à disciplina em si. Assim como aponta Marina, Flora indica que os estudantes apresentam dificuldades na assimilação do vocabulário que circula na área, além do devido entendimento sobre o que pedem as questões que buscam aferir os conteúdos trabalhados. Outra dificuldade apontada por Flora é em relação à realização de cálculos, quando as questões pedem esse tipo de intervenção. Assim, conforme explica, as dificuldades em Biologia derivam de defasagens

em outras áreas do conhecimento, como as dificuldades interpretativas e com cálculos. Ainda sobre os cálculos, Flora indica que não há questões mais apuradas que os envolvem e, se isso fosse uma realidade, as dificuldades apareceriam de uma forma mais intensificada.

*A dificuldade dos alunos não é com biologia. A dificuldade dos alunos com biologia está sempre relacionada primeiro a interpretação. O problema deles maior eu acho... a biologia as vezes tem não é aquela dificuldade deles primeiro é em guardar os nomes. Ai depois eles acabam, não é associando, vai conseguindo guardar os nomes. É, mas a maior dificuldade deles é interpretar as questões. A interpretação. E quando a gente tem um cálculo para fazer também, eles têm uma grande dificuldade. Então assim, eu acho que o que pega mais a nossa disciplina é que hoje, infelizmente a gente tem uma defasagem muito grande. A gente tem uns alunos que não interpretam. A maior parte analfabetos funcionais. Leem e escrevem, mas não tem interpretação, não consegue interpretar adequadamente, então isso daí dificulta muito. Porque quando a gente vai falar, explicar, aqui estão, eles falam, nossa, era isso! Então, às vezes eles sabem fazer, mas a interpretação acaba atrapalhando muito. Os alunos costumam demonstrar dificuldade, né? A dificuldade que seria, né? É. Mais especificamente sobre o ensino de genética, [quais são as principais dificuldades em se falar de genética?]. Interpretação, é um problema. Mas assim, cruzamento e probabilidade não é. A verdade é que no estado a gente não dá problemas de probabilidade assim “grandes problemas de probabilidade”, não, a gente fica uma coisa muito básica, então. É, a gente não chega a ter uma grande dificuldade com isso. Se a gente aprofundasse muito conteúdo, aí a gente ia ter maiores problemas com a matemática nesse lado. Porque a gente também não consegue desenvolver um trabalho muito maior com eles por conta justamente dessa defasagem deles de conteúdo de matemática (ENTREVISTA FLORA, JUNHO/2022).*

Sobre as diferentes estratégias possíveis na abordagem de temas relativos à Biologia com estudantes no Ensino Médio, Flora explica que é necessária a aplicação de diferentes estratégias que possam motivar os estudantes e aproximar os conteúdos, cada vez mais, das realidades das quais esses estudantes provem. Assim, a utilização de jogos, por exemplo, pode intensificar a aprendizagem. Contudo, assim como Marina, Flora relata que a escola na qual trabalha não dispõe de estrutura para esse tipo de abordagem. Além da limitação em relação ao uso tecnológico, Flora também aborda a falta de formação continuada, o que poderia melhorar a mediação dos conhecimentos.

Pensando na adoção de diferentes estratégias para fomentar a motivação e o interesse dos alunos, estimulando o pensamento crítico, a professora relata ter gostado de nossa *WebQuest*, já que ela pode favorecer a construção de aprendizagens em Biologia. Contudo, é preciso, conforme salienta, que o poder público apoie iniciativas como essa para que elas não advenham de práticas isoladas de alguns professores, em detrimento de outros.

*É, é quanto a estratégias diferentes. Para motivar... isso é sem dúvida muito necessário, porque quanto mais próximo da realidade deles, mais fácil é a compreensão dos conteúdos, então assim... Isso é fato. A gente observa isso em outras áreas. Eu tenho visto isso com jogos e outras*

*estratégias que têm tido efeitos. Então, acho que com genética não seria diferente. Seria sim, uma vantagem de termos outras abordagens, o que ia ajudar sim. A escola não oferece formações que realmente sirvam para ajudar. Não temos estrutura tecnológica. A utilização ajuda muito. Gostei muito [da WebQuest]. Acredito que sim. Essa interação é magnífica. Facilita muito o aprendizado. Maiores obstáculos são a falta de interesse principalmente do poder público (ENTREVISTA FLORA, JUNHO/2022).*

Passamos a discutir as principais evidências na apresentação de nosso material e apreciação pelas professoras entrevistadas no capítulo seguinte.

## 5. DISCUSSÃO

Acreditamos que a construção de *WebQuests* têm se desenvolvido no Brasil, com base nas contribuições de Dodge (1996) e levando em conta a sua capacidade de gerar atratividade e motivar os alunos que a utilizam a se engajarem em atividades lúdicas, divertidas e que não destoam dos contextos conhecidos por eles, permeados por jogos eletrônicos e demais atividades correlatas. Mais especificamente pensando o ensino de ciências, acreditamos que o resultado alcançado nas últimas edições do ENEM nos mostra as dificuldades pelas quais os estudantes têm passado para alcançar bons resultados nestes conteúdos. Alguns dos motivos que levam ao fraco desempenho de questões relativas às ciências da vida e da natureza dizem respeito à dificuldade de assimilação de seus conceitos, sendo estes conhecimentos, muito abstratos aos estudantes.

Em tensão, há ainda o ideário que perdura em relação à forma como os conteúdos são apresentados aos estudantes, de forma descontextualizada e ainda seguindo um viés tradicionalista, pautado na mediação que não prioriza a construção da autonomia e protagonismo dos estudantes, o que é, inclusive, denominado por Freire (2021) como um ensino bancário. Lembramos que o INEP demonstra, em média, apenas um percentual de 11,17% de acertos nos conteúdos relativos à Biologia, o que demonstra dificuldades na compreensão desses conteúdos, sobretudo no ensino médio. Pensando nesses elementos, propomos a criação de uma *WebQuest* que aborda conteúdos de genética, baseando-nos nos pressupostos de Dodge (1996). Em nossa proposta há o estímulo ao teor investigativo, com a inclusão de tarefas que vão se complexificando de forma gradativa que, ao mesmo tempo em que envolve os estudantes na construção dos conhecimentos, também os motiva ao chegarem ao final da investigação.

Acreditamos que a criação de *WebQuests* se mostra como um desafio, já que as tecnologias ainda não se encontram essencialmente incluídas nas abordagens educativas nas escolas. Conforme salientamos, a própria pandemia de Covid-19 evidenciou a exclusão digital no Brasil, já que muitos dos estudantes, com as aulas presenciais suspensas, permaneceram apartados do processo educacional por não terem como acessar os conteúdos ministrados durante o ensino remoto. Outra lição que a pandemia nos ensinou foram as dificuldades enfrentadas pelos próprios professores, enquanto mediadores dos conhecimentos, em elaborar materiais que pudessem ser aplicados de forma *online*, garantindo a continuidade das

atividades. Não se trata de culpabilizar o professor por não demonstrar os conhecimentos necessários para lidarem com as novas tecnologias. Tampouco de responsabilizar os alunos pelos processos pelos quais estes sofreram, mantendo-se excluídos as atividades educativas. Se trata na verdade, da defesa de um maior aparato público, a ser trabalhado pelas políticas educacionais, tanto de fornecimento de ferramentas tecnológicas às escolas, aos alunos e aos professores, quanto de elencar estratégias que permitam a formação de professores voltada para a apropriação dessas ferramentas, garantindo a construção do letramento digital sobre o qual nos fala Ribeiro (2009).

De fato, as novas tecnologias se encontram, cada vez mais, inseridas em nosso cotidiano. Contudo, ainda há desafios na transposição dos usos que se faz dela na vida prática, para o espaço educacional e este é um desafio a ser enfrentado, com base na criação de políticas públicas e o desenvolvimento de práticas questionadoras e integradoras por professores, instituições de ensino e os próprios alunos. Nesta esteira, refletimos um pouco sobre os desafios colocados ao se trabalhar com as novas tecnologias em sala de aula, sobretudo, na área da Biologia.

Silva e Silva (2016) abordam a importância do uso de estratégias educativas que permitam a problematização dos conhecimentos produzidos na Biologia, tendo em vista o estímulo à argumentação e o pensamento crítico. Esse estímulo, conforme apontam os autores, têm se desenvolvido, desde o final da década de 1990, com a produção de pesquisas que ressaltaram a importância da atribuição de maior autonomia aos alunos. “A emergência na pesquisa sobre a argumentação nos processos educacionais, ratificada pelas políticas educacionais em vários países, levanta a importância da aprendizagem dos alunos em como usar, avaliar e criticar evidências, mais especificamente a capacidade de avaliar o conhecimento” (SILVA; SILVA, 2016, p. 72).

Silva e Silva (2016) destacam que as realidades sociais dos estudantes passam a ser elencadas como ferramentas importantes na construção dos conhecimentos, o que leva os professores a buscarem a construção de aulas mais dialógicas, com a criação de conteúdos abordados de forma sequencial. Ao longo do tempo, a qualidade do ensino oferecido passou a ser mais estimulada e, por isso, novos modos de ensino, sobretudo na área da Biologia, têm se mostrado frutíferos. Contudo, é uma preocupação dos autores a hiper responsabilização dos professores na condução de estratégias pedagógicas eficientes, já que esse deve ser também um objetivo das instituições de ensino e também do Estado.

A argumentação da professora Marina, demonstrada no capítulo anterior, pode ser articulada a estudos como o realizado por Silva e Silva (2016) e Lima e Garcia (2011), que

defendem a importância da apresentação de conteúdos na área da Biologia, articulados à aplicação prática, como um recurso pedagógico. Os próprios alunos, participantes da investigação de Lima e Garcia (2011) ressaltaram que aprenderam mais com a adoção das aulas práticas. Há, neste processo, um entendimento de que não é necessário apenas decorar os conteúdos trabalhados, visando alcançar uma nota significativa nas avaliações. Ao colocarem os alunos na posição de investigadores, os autores desse estudo permitem que os alunos se engajem pessoalmente com as atividades, fugindo das atividades tradicionais, comumente desenvolvidas pelas escolas.

Quanto aos professores que participaram da intervenção, Lima e Garcia (2011) explicam que estes visualizaram o valor das atividades práticas para o aumento do interesse e engajamento dos alunos. Os autores ressaltam que muitas atividades não são realizadas por falta de estrutura. Contudo, por se relacionar ao estudo da vida, a Biologia pode ser exercida em qualquer espaço social, não necessitando, essencialmente, de um laboratório equipado para tal. Outro destaque desses autores é a importância de dotar de autonomia os estudantes para que eles próprios opinem sobre as melhores estratégias que possibilitem a intensificação de suas competências. O fragmento a seguir resalta essa defesa:

Tornar o ensino prazeroso não deveria depender exclusivamente de estruturas e equipamentos. Aulas práticas diferentes e inovadoras, que motivem os alunos a pensar e construir seus conhecimentos podem ser feitas a todo o momento, e em qualquer lugar, no pátio da escola, em contato com a natureza, em reflexões sobre o funcionamento do nosso próprio corpo durante o nosso dia. Os próprios alunos poderiam opinar a respeito daquilo que gostariam de ter em uma aula prática e pode ser relativamente simples dar isso a eles. O fato de não estar em uma sala de aula convencional, apenas ouvindo o professor transmitir o conteúdo, já é, sem dúvida, um grande estímulo à aprendizagem (LIMA; GARCIA, 2011, p. 213).

Conforme já definido acima, Silva e Silva (2016) apontam a efetividade de uma atividade realizada com estudantes do Ensino Médio que teve como objetivo o ensino de genética, por meio da recombinação de esquemas de DNA construídos com cartolina. Esses autores explicam como principais dificuldades dos estudantes em relação à identificação das evidências e dados apresentados nos enunciados das questões, o que dialoga com o que Flora aborda sobre as dificuldades na interpretação dos conteúdos. Como ganhos, Silva e Silva (2016) reforçam a oportunidade de argumentar com os alunos sobre os resultados encontrados na experiência, o que torna as aulas mais dinâmicas e interativas, motivando-os à participação, conforme evidencia o fragmento a seguir:

Como aspecto positivo, destacamos o envolvimento dos participantes nas atividades. Assim, o professor, ao criar oportunidades para que os alunos desenvolvam habilidades argumentativas em sala de aula de uma forma crítica, pode promover o engajamento dos mesmos em debates sobre temas relacionados à Ciência e sobre seus impactos e influências no nosso contexto social. Trata-se não somente de criar essas oportunidades, mas de sequenciar atividades de ensino que propiciem aos alunos habilidades que os permitam investigar, participar, argumentar suas opiniões ativamente em discussões científicas. A adoção de referenciais sobre argumentação para o uso em sala de aula possui potencial para desenvolver práticas epistêmicas como a avaliação do conhecimento e sinaliza a necessidade de mudança no foco do "o que?" para o "como?" e "por quê?", o que pode exigir que o professor apresente novas formas de conhecimento para o diálogo em sala de aula (SILVA; SILVA, 2016, p. 81).

O relato fornecido pela professora Flora (segunda entrevistada de nossa pesquisa), sobre a precariedade das escolas, nos remete ao que Freire (2021) defende sobre a atuação do poder público nas escolas públicas do país. De acordo com esse autor, não basta que apenas aos professores seja lançada a responsabilidade de lecionar, motivar os estudantes e fornecer toda a sorte de estratégias para a concreta aprendizagem dos conteúdos. Há um discurso autêntico em relação à valorização da docência. Mas, é preciso, sobretudo, que o poder público não se omita nessa relação, já que seria enganoso negar que as escolas não precisam de condições materiais para existirem. Essas condições materiais, segundo Freire (2021), vão desde a existência de um prédio seguro para o funcionamento das escolas, o fornecimento de merenda de qualidade e, por que não, o acesso tecnológico, tendo em vista a adequação dos conteúdos às realidades dos estudantes? É superficial pensar que apenas os conteúdos apresentados nos livros serão suficientes para que estudantes, em sua maioria, hiperconectados, se interessem e realmente aprendam.

Visando sistematizar as informações debatidas no capítulo anterior, a partir das entrevistas realizadas com Marina e Flora, apresentamos, conforme Fontoura (2011) e Figueira e Fontoura (2018) as principais evidências dessas entrevistas, tendo em vista duas classificações básicas: os desafios enfrentados na docência a alunos do terceiro ano do Ensino Médio na disciplina Biologia e as estratégias utilizadas pelas professoras pela diminuição desses desafios. A figura 15 ilustra essa sistematização:

Desafios	Estratégias
<p>Falta de interesse dos alunos.            Dificuldades na interpretação e realização de cálculos.            Falta de estrutura nas escolas.            Obstáculos para a devida contextualização dos conhecimentos às experiências dos estudantes.            Falta de apoio do poder público na instrumentalização das escolas e formação continuada aos professores.            Ensino centrado na reprodução, com aulas altamente expositivas e centradas unicamente nos livros didáticos.</p>	<p>Busca por formação de forma individual, muitas vezes, custeada pelas próprias professoras.            Tentativas de motivação dos alunos com a adoção de jogos e outras atividades que diferem das comumente apresentadas nos livros.            Tentativas de articulação das teorias aos contextos sociais nos quais vivem os alunos.</p>

Figura 15: Principais desafios e estratégias ressaltados pelas professoras. Fonte: Elaboração própria com base em Fontoura (2011) e Figueira e Fontoura (2018)

Ressaltamos que um dos principais desafios ao ensino de genética aos estudantes do Ensino médio advém da falta de contextualização dos conteúdos às realidades vivenciadas pelos estudantes. Conforme apontam Moura *et al.* (2013), há um verdadeiro abismo entre a abordagem dos conteúdos de genética a Biologia e os acontecimentos diários dos estudantes, o que os afasta das atividades propostas. Esse quadro é posto por uma série de problemas que se encontram nos desafios apontados pelas professoras, que ressaltam a falta de formação continuada aos professores e adoção de um ensino tradicionalista, como pode ser entendido a partir do fragmento a seguir:

[...] ainda é grande o “abismo” entre o ensino de biologia, com ênfase a genética, com os acontecimentos diários dos alunos em meio á sociedade na qual eles estão inseridos. Este problema se deve a fatores como a precarização da formação docente, excessivas cargas horárias de trabalho, utilização do livro didático como instrumento único de ensino, conteúdos abstratos e superficiais, ausências de aparato tecnológico no ambiente escolar, ausência de atividades interdisciplinares e contextualizadas (MOURA *et al.*, 2013, p. 172).

Indicamos, conforme Moura *et al.* (2013) no fragmento acima, que as queixas acerca da articulação dos conteúdos na disciplina de Biologia do Ensino Médio demonstradas nas pesquisas levantadas, face aos relatos das professoras são muito similares. Há uma distância muito grande entre os conhecimentos trazidos pelos alunos e os conteúdos ministrados, o que dificulta a construção dos conhecimentos. Além disso, estamos diante de um ensino defasado

e com pouco investimento público, o que tolhe a formação de professores e a compra de materiais e equipamentos que podem permitir uma mediação mais dialógica nas escolas.

É neste contexto que desenvolvemos nossa *WebQuest*, pensando em sanar uma das faces de um mesmo problema, mas estamos certos de que sem os investimentos públicos que tornam possível a realização das abordagens no ambiente escolar, trazer para as instituições um material como o nosso se torna inviável. O que mais se nota é, conforme Moura *et al.* (2013) indicam, a centralidade do livro didático como fonte única de conhecimentos. É preciso que haja uma verdadeira mudança no sistema educacional, com a priorização dos processos formativos, principalmente face à aplicação das novas tecnologias nesses espaços. Passamos a delinear algumas considerações sobre nosso percurso de pesquisa.

## 6. CONCLUSÕES

Em nosso percurso de pesquisa, criamos a *WebQuest* Sangue e Óleo, acreditando que algumas situações relativas à prática investigativa, pautadas nos pressupostos do ensino de ciências por investigação, podem auxiliar na melhora do aprendizado dos estudantes envolvidos. Reconhecemos que planejar e criar uma *interface* para a aplicação desse material não constitui uma tarefa fácil, mas desejamos que, com a ferramenta disponível *online* seja possível que ela seja aplicada por professores em todo o país e seja também inspiração para a criação de novas ferramentas nos mais diversos assuntos. Essas constatações são realizadas também pelos autores levantados em nossa revisão bibliográfica, passo inicial para a composição de aportes fundamentais para nosso material.

A partir da construção de nossa *WebQuest*, entendemos quão desafiador pode ser o ensino de Biologia a partir da articulação entre a disciplina e as tecnologias digitais. Reconhecemos que a inserção das novas tecnologias em sala de aula é importante, contudo, defendemos que para que isso ocorra, é fundamental que as escolas e os próprios estudantes sejam amparados em relação à utilização desses recursos. Mostramos que o conteúdo ao qual se volta nosso material tem baixo nível de resolutividade no ENEM e, por isso, estratégias educativas na direção do ensino de genética se fazem necessárias.

Em busca de conhecer as percepções de duas professoras de Biologia da supracitada escola, realizamos duas entrevistas, para o cumprimento de nosso terceiro objetivo específico de pesquisa, visando compreender sua trajetória profissional, principais desafios na atuação docente com alunos do Ensino Médio e sua apreciação sobre nosso material. Conforme já salientamos, as entrevistas ocorreram com duas professoras vinculadas ao Colégio Estadual São Fidélis, que lecionam Biologia aos estudantes dessas instituições. Essas entrevistas ocorreram de forma *online* e foram transcritas para uma melhor análise dos dados. As principais evidências das entrevistas realizadas com as professoras nos mostram que o ensino de Biologia é desafiador por diferentes motivos: os estudantes não conseguem articular os conteúdos às suas vivências, têm dificuldades de interpretação e na realização de cálculos.

Outra evidência demonstrada pelas professoras é a falta de estrutura da escola, o que reflete a realidade da grande maioria das escolas no país, para a construção de atividades em laboratórios de Biologia, ou mesmo de informática. Na avaliação delas, nossa *WebQuest* pode promover oportunidades benéficas para a construção de conhecimentos em conteúdos relativos à Biologia, mas é preciso que as instituições de ensino e o Estado não se omitam em sua responsabilidade de assegurar estrutura física, tecnológica e formação continuada, para a

diversificação de suas aulas, visto que é destinada uma grande responsabilidade, unicamente aos docentes, sem que haja a devida entrega de recursos para a melhora de suas estratégias didáticas. Conforme salientamos, a *WebQuest* está disponível para utilização gratuita dos professores que se interessarem e sua construção pode inspirar novas abordagens, inclusive, em outras disciplinas.

Apesar de entendermos essa ferramenta como útil e importante para a melhora das estratégias de ensino e aprendizagem no Ensino Médio, as entrevistas realizadas com Marina e Flora nos mostram que a usabilidade de nossa *WebQuest* fica prejudicada, face à falta de estrutura das escolas para a abordagem do tema a partir das tecnologias digitais. O percurso em si, demonstrado para a realização das atividades do material é bem avaliado pelas professoras. Contudo, estas se mantiveram temerosas em relação à oportunidade de se replicar esses conteúdos, uma vez que na escola em que trabalham não há estrutura tecnologia suficiente. Assim, acreditamos na necessidade de políticas públicas para a informatização das escolas, sobretudo as públicas, para que os estudantes possam aproveitar as oportunidades formativas que podem ser desenvolvidas a partir do uso das novas tecnologias.

Logicamente, este estudo apresenta como limitações o fato de não ter sido ainda aplicado em turmas de estudantes do 3º ano do Ensino Médio, série cuja orientação curricular, envolve conteúdos de Genética, aos quais se destina e, por isso, indicamos que trabalhos futuros podem contribuir para a testagem, *in loco*, das contribuições de nossa ferramenta para a melhoria dos conhecimentos relativos à área de genética. A percepção de um maior número de docentes e a aplicação de nosso produto aos estudantes do Ensino Médio pode testar melhorias e aprimoramentos que apenas a apreciação aplicada nesta dissertação, talvez não possam apontar. Finalizamos nosso trabalho ressaltando a importância da busca por estratégias que motivem, integrem e favoreçam a construção crítica dos conhecimentos pelos estudantes, como uma forma de melhoria dos processos de ensino e aprendizagem aos quais estes e os docentes no Brasil se envolvem.



## REFERÊNCIAS

ALEIXO, A. A. **Flexquest no ensino de Ciências:** incorporando a Teoria da Flexibilidade Cognitiva na WebQuest. 2008. 157 f. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ensino das Ciências) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife.

ALMEIDA, L. S. Facilitar a aprendizagem: ajudar aos alunos a aprender a pensar. *Revista Psicologia Escolar e Educacional*. Psicol. Esc. Educ. 6 (2). 2002 Disponível em: <[https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1413-85572002000200006](https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1413-85572002000200006)> Acesso em: 06 de jan. 2021.

ARAÚJO, R. S. de. Contribuições da Metodologia WebQuest no Processo de letramento dos alunos nas séries iniciais no Ensino Fundamental. *In.:* MERCADO, L. P. L. (org.). **Vivências com Aprendizagem na Internet**. Maceió: Edufal, 2005.

BACICH L.; NETO, A. T.; TREVISANI, F. M. **Ensino Híbrido:** Personalização e Tecnologia na Educação. Editora Penso, 2015.

BELLONI, M. L. Ensaio sobre a educação a distância no Brasil. **Educação & Sociedade**, ano XXIII, n. 78. 2002. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/es/a/yvpWm7vFNqhpZYMtjn8kHZD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 19 mar. 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. 2007. Disponível em: [http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen6/ART10\\_Vol6\\_N1.pdf](http://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen6/ART10_Vol6_N1.pdf). Acesso em: 06 mai. 2022.

BRASIL. **Lei nº 9.394 de 20 de dezembro de 1996.** Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. Disponível em: [http://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/leis/19394.htm](http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/19394.htm). Acesso em: 22 fev. 2022.

BRASIL, Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio**. Brasília: MEC/SEF, p.1-23, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 05 de janeiro de 2021 às 20:00.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>. Acesso em: 05 de jan. 2021.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira, INEP. **Planilha de microdados do Inep de 2020**. Disponível em: <http://inep.gov.br/microdados>. Acesso em: 14 nov. 2020.

BRASIL. **Portaria n. 343 de 17 de março de 2020**. Dispõe sobre a substituição das aulas presenciais por aulas em meios digitais enquanto durar a situação de pandemia do Novo Coronavírus - COVID-19. 2020. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-343-de-17-de-marco-de-2020-248564376>.

Acesso em: 06 mai. 2022.

CARLAN, F. A. SEPEL, L. M. N. LORETO, E. L. S. Aplicação de uma WebQuest associada a atividades práticas e a avaliação de seus efeitos na motivação dos alunos no ensino de Biologia. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, vol.9, n 1, 261-282, 2010. Disponível em: [http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART15\\_VOL9\\_N1.pdf](http://reec.uvigo.es/volumenes/volumen9/ART15_VOL9_N1.pdf). Acesso em: 19 mar. 2022.

CARVALHO, A. M. P. de. *et al.* **Ciências no Ensino Fundamental: o conhecimento físico**. São Paulo: Scipione, 1998. (Pensamento e Ação no Magistério).

CAVALCANTE, A. E. D. P. **Práticas investigativas e WebQuest: pensar e agir na docência sobre o ciclo hidrológico em aulas de ciências**. 2019. 96 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas)- Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática, Instituto de Educação Matemática e Científica, Universidade Federal do Pará, Belém, 2019.

COSTA, W. A. da; PINHEIRO, M. I. da S.; COSTA, M. N. da. O bibliotecário escolar incentivando a leitura através da WebQuest. **Perspetivas em Ciência da Informação**, v. 14, n. 1, p. 37-54. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/pci/a/cjYbskPJq8T9KvcWyLdk3QD/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

CZERWINSKI, G. P. V.; COGO, A. L. P. Webquest e blog como estratégias educativas em saúde escolar. **Rev Gaúcha Enferm**. 2018;39:e2017-0054. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rgenf/a/NLsfdGq6yDCCRJPqm94DrQv/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

DODGE, B. *Webquest: uma técnica para aprendizagem na rede internet*. **The Distance Educator**, v.1, n 2, 1996. Disponível em: [https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo\\_WebQuest\\_original\\_1996\\_ptbr.pdf](https://www.dm.ufscar.br/~jpiton/downloads/artigo_WebQuest_original_1996_ptbr.pdf). Acesso em: 11 ago. 2020.

DURÉ, R. C.; ANDRADE, M. J. D. de; ABÍLIO, F. J. P. Ensino de biologia e contextualização do conteúdo: quais temas o aluno de Ensino Médio relaciona com o seu cotidiano? **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13, n. 1. 2018. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/231/209>. Acesso em: 06 mai. 2022.

FARAUM-JUNIOR, D. P. CIRINO, M. M. Webquest x Webexercises: Uma Análise das Produções de Estagiários do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID) de Química Utilizando a Taxonomia Digital de Bloom. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 26, e20008, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/LMSrQ5xGngfxHGjy7jHwnfL/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

FIGUEIRA, S. T. S.; FONTOURA, H. A. da. Ensinar e aprender ciências: o que dizem professores? **Revista Areté** Revista Amazônica de Ensino de Ciências, 11(23), 55-62. 2018. Disponível em: <http://periodicos.uea.edu.br/index.php/arete/article/view/865>. Acesso em: 27

jun. 2022.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

FONTOURA, H. D. Tematização como proposta de análise de dados na pesquisa qualitativa. **Formação de professores e diversidades culturais: múltiplos olhares em pesquisa**. Niterói: Intertexto, 1, 61-82. 2011.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2019.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. Rio de Janeiro: Paz e Terra. 2021.

GONÇALVES, L. L. *et al.* Gamificação na Educação: um modelo conceitual de apoio ao planejamento em uma proposta pedagógica. **Anais do XXVII Simpósio Brasileiro de Informática na Educação**, 2016. Disponível em: <https://www.br-ie.org/pub/index.php/sbie/article/view/6818>. Acesso em: 19 mar. 2022.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISAS EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA. **Enem 2020**. Resultados edição impressa, digital e PPL. Brasília. 2021. Disponível em: [https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2020/apresentacao\\_resultados\\_finais.pdf](https://download.inep.gov.br/enem/resultados/2020/apresentacao_resultados_finais.pdf). Acesso em: 09 mai. 2022.

LÉVY, P. **Cibercultura**. São Paulo: Editora 34, 1999.

LIBÂNEO, J. C. A didática e a aprendizagem do pensar e do aprender: a Teoria Histórico-cultural da Atividade e a contribuição de Vasili Davydov. **Revista Brasileira de Educação**, n. 27, (p. 05- 24). 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/ZMN47bVm3XNDsJKyJvVqtx/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 19 mar. 2022.

LIBÂNEO, J. C. A teoria do ensino para o desenvolvimento humano e o planejamento de ensino. **Educativa**, Goiânia, v. 19, n. 2, p. 353-387, maio/ago. 2016. Disponível em: <http://seer.pucgoias.edu.br/index.php/educativa/article/view/5391>. Acesso em: 20 mar. 2022.

LIMA, D. B. de; GARCIA, R. N. Uma investigação sobre a importância das aulas práticas de Biologia no Ensino Médio. **Cadernos do Aplicação**, Porto Alegre, v. 24, n. 1. 2011. Disponível em: <https://www.seer.ufrgs.br/index.php/CadernosdoAplicacao/article/view/22262/18278>. Acesso em: 26 jun. 2022.

LINDE, K.; WILLICH, S. N. How objective are systematic reviews? Differences between reviews on complementary medicine. **J R Soc Med**. 2003; 96:17-22.

MAINGINSKI, F. E. **O uso do blog e WebQuest como ferramenta de aprendizagem na disciplina Ciência dos Materiais**. 2010. 95 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Ponta Grossa, 2010.

MARCON, K. Inclusão e exclusão digital em contextos de pandemia: que educação estamos praticando e para quem? **Criar Educação, Criciúma**, v. 9, n. 2, Edição Especial. 2020.

Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/criaredu/article/view/6047>. Acesso em: 06 mai. 2022.

MARTINS, A. D.; BIANCHINI, L. G. B.; YAEGASHI, S. F. R. Webquest e a Afetividade Presente na Construção de Conhecimento Matemático por Alunos do Ensino Médio. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 289 – 309. 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/yDMpXFfYZrB6MfQndjtjZLM/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

MARUXO, H. B. *et al.* Webquest e história em quadrinhos na formação de recursos humanos em Enfermagem. **Rev Esc Enferm USP**, 49(Esp2):68-74. 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reepus/a/9s8WLPV4JnF4HCFBQK83NYb/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 mai. 2022.

MELLO, S. A.; LUGLE, A. M. C. Formação de professores: implicações pedagógicas da teoria histórico-cultural. **Revista Contrapontos - Eletrônica**, Vol. 14 - n. 2 - mai-ago 2014. Disponível em: <https://siaiap32.univali.br/seer/index.php/rc/article/view/4763>. Acesso em: 20 mar. 2022.

MOTA, M. S. G.; PEREIRA, F. E. L. **Desenvolvimento e Aprendizagem Processo de construção do conhecimento e desenvolvimento mental do indivíduo**. 2014. Disponível em: [http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc\\_desenvolvimento.pdf](http://portal.mec.gov.br/setec/arquivos/pdf3/tcc_desenvolvimento.pdf). Acesso em: 19 mar. 2022.

MOURA, J. *et al.* **Biologia/Genética: O ensino de biologia, com enfoque a genética, das escolas públicas do Brasil – breve relato e reflexão**. **Semina: Ciências Biológicas e Saúde**, Londrina, SP, 2013. Disponível em: <http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/seminabio/article/view/13398>. Acesso em: 19 mar. 2022.

MUNFORD, D; LIMA, M. E. C. De C. Ensinar ciências por investigação: em quê estamos de acordo? **Rev. Ensaio**, Belo Horizonte, v.09, n.01, p.89-111. 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/ZfTN4WwscpKqvwZdxcsT84s/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 09 mai. 2022.

NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M. Apresentação: Descortinando horizontes em busca de uma educação para a autonomia na crise dos paradigmas modernos. *In.*: NASCIMENTO, A. D.; HETKOWSKI, T. M. **Educação e contemporaneidade: pesquisas científicas e tecnológicas**. Salvador: EDUFBA, 2009.

PEREIRA, L. S. **Ludicidade e TIC: caracterização da WebQuest como uma metodologia lúdica no ensino de ciências**. 2014. 91 f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática) - Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2014.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1998.

RIBEIRO, A. E. Aprendendo a navegar: relato de caso sobre leitura de jornal nas versões impressa e digital. **Letras & Letras**, Uberlândia 25 (2) 209-217. 2009. Disponível em: <https://seer.ufu.br/index.php/letraseletras/article/view/25537>. Acesso em: 15 mai. 2022.

ROCHA, M. S. P. de M. L. **A constituição social do brincar: modos de abordagem do real e do imaginário no trabalho pedagógico**. Dissertação de Mestrado. Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP, Campinas, SP, 1994.

RODRIGUES, B. A.; BORGES, A. T. O ensino de ciências por investigação: reconstrução histórica. **XI Encontro de Pesquisa em Ensino de Física**. Curitiba. 2008. Disponível em: [https://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec\\_ensinodeciencia06.pdf](https://www.contagem.mg.gov.br/arquivos/comunicacao/femcitec_ensinodeciencia06.pdf). Acesso em: 09 mai. 2022.

SASSERON, L. H. Ensino de Ciências por Investigação e o Desenvolvimento de Práticas: Uma Mirada para a Base Nacional Comum Curricular. **Revista brasileira de pesquisa em educação em ciências**, 18(3), 1061–1085. 2018. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4833>. Acesso em: 09 mai. 2022.

SCHURCH, G. P. **Análise de uma proposta de ensino de ciências interdisciplinar na perspectiva histórico-crítica com o uso da WebQuest**. 2016. 162 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Humanas, Sociais e da Natureza) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2016.

SILVA, S. C. da. **O uso da WebQuest no ensino de ciências: possibilidades e limitações**. 2014. 117 f. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2014.

SILVA, D. da.; VAZ-REBELO, P.; CANHOTO, C. Avaliação adequada ao currículo? O que dizem os conteúdos solicitados nas provas de Biologia dos exames nacionais em Portugal e no Brasil. **Ensaio**. Pesquisa em Educação em Ciências. 2020; 22: e12465. Disponível em: <http://old.scielo.br/pdf/epec/v22/1983-2117-epec-22-e12465.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2022.

SILVA, M. L. M.; SILVA, M. G. L. da. Argumentação no Ensino de Biologia: uma experiência no ensino médio. **ACTIO**, Curitiba, v. 1, n. 1, p. 70-86. 2016. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/4745/3147>. Acesso em: 26 jun. 2022.

SNUSTAD, P. SIMMONS, M. J. **Fundamentos de Genética**. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 7 ed. 2017.

SOUZA, C. S. O processo ensino-aprendizagem na formação da personalidade do estudante. **III Conedu – Congresso Nacional de Educação**. 2016. Disponível em: [https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO\\_EV056\\_MD1\\_SA2\\_ID\\_11234\\_15082016134823.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA2_ID_11234_15082016134823.pdf). Acesso em: 19 mar. 2022.

VYGOTSKY, L. S. **A formação social da mente: o desenvolvimento dos processos superiores da mente**. São Paulo: Martins Fontes, 4 ed. 1991.

## APÊNDICES

### Apêndice 01 – Produto



#### INTRODUÇÃO

Ao serem chamados pelo policial Tom, os detetives Fox e Maria chegam a uma cena de crime. Trata-se de um triplo homicídio em uma casa localizada na região metropolitana do Rio de Janeiro.

Entrando pela sala, encontram o corpo de um jovem em frente a um cavalete com uma tela recém pintada. O cheiro da tinta à óleo fresco, misturado ao cheiro do sangue da vítima criam tensão.

Se adentrando a casa encontram outros dois corpos no quarto superior. Um homem e uma mulher, possivelmente esganados até a morte. O homem sobre a cama e a mulher no chão sobre um tapete vermelho.

A música repetida não para de tocar na velha vitrola. Fox desliga o aparelho.

Recolhem o material biológico encontrado na casa e recolhem uma estranha encomenda com a descrição na embalagem "Pilestone".

Os vizinhos desconhecem a existência do jovem.

- Só vive aí um casal de senhores (diz a vizinha do lado direito)

Assista a cena 01 e faça a Tarefa 1.



Proposta de Abordagem de Conteúdos de Genética Mediados por Webquest de [Christiano Serra Cabreira](#) está licenciado com uma Licença [Creative Commons - Atribuição-NãoComercial-SemDerivações 4.0 Internacional](#).

Podem estar disponíveis autorizações adicionais às concedidas no âmbito desta licença em <https://forms.gle/iwsb6wP2N4MXTW6f9>.



Link para acesso: <https://sites.google.com/view/sangueeoleo>.

## Apêndice 02 – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**

Prezado (a) Senhor (a):

Você está sendo convidado(a) para participar da pesquisa intitulada: “O ensino de genética mediado por *webwest*”. Esta pesquisa está vinculada ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO) do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Esta pesquisa visa a criação e o desenvolvimento de produtos e métodos com propostas que possibilitem diferentes abordagens para o ensino da Genética. Nesta perspectiva, este trabalho visa o desenvolvimento de uma página da internet utilizando a metodologia de *WebQuest* para o estudo da hereditariedade e a construção de heredogramas que são conceitos básicos dessa ciência. A *WebQuest* (do inglês, pesquisa e jornada na web), é uma metodologia que se caracteriza por ser um instrumento de pesquisa orientada, conduzida pelo professor em um ambiente de aprendizagem virtual e guiado, compreendendo uma série de atividades didáticas de aprendizagem que se aproveita da riqueza de informações do mundo virtual para gerar novos conhecimentos. Foi desenvolvida pelo educador Bernie Dodge em 1996, amplamente difundida no Brasil e no mundo. Apesar disso, no Brasil, a ferramenta não tem sido suficientemente explorada nas escolas (ROCHA, 1994) e seu referencial teórico é quase que inteiramente baseado nas ideias de seu criador, evidenciando estagnação em sua estrutura.

A pesquisa será feita em ambiente virtual, através de entrevista semiestruturada, que poderá ser gravada e/ou filmada, após sua autorização. As entrevistas serão realizadas na plataforma *Google Meet*.

Você tem toda a liberdade para participar ou não da pesquisa, em caso de recusa, você não será penalizado(a) de forma alguma, e poderá desistir a qualquer momento. Em caso de dúvidas sobre a pesquisa poderá entrar em contato com o pesquisador Christiano Serra Cabreira pelo telefone: (22) 99913-9813 ou e-mail: [cscabreira@yahoo.com.br](mailto:cscabreira@yahoo.com.br), podendo solicitar esclarecimento por telefone, e-mail ou presencial. O projeto foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa do Instituto de Psiquiatria da Universidade Federal do Rio de Janeiro, podendo obter contato pelo telefone (21) 3938-0500 ou e-mail [comite.etica@ipub.ufrj.br](mailto:comite.etica@ipub.ufrj.br)

Fui alertado (a) que este estudo apresenta risco mínimo para mim, isto é, possibilidade de constrangimento ao responder o questionário, desconforto, medo, vergonha, estresse, quebra de sigilo, cansaço ao responder às perguntas, quebra de anonimato. Caso isso ocorra, serei encaminhado(a) para a Coordenação do PROFBIO da UFRJ, a fim de receber o acompanhamento necessário. Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, poderei realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerá os esclarecimentos necessários. Esse atendimento é estabelecido pelo Art. 3, 15 e 18 da Resolução 510 de 2016 do CNS.

Foi destacado que a minha participação no estudo é de extrema importância, uma vez que se espera produzir benefícios quanto à sistematização de conteúdos que busquem a melhoria do ensino de Biologia a estudantes do Ensino Médio por meio da criação e aplicação de uma *WebQuest* sobre genética.

Estou ciente e me foram assegurados os seguintes direitos:

- da liberdade de retirar o consentimento, a qualquer momento, e que poderei deixar de participar do estudo, sem que isso me traga prejuízo de qualquer ordem;

- da segurança de que não serei identificado (a) e que será mantido caráter confidencial das informações relacionadas à minha privacidade;
- do compromisso de ter acesso às informações em todas as etapas do estudo, bem como aos resultados, ainda que isso possa afetar meu interesse em continuar participando da pesquisa;
- de que não haverá nenhum tipo de despesa ou ônus financeiro relacionada com a participação neste estudo;
- de que tenho direito a compensação material relativas às minhas despesas e de meu acompanhante com relação à transporte e alimentação, caso esses gastos sejam demandados durante a minha participação no estudo
- de que não está previsto nenhum tipo de procedimento invasivo ou coleta de material biológico;
- de que posso me recusar a responder qualquer pergunta que julgar constrangedora ou inadequada.
- de que serão mantidos todos os preceitos ético-legais durante e após o término da pesquisa, de acordo com as Resoluções 466/2012 e 510/2016 do Conselho Nacional de Saúde;

Eu \_\_\_\_\_, portador do documento de identidade ou CPF (NÚMERO), aceito participar da pesquisa intitulada: “O ensino de genética mediado por webwest”. Fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada, bem como sobre a metodologia que será adotada, sobre os riscos e benefícios envolvidos. Recebi uma via assinada e rubricada deste termo de consentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) pesquisador(a)

Autorizo o uso de minha imagem e/ou voz para fins específicos de coleta de dados da pesquisa, sendo seu uso restrito à análise dos dados da entrevista. Fui informado que serão tomadas todas as medidas possíveis para preservar o anonimato e a minha privacidade.

Local, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_.

\_\_\_\_\_  
Assinatura do(a) participante

\_\_\_\_\_  
Assinatura do (a) pesquisador(a)

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

CEP IPUB UFRJ

E-mail: [comite.etica@ipub.ufrj.br](mailto:comite.etica@ipub.ufrj.br)

Endereço: Av. Venceslau Brás, 71 fds-Botafogo

Telefone: (21) 3938-0500 ramal 237

Pesquisador principal: Christiano Serra Cabreira

Telefone para contato: (22) 99913-9813

E-mail para contato: [cscabreira@yahoo.com.br](mailto:cscabreira@yahoo.com.br)

## Apêndice 03 – Autorização Institucional



## AUTORIZAÇÃO INSTITUCIONAL

Eu, Maria Helena Cruz Coelho,  
portador (a) do CPF 745 665 457 - 20 e responsável pelo Colégio Estadual de São Fidélis, situado no endereço Praça Teixeira Soares, 20 - Centro, São Fidélis - RJ, autorizo a realização da pesquisa intitulada: "O ensino de genética mediado por *webquest*", conduzida pelo pesquisador Christiano Serra Cabreira, vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (Profbio) do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ). Foi informado (a) pelo responsável do estudo sobre objetivos, metodologia, riscos e benefícios aos participantes da pesquisa, bem como, as atividades que serão realizadas na instituição a qual represento.

Foi assegurado pelo pesquisador responsável que os dados coletados serão mantidos em absoluto sigilo de acordo com a Resolução do Conselho Nacional de Saúde nº 466/2012, que trata da Pesquisa envolvendo seres humanos e que serão utilizados tão somente para a realização deste estudo.

Esta instituição está ciente de suas corresponsabilidades como instituição coparticipante do presente projeto de pesquisa e de seu compromisso no resguardo da segurança e bem-estar dos participantes de pesquisa, dispondo de infraestrutura necessária para a garantia de tal segurança e bem-estar.

São Fidélis, 12 de abril de 2022.

Assinatura e carimbo do(a) responsável pela instituição

Maria Helena Cruz Coelho  
Diretora / CESF  
ID Funcional 4009385-9

Em caso de dúvidas com respeito aos aspectos éticos deste estudo, poderei consultar:

CEP IPUB UFRJ

E-mail: [comite.etica@ipub.ufrj.br](mailto:comite.etica@ipub.ufrj.br)

Endereço: Av. Venceslau Brás, 71 fés-Botafogo

Telefone: (39) 380500 ramal 237

Pesquisador principal: Christiano Serra Cabreira

Telefone para contato: (22) 99913-9815

E-mail para contato: [escabreira@yahoo.com.br](mailto:escabreira@yahoo.com.br)

#### Apêndice 04 – Roteiro de Entrevista Semiestruturada com docentes em Biologia

Inicialmente eu gostaria de saber um pouco sobre sua trajetória docente. Por que decidiu estudar Licenciatura em Biologia, quais outras formações você tem e como foi sua inserção no ensino da disciplina com os alunos no Ensino Médio?

Você acredita que seus alunos costumam demonstrar dificuldades na compreensão de conteúdos relativos à Biologia? Quais dificuldades seriam?

Mais especificamente sobre o ensino de genética, quais são as principais dificuldades encontradas por você na mediação dos conteúdos aos estudantes?

Você acredita que seja necessário desenvolver estratégias diferentes, para motivar seus alunos? Busca investigar as realidades deles, considerando-as em suas abordagens?

O que você acha que poderia ser modificado ou incluído para melhorar a compreensão de seus alunos acerca de seu conteúdo?

A escola costuma fornecer formações adicionais que o permitam melhorar a relação professor-aluno? (formação continuada). Conte-nos se isso ocorre e como ocorre.

E sobre a utilização da tecnologia no ensino? Sua escola oferece estrutura? O que você acha dessa articulação?

Após ter contato com nossa *WebQuest*, você acha que sua aplicação tornaria melhor o aprendizado de genética em suas aulas?

Há sugestões que você gostaria de indicar para a melhoria de nosso produto educacional?

Em sua opinião, quais são os maiores obstáculos para a adoção do uso da tecnologia ao ensino, principalmente no setor público e, mais especificamente, na escola em que você atua?

Você tentaria utilizar nosso material em suas aulas? Por que?

## Apêndice 05– Relatório Final do Projeto de Pesquisa

**RELATÓRIO FINAL****DADOS DO PROJETO**

**1. CAAE:** 57197622.1.0000.5263

**2. Pesquisador Responsável:** Christiano Serra Cabreira

**3. Título do Projeto:** O Ensino de Genética Mediado por *Webquest*

**DADOS DOS PARTICIPANTES DA PESQUISA**

**1. Total de sujeitos recrutados em cada local e no total:**

Duas professoras da Educação Básica atuantes no ensino de Biologia no Ensino Médio no Colégio de São Fidélis, no Rio de Janeiro (RJ).

**2. Total de sujeitos incluídos no estudo em cada local e no total:**

Não há.

**3. Total de sujeitos selecionados para randomização em cada centro e no total:**

Não há.

**4. Total de sujeitos excluídos na randomização em cada centro e no total:**

Não há.

**5. Total de sujeitos efetivamente incluídos no estudo (após a randomização) em cada centro e no total:**

Não há.

**6. Total de sujeitos retirados/descontinuados em cada local e no total:**

Não há.

**7. Principais razões de retirada/descontinuação:**

Não houve retirada ou descontinuação de participante.

**8. Total de sujeitos que concluíram o estudo em cada local e no total:**

Duas professoras que lecionam Biologia no Ensino Médio no Colégio de São Fidélis, no Rio de Janeiro (RJ).

**9. Total de eventos sérios ocorridos em cada local e no total:**

Não houve nenhum evento sério. As entrevistas foram realizadas de forma *online* com a utilização da ferramenta Google Meet.

**10. Condutas adotadas em relação aos eventos adversos graves:**

Não houve eventos adversos graves. As entrevistas transcorreram sem problemas em dois dias de realização, com duração média de uma hora e trinta minutos cada uma. As professoras receberam o link de participação na chamada do Google Meet por e-mail e entraram sem problemas para a entrevista no dia e horário marcado.

**11. Houve pedido de indenização por danos causados por este estudo por algum dos participantes?**

Não.

**Se sim, em qual (is) centro(s)?**

Não se aplica

**Qual (is) foi (ram) o (os) dano(s)?**

Não se aplica

**Qual a conduta tomada?**

Não se aplica

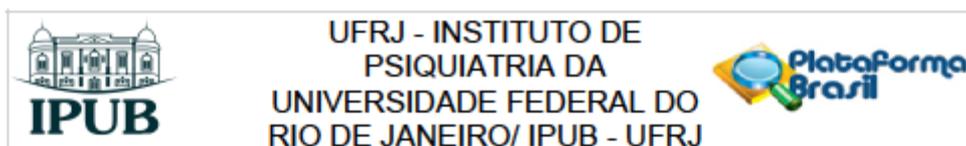
São Fidélis, 18 de setembro de 2022

---

Christiano Serra Cabreira

## ANEXOS

## Anexo 01 – Parecer do Comitê de Ética em Pesquisa Científica

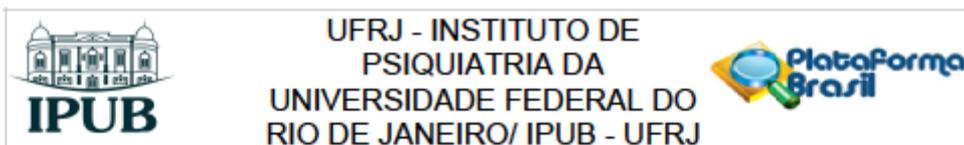


**PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP**

**DADOS DO PROJETO DE PESQUISA****Título da Pesquisa:** O Ensino de Genética Mediado por Webquest**Pesquisador:** Christiano Serra Cabreira**Área Temática:****Versão:** 2**CAAE:** 57197622.1.0000.5263**Instituição Proponente:** Universidade Federal Do Rio de Janeiro**Patrocinador Principal:** Financiamento Próprio**DADOS DO PARECER****Número do Parecer:** 5.362.199**Apresentação do Projeto:**

Solicitação de avaliação de projeto "O Ensino de Genética Mediado por Webquest" pela CONEP enfatizando o que nos é de responsabilidade acerca da ética, bioética e proteção dos participantes de pesquisa. De acordo com o pesquisador, a BNCC, 2018 enfatiza que os conhecimentos científicos apresentados aos alunos precisam apresentar uma abordagem investigativa buscando colocar o aluno como protagonista no processo de aprendizagem. Com o avanço das NTIC's e disseminação de acesso a rede de informação, a internet, abrem-se novas oportunidades para potencializar novas situações para que os professores e alunos possam pesquisar, discutir, construir e reconstruir o conhecimento de forma individual ou coletiva. A webquest é uma metodologia que se caracteriza por ser um instrumento de pesquisa orientada, conduzida pelo professor em um ambiente de aprendizagem virtual e guiado, compreendendo uma série de atividades didáticas de aprendizagem que aproveita as informações do mundo virtual para gerar novos conhecimentos. Analisando o rendimento dos participantes ENEM é possível observar uma diminuição progressiva do rendimento na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias. Além disso, dados do INEP indicam um percentual de acertos de apenas 11,17% na questão de genética no último ano. Diante deste cenário de dificuldade de aprendizagem faz-se necessário a criação e o desenvolvimento de produtos e métodos com propostas que possibilitem diferentes abordagens para o ensino da genética. Nessa perspectiva, este trabalho visa o desenvolvimento de uma página da internet utilizando a metodologia de webquests, para o estudo da hereditariedade e construção

**Endereço:** Av. Venceslau Brás, nº 71, 2º andar - FDS - sala 04-hall direito-corredor 02  
**Bairro:** Botafogo **CEP:** 22.290-140  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3938-0500 **Fax:** (21)2543-3101 **E-mail:** comite.etica@ipub.ufrj.br



Continuação do Parecer: 5.362.199

de heredogramas que são conceitos básicos dessa ciência. A homepage será modelada em HTML 5, para dar suporte aos recursos midiáticos oferecidos. As tarefas elencadas visarão promover a uma aprendizagem com foco investigativo mediado pelo professor.

**Objetivo da Pesquisa:**

**Objetivo Primário:**

Propor e analisar a percepção de docentes que lecionam para estudantes do 3º ano do Ensino Médio uma webquest, usando a estrutura proposta por Dodge (1996), com os seguintes conteúdos: a hereditariedade e construção de heredogramas, direcionado para a aprendizagem dos educandos do Ensino Médio.

**Objetivo Secundário:**

- 1) Levantar bibliografias que apresentem diferentes possibilidades para o ensino de Biologia;
- 2) Coletar bibliografias que tematizem o ensino de ciências por investigação, focado no uso da tecnologia nos processos de aprendizagem;
- 3) Construir uma webquest que aborda conteúdos de genética (hereditariedade e heredograma) a estudantes do Ensino Médio;
- 4) Analisar a recepção de nosso material por docentes que lecionam Biologia a estudantes do terceiro ano do Ensino Médio.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

De acordo com o pesquisador:

**Riscos:**

Como possíveis riscos podemos indicar alguma frustração ou tristeza pela lembrança de situações negativas, durante o processo de entrevistas.

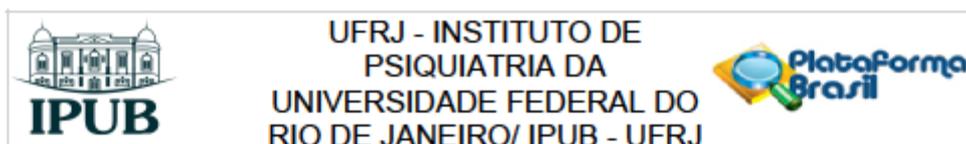
Caso isso ocorra, o participante será encaminhado para a Coordenação do ProfBIO da UFRJ, a fim de receber o acompanhamento necessário.

Além disso, diante de qualquer tipo de questionamento ou dúvida, também será possível realizar o contato imediato com um dos pesquisadores responsáveis pelo estudo que fornecerão os esclarecimentos necessários. Esse atendimento é estabelecido pelo Art. 3, 15 e 18 da Resolução 510 de 2016 do CNS.

**Benefícios:**

Os benefícios pela participação desta pesquisa se relacionam à contribuição para a criação de uma

**Endereço:** Av. Venceslau Brás, nº 71, 2º andar - FDS - sala 04-hall direito-corredor 02  
**Bairro:** Botafogo **CEP:** 22.290-140  
**UF:** RJ **Município:** RIO DE JANEIRO  
**Telefone:** (21)3938-0500 **Fax:** (21)2543-3101 **E-mail:** comite.etica@ipub.ufrj.br



Continuação do Parecer: 5.362.199

webquest para o ensino de genética a estudantes do Ensino Médio. Além deste, não há garantia de benefício direto aos participantes, tampouco a possibilidade de auferir ganhos financeiros nesta participação.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

Pesquisa apresenta exequibilidade e permeia adequadamente os preceitos da ética e bioética.

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

todos atualizados e devidamente apresentados

**Recomendações:**

não há

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

- 1) Autorização institucional se encontra preenchida e assinada pela representante do Colégio Estadual de São Fidélis.
- 2) As alterações relativas à identificação do CEP foram realizadas no TCLE do projeto.

**Considerações Finais a critério do CEP:**

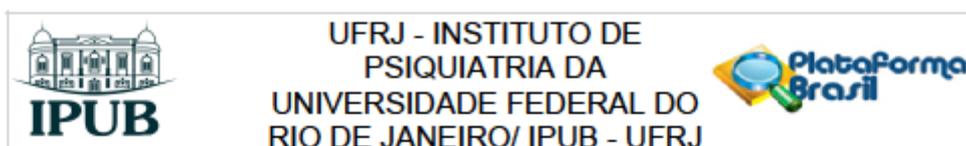
A partir deste parecer, a pesquisa tem seu início autorizado pelo sistema CONEP-CEP.

Cabe ao pesquisador encaminhar solicitação de toda e qualquer modificação que seja necessária inserir no projeto, eventos adverso e tratamento destes, bem como emitir, ao final da pesquisa, sob notificação, via Plataforma Brasil, o relatório final de pesquisa.

**Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:**

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_1698299.pdf	13/04/2022 13:51:51		Aceito
Outros	Carta.pdf	13/04/2022 13:50:46	Christiano Serra Cabreira	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	AUTORIZACAO.pdf	13/04/2022 13:50:25	Christiano Serra Cabreira	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	13/04/2022 13:49:58	Christiano Serra Cabreira	Aceito

Endereço: Av. Venceslau Brás, nº 71, 2º andar - FDS - sala 04-hall direito-corredor 02  
 Bairro: Botafogo CEP: 22.290-140  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)3938-0500 Fax: (21)2543-3101 E-mail: com/te.etica@pub.ufrj.br



Continuação do Parecer: 5.362.199

TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	13/04/2022 13:49:44	Christiano Serra Cabreira	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	20/03/2022 12:09:13	Christiano Serra Cabreira	Aceito

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

RIO DE JANEIRO, 21 de Abril de 2022

---

**Assinado por:**  
**Rosa Gomes dos Santos Ferreira**  
**(Coordenador(a))**

Endereço: Av. Venceslau Brás, nº 71, 2º andar - FDS - sala 04-hall direito-corredor 02  
 Bairro: Botafogo CEP: 22.290-140  
 UF: RJ Município: RIO DE JANEIRO  
 Telefone: (21)3938-0500 Fax: (21)2543-3101 E-mail: comite.etica@pub.ufjf.br