



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO**  
**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

**MARIA ERLI OLIVEIRA AZEVEDO**

**ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA  
ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL**

**FORTALEZA**

**2022**

MARIA ERLI OLIVEIRA AZEVEDO

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA  
ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Biologia.

Orientador: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação  
Universidade Federal do Ceará  
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

---

- A988 Azevedo, Maria Erli Oliveira.  
Estratégias didáticas para o estudo de microbiologia em uma escola da rede pública estadual / Maria Erli Oliveira Azevedo. – 2022.  
74 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática, Fortaleza, 2022.  
Orientação: Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima .
1. Ensino de microbiologia. 2. Kit didático. 3. Webquest. I. Título.

CDD 372

---

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA  
ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestra em Ensino de Ciências e Matemática. Área de Concentração: Biologia.

Aprovada em: 23/02/2022

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima (Orientador)  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Erika Freitas Mota  
Universidade Federal do Ceará (UFC)

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Isabel Cristina Higino Santana  
Universidade Estadual do Ceará (UECE)

À minha família, professores, amigos e alunos que contribuem com o ser humano que venho me tornando.

## AGRADECIMENTOS

A Deus, pelas bênçãos recebidas, pela proteção diária e pela força concedida diariamente.

Aos meus pais, em especial à minha mãe (Márcia) por ter me ensinado valores imprescindíveis que contribuíram para eu me tornar forte e corajosa.

Aos meus irmãos, Eduardo e Erlane pelo amor, carinho e admiração.

Aos meus irmãos de “criação”, Diego, Daiane e Deziane por todos os momentos de conversas e risadas.

A minha avó, mulher forte e independente e que, conseqüentemente, me ensinou também esses valores, através do seu exemplo.

Ao meu companheiro de vida Alexandre Rodrigues por todo incentivo e apoio para que eu fosse sempre além do que eu achei que realmente conseguiria.

Ao meu Orientador Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima por suas contribuições na construção desse trabalho, pela paciência e por entender o “meu tempo”.

As professoras da banca examinadora, Prof.<sup>a</sup> Dra. Erika Freitas Mota e Prof.<sup>a</sup> Dra. Isabel Cristina Higino Santana por terem aceito o convite para participar desse momento tão importante para mim e pelas contribuições para o enriquecimento deste trabalho.

Aos demais docentes do PPG Ensino de Ciências e Matemática, pela dedicação ao ministrarem suas disciplinas, subsidiando assim, saberes significativos para minha formação.

Aos colegas de curso com os quais compartilhei momentos tão especiais: Angelice, Lucas, Jorge e Tamires.

À minha dupla de trabalhos acadêmicos durante o mestrado: Gleice e Robério. Não tenho palavras para descrever o quanto vocês são importantes e o quanto contribuíram para a minha caminhada nesse mestrado.

Às minhas amigas Elizabety, Cleydiane e Julyane por todas as palavras de incentivo e pelo carinho que sempre me dedicaram.

Ao meu amigo e também professor de Biologia, Victor Hugo. Obrigado por me incentivar a tentar a seleção de mestrado.

Ao núcleo gestor da escola em que leciono (Claudenia, Suerda e Jaydê), por terem flexibilizado os meus horários nas vezes em que precisei me deslocar para as aulas em Fortaleza.

Aos meus colegas de trabalho, com os quais compartilho experiências e momentos agradáveis entre uma aula e outra.

Aos alunos participante desta pesquisa por contribuírem para o enriquecimento deste trabalho, sem vocês isso não seria possível.

A Universidade Federal do Ceará, por ser essa instituição acolhedora e que proporciona uma formação de excelente qualidade.

Enfim, obrigada a todos que fizeram e fazem parte da minha vida e que me incentivam a ser uma pessoa melhor a cada dia.

“Tenho a impressão de ter sido uma criança brincando à beira-mar, divertindo-me em descobrir uma pedrinha mais lisa ou uma concha mais bonita que as outras, enquanto o imenso oceano da verdade continua misterioso diante de meus olhos”.  
(ISAAC NEWTON)



## RESUMO

Na atualidade, parece ser consenso que os profissionais docentes precisam inovar suas práticas para garantir maior atratividade e possibilitar uma aprendizagem mais significativa aos estudantes. Com relação ao ensino de Microbiologia no ensino básico, percebem-se algumas problemáticas que podem desfavorecer a qualidade do ensino. Os fatores geralmente remetem à falta de contextualização, associação dos micro-organismos exclusivamente a doenças, falta de recursos diversificados durante as aulas, e, a formação deficiente de professores de Ciências e Biologia. Baseando-se nesses fatores, foram produzidas estratégias metodológicas voltadas para o ensino de Microbiologia, visando tornar a abordagem do assunto Resistência bacteriana mais dinâmico e atrativo. O material produzido nesta pesquisa consistiu em um Kit didático representando o exame antibiograma e uma Webquest, sendo desenvolvido em uma escola da rede pública estadual, situada no município de Uruburetama-CE, tendo como público-alvo alunos do 2º ano. O objetivo dessa pesquisa foi analisar a eficácia da utilização de um Kit didático simulando o exame antibiograma e da aplicação de uma Webquest como ferramenta didático-pedagógica no contexto de aulas de Microbiologia. A pesquisa é de natureza qualitativa e exploratória. O instrumento utilizado para a coleta de dados consistiu em um questionário semiestruturado e os resultados obtidos foram analisados qualitativamente. A análise dos dados coletados reflete o quanto a utilização de estratégias didáticas diferenciadas é importante para a dinamicidade das aulas e para possibilitar melhorias na qualidade do ensino. Nessa perspectiva, os produtos educacionais desenvolvidos em decorrência desta pesquisa lançam possibilidades para que outros educadores experimentem essa ferramenta educacional, inovando em suas aulas e tornando o ensino de microbiologia mais dinâmico e menos abstrato.

**Palavras-chave:** microbiologia - estudo e ensino; ensino - meios auxiliares; aprendizagem significativa; tecnologia educacional.

## ABSTRACT

Currently, there seems to be a consensus that teaching professionals need to innovate their practices to ensure greater attractiveness and enable more meaningful learning for students. Regarding the teaching of Microbiology in basic education, there are some problems that can undermine the quality of teaching. The factors usually refer to the lack of contextualization, association of microorganisms exclusively with diseases, lack of diversified resources during classes, and the deficient training of Science and Biology teachers. Based on these factors, methodological strategies were produced for the teaching of Microbiology, aiming to make the approach to the subject Bacterial Resistance more dynamic and attractive. The material produced in this research consisted of a didactic kit representing the antibiogram exam and a Webquest, being developed in a state public school, located in the city of Uruburetama-CE, with the target audience of 2nd year students. The objective of this research was to analyze the effectiveness of using a didactic kit simulating the antibiogram exam and the application of a Webquest as a didactic-pedagogical tool in the context of Microbiology classes. The research is qualitative and exploratory in nature. The instrument used for data collection consisted of a semi-structured questionnaire and the results obtained were qualitatively analyzed. The analysis of the collected data reflects how important the use of differentiated didactic strategies is for the dynamics of the classes and to enable improvements in the quality of teaching. In this perspective, the educational products developed as a result of this research launch possibilities for other educators to try this educational tool, innovating in their classes and making the teaching of microbiology more dynamic and less abstract.

**Keywords:** microbiology - study and teaching; teaching - aids and devices; meaningful learning; educational technology.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1	- Exame de um antibiograma .....	35
Figura 2	- Kit didático representando um antibiograma .....	37
Figura 3	- Início da webquest .....	39
Figura 4	- Figura 4 - Introdução da Webquest .....	40
Figura 5	- Tarefa da Webquest .....	41
Figura 6	- Recursos da Webquest .....	42
Figura 7	- Processo da Webquest .....	43
Figura 8	- Conclusão da Webquest .....	44
Figura 9	- Avaliação da Webquest .....	45
Figura 10	- Referências da WebQuest .....	46
Figura 11	- Percentual de respostas dos alunos sobre a definição de antibiograma .....	48
Figura 12	- Percentual de respostas dos alunos sobre a identificação de antibióticos .....	49
Figura 13	- Percentual de respostas dos alunos sobre a utilização do Kit didático .....	50
Figura 14	- Percentual de respostas dos alunos sobre a prática da Automedicação .....	54
Figura 15	- Percentual de respostas sobre a identificação de um Antibiograma .....	55

## LISTA DE SIGLAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
LEC	Laboratório Escolar de Ciência
PE	Produto Educacional
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
TAS	Teoria da Aprendizagem Significativa
TDIC'S	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>2</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO.....</b>	<b>17</b>
<b>2.1</b>	<b>A aprendizagem significativa e o ensino de biologia.....</b>	<b>17</b>
<b>2.2</b>	<b>Ensino de microbiologia: Perspectivas e desafios.....</b>	<b>20</b>
2.2.1	Ensino de microbiologia na educação básica.....	20
2.2.2	A educação em saúde e o ambiente escolar.....	22
2.2.3	A utilização de Kits didáticos.....	25
<b>3</b>	<b>O USO DAS TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO DE BIOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
<b>3.1</b>	<b>A metodologia webquest.....</b>	<b>30</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA.....</b>	<b>32</b>
<b>4.1</b>	<b>Área de estudo e caracterização dos participantes.....</b>	<b>32</b>
<b>4.2</b>	<b>Tipo e descrição da pesquisa.....</b>	<b>33</b>
<b>4.3</b>	<b>Coleta de dados e modo de análise.....</b>	<b>34</b>
<b>4.4</b>	<b>Construção do Kit didático.....</b>	<b>35</b>
<b>4.5</b>	<b>Demonstração do Kit didático.....</b>	<b>38</b>
<b>4.6</b>	<b>Construção da Webquest.....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.1</b>	<b>Início.....</b>	<b>39</b>
<b>4.6.2</b>	<b>Introdução.....</b>	<b>40</b>
<b>4.6.3</b>	<b>Tarefa.....</b>	<b>41</b>
<b>4.6.4</b>	<b>Recursos.....</b>	<b>42</b>
<b>4.6.5</b>	<b>Processo.....</b>	<b>43</b>
<b>4.6.6</b>	<b>Conclusão.....</b>	<b>44</b>
<b>4.6.7</b>	<b>Avaliação.....</b>	<b>45</b>
<b>4.6.8</b>	<b>Referências.....</b>	<b>46</b>
<b>5</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO.....</b>	<b>47</b>
<b>5.1</b>	<b>Definição de antibiograma.....</b>	<b>47</b>

<b>5.2</b>	<b>Resistência bacteriana.....</b>	<b>49</b>
<b>5.3</b>	<b>Concepção dos alunos sobre as metodologias utilizadas.....</b>	<b>50</b>
<b>5.4</b>	<b>Automedicação.....</b>	<b>53</b>
<b>5.5</b>	<b>Identificação de um antibiograma.....</b>	<b>55</b>
<b>6</b>	<b>PRODUTO EDUCACIONAL.....</b>	<b>57</b>
<b>7</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>58</b>
	<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>60</b>
	<b>APÊNDICE A - AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO.....</b>	<b>68</b>
	<b>APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO (SUJEITO: REPONSÁVEL OU REPRESENTE LEGAL DO PARTICIPANTE).....</b>	<b>69</b>
	<b>APÊNDICE C - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (SUJEITO-ESTUDANTE).....</b>	<b>70</b>
	<b>APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO PARA A COLETA DE DADOS.....</b>	<b>71</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Historicamente a disciplina de biologia vem passando por intensas transformações, e esses fatores remetem a novas configurações da sociedade, que cada vez mais apresenta caráter inovador e tecnológico. A escola, por ser vista como principal norteadora na construção de conhecimentos, assume papel relevante, pois os contatos iniciais com questões científicas geralmente acontecem nesse local.

O Ensino Médio é a etapa final da Educação Básica. Durante esta fase, os alunos têm um contato mais abrangente com o conhecimento científico, ao verem disciplinas inerentes a esta área. A importância da obtenção desse aprendizado é apontada pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), para o Ensino Médio, como fundamental ao propiciar que esses conhecimentos possibilitem aos estudantes pensar mais criticamente diante das demandas sociais e participar mais ativamente nas tomadas de decisões que interferem no seu cotidiano (BRASIL, 2018).

Durante o ensino básico é importante que os professores estejam atentos às demandas de seus estudantes. Freire (2014) destaca que quando os docentes conhecem a sua realidade, podem modificá-la, criando métodos de ensino que se adequem melhor à rotina dos seus alunos, sendo necessário pensar em um modelo de aprendizagem que seja mais que a acumulação de fatos, provocando modificações nas suas atitudes e personalidade, tendo em vista a importância de superar atitudes e práticas individualistas.

Atuando como professora de Biologia há 5 anos, e conciliando com a função de regente de um Laboratório Educacional de Ciências (LEC), venho percebendo através das experiências e vivências na educação básica a escassez de materiais didáticos em algumas áreas da Biologia. Dentre estas, destaca-se a Microbiologia, uma área cujo objeto de estudo são os microrganismos, sua atividade, forma de vida, metabolismo, fisiologia, reprodução, (TORTORA *et al*, 2005).

A Microbiologia, por tratar-se do estudo de seres microscópicos, é uma área muito dependente de instrumentos e espaços específicos, como o microscópio e, conseqüentemente, o Laboratório Educacional de Ciências (LEC).

O LEC é um espaço didático, destinado entre outras ações, a realização de atividades práticas e experimentais, visando auxiliar em um maior entendimento da natureza da Ciência, portanto, sendo um recurso utilizado pelos profissionais da

educação para aliar a teoria e a prática dos conteúdos vistos em sala de aula. No entanto, os recursos presentes nesses espaços ainda são escassos na maioria das escolas públicas (SANTANA, *et al*, 2019) e nesse sentido, cabe ao professor buscar estratégias fazendo uso de materiais alternativos para trabalhar determinados conteúdos e suas especificidades.

Com a pandemia, em decorrência do Vírus SARS-CoV-2, que causa infecções respiratórias, resultando em um quadro inflamatório denominado de Covid-19 (LIU *et al*, 2020), os professores precisaram se adaptar às diferentes demandas que surgiram, como o fechamento das escolas em março de 2020, quando os primeiros casos foram detectados no Ceará. Portanto, houve a necessidade de adaptação a um novo modelo de ensino, o Ensino Remoto Emergencial (ERE).

Na modalidade remota, conseqüentemente, as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC'S) tornaram-se ferramentas essenciais para o auxílio do ensino, pois os professores precisaram se adaptar de forma emergencial a esse novo modelo educacional. Contudo, o uso dessas estratégias ainda é um desafio para alguns educadores (ROSA, 2020).

Nessa perspectiva, em decorrência do cenário vivenciado, e havendo a necessidade de inserir as tecnologias no processo educacional, foram construídos materiais didáticos voltados para as mais diversas áreas, como por exemplo genética, biologia molecular e celular, botânica, zoologia, dentre outras. Na área da microbiologia, especificamente, foi desenvolvido um kit didático sobre a temática da resistência bacteriana.

A ênfase nesse assunto se deu por ser um problema de saúde pública, muitas vezes associado ao comportamento humano, quando utiliza frequentemente antibióticos, abandona o tratamento quando cessam os sintomas de infecções, praticam automedicação, posologia inadequada, dentre outros.

Nesse sentido, convém buscar estratégias pedagógicas que favoreçam a abordagem do conteúdo de maneira dinâmica e instrutiva, pois percebemos que de maneira geral, no ensino básico, os assuntos referentes à microbiologia são tratados de forma extremamente teórica e abstrata. As limitações se perpetuam inclusive em alguns cursos de graduação em Biologia, tornando tais práticas muitas vezes, desconhecidas pelos professores que não realizaram essas ações durante a formação.



Devido ao contexto pandêmico, os materiais utilizados para a abordagem do assunto foram apresentados de forma virtual (online) e consistiram em um Kit didático representando o exame denominado antibiograma e a apresentação de uma Webquest.

O Kit didático foi produzido com material de baixo custo e foi utilizado para a abordagem das questões relacionadas a resistência bacteriana, pois um antibiograma é um exame utilizado em infecções bacterianas para detectar o antibiótico mais eficaz para o tratamento (COSTA *et al*, 2012).

A ferramenta Webquest é um recurso de ensino centrado no aluno, permeada pelo uso das tecnologias, onde o estudante é responsável pela construção dos seus conhecimentos, na medida em que esse recurso proporciona acesso aos mais variados recursos midiáticos. “É um modelo extremamente simples e rico para (re)dimensionar o processo educacional, com fundamento em aprendizagem cooperativa e processos baseados na construção do saber” (PERES; CUARELI, 2015, p. 493). A Webquest foi utilizada visando proporcionar um conhecimento mais abrangente a respeito do assunto resistência bacteriana, no sentido de complementar a utilização do Kit didático.

Nessa perspectiva, essa pesquisa procurou responder as seguintes questões: *A aplicação de um kit didático favorece o ensino de conteúdos de microbiologia? A utilização de uma webquest pode proporcionar ao aluno a autonomia para o desenvolvimento do seu processo de aprendizagem?*

À partir desses questionamentos, este trabalho teve como objetivo geral Analisar as contribuições de duas ferramentas didáticas para a melhoria do ensino e aprendizagem de conteúdos de microbiologia.

Como objetivos específicos têm-se:

- ✓ Demonstrar o Kit didático representando um antibiograma;
- ✓ Auxiliar os estudantes na compreensão dos fatores ligados a resistência bacteriana através da aplicação do Kit didático;
- ✓ Apresentar a Webquest como ferramenta facilitadora do processo de ensino e aprendizagem do assunto resistência bacteriana;
- ✓ Possibilitar uma aprendizagem significativa a partir de uma autonomia na exploração dos recursos disponíveis na Webquest.

Diante de todas as questões levantadas anteriormente, e apoiada nos estudos de autores como: Cassanti (2008), Alves (2018), Cândido (2015), Barbosa e

Oliveira (2015), dentre outros, que apontam as dificuldades encontradas para trabalhar assuntos voltados para inserção de novas metodologias ao lecionar conteúdos de microbiologia, é que surgiu a necessidade de lançar possibilidades metodológicas para abordar este assunto de forma mais dinâmica e atrativa.

Tendo sido abordado elementos que apresentam o trabalho de forma geral, convém destacar ainda, como este foi sistematizado. A fundamentação teórica é composta de três capítulos. No primeiro capítulo trazemos algumas considerações sobre a aprendizagem significativa no ensino de biologia. O segundo aborda perspectivas e desafios no ensino de microbiologia, trazendo-se três subtópicos, um que tece algumas considerações sobre como a microbiologia é trabalhada no ensino básico, o outro versa sobre a importância de trabalhar educação em saúde no ambiente escolar e o terceiro traz a relevância da utilização de Kits didáticos para o ensino de microbiologia. O terceiro capítulo faz uma abordagem sobre a importância da tecnologia para o ensino de Biologia e apresenta um subtópico trazendo a relevância da Webquest como estratégia didática.

A metodologia da pesquisa é de caráter qualitativo, na qual uma série de etapas foi seguida visando encontrar os resultados do trabalho. O instrumento utilizado na coleta de dados consistiu em um questionário semiestruturado, tendo como sujeitos de pesquisa alunos do segundo ano do ensino médio. No percurso metodológico é apresentado ainda, os materiais e métodos utilizados para a construção do produto educacional da pesquisa.

Os resultados obtidos foram organizados em gráficos e analisados qualitativamente, realizando-se recortes das opiniões e posicionamentos dos estudantes avaliados. Encerramos este trabalho trazendo algumas considerações sobre as metodologias utilizadas, analisando também, a visão dos estudantes a respeito das mesmas.

## 2 REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 A APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA E O ENSINO DE BIOLOGIA

Sabemos que o conhecimento é algo produzido ao longo do tempo e das experiências. Nessa perspectiva, Ausubel (2002) defende segundo a sua Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS) a importância de considerar os conhecimentos que os alunos trazem consigo, o que exige que os docentes possam sempre está buscando estratégias que possibilitem uma maior aquisição de saberes, na qual o aluno sinta-se capaz de utilizar os conhecimentos prévios para aprofundar aqueles que são adquiridos em sala de aula.

A Aprendizagem Significativa envolve a interação seletiva entre o novo material de aprendizagem e as ideias pré-existentes na estrutura cognitiva. Iremos empregar o termo ancoragem para sugerir uma ligação com as ideias pré-existentes ao longo do tempo. Por exemplo, no processo de subsunção, as ideias subordinadas pré-existentes fornecem ancoragem à Aprendizagem Significativa de novas informações (AUSUBEL, 2002, p. 3).

Nesse sentido, Ausubel (2002) pontua que os estudantes podem aprender de forma significativa se apresentarem uma predisposição para o aprendizado e esse processo pode estar intimamente relacionado aos princípios de organização e integração de novos conhecimentos, a habilidade de apropriação dos mesmos e a formulação de novos conceitos.

Ao estudar Biologia o estudante tem a possibilidade de aprender mais facilmente quando o professor aproveita os conhecimentos que os alunos já trazem consigo. “Em síntese, contextualizar o ensino é aproximar o conteúdo formal (científico) do conhecimento trazido pelo aluno (não formal), para que o conteúdo escolar se torne interessante e significativo para ele” (KATO; KAWASAKI, 2011, p. 39). Portanto, a contextualização no ensino é relevante ao trazer conhecimentos fundamentados em contextos sociais.

Os discentes precisam vivenciar práticas culturais que se aproximam daquelas de caráter científico, pois estas propiciam construir significados para aquilo que está aprendendo e vivenciando. Um dos maiores desafios na aprendizagem de Biologia é a dificuldade para estabelecer relações entre os conceitos vistos em sala de aula com o cotidiano dos estudantes (ARAÚJO, 2014).

Assim, cabe ao professor buscar subsídios para tentar aproximar os conteúdos abordados com as vivências de seus estudantes, pois a aprendizagem

significativa acontece quando procura-se estabelecer relações entre os conhecimentos existentes e os que são recebidos, procurando-se dar um sentido ou estabelecer relações a esses novos saberes. A TAS apresenta um grande potencial para a orientação da prática educativa, na medida em que apresenta princípios programáticos para o auxílio do ensino (MENDONÇA, 2012).

A teoria da Aprendizagem Significativa é uma teoria com grande potencial para fundamentar a prática educativa, em sala de aula, e que privilegia a aquisição e a retenção do significado que é gerado na escola. Essa teoria se ocupa de averiguar o que ocorre quando o aluno aprende a natureza do significado aprendido, as condições necessárias para que ocorra essa aprendizagem, os resultados e a avaliação dessa aprendizagem. (MENDONÇA, 2012, p.45).

O processo de aprendizagem exige do educador a utilização de estratégias que garantam que o conteúdo abordado seja potencialmente significativo, cabendo ao mesmo traçar estratégias que permitam compreender os objetivos de propagar determinados conhecimentos em detrimento de outros, de forma que seja assimilado pelo estudante e que não seja somente uma aprendizagem mecânica em que o aluno armazena os conhecimentos de modo arbitrário e que não fazem sentido à longo prazo (MOREIRA, 2006).

O estudo da Biologia deve ter como perspectiva a compreensão sobre a natureza e dos limites dos diversos sistemas explicativos, a contraposição entre os mesmos e a concepção de que a Ciência não tem respostas decisivas para tudo, sendo uma de suas principais características a possibilidade de ser questionada e modificada, pois como aponta Matos *et al* (2009) há uma dificuldade na assimilação desses conteúdos por parte dos estudantes, sendo necessário buscar mecanismos que incrementem esses estudos e garantam experiências que perpassem as teorias e despertem o interesse e a curiosidade dos estudantes.

A educação é um processo constituído de várias etapas que devem ser seguidas na tentativa de buscar conhecimentos, aliado a isto, aprender Ciências é um processo que exige dedicação tanto por parte de quem ensina como para aquele que se coloca como aprendiz e para isso o ensino de biologia precisa apresentar caráter inovador, contextualizado e ser interdisciplinar (KRASILCHIK, 2008).

A aprendizagem significativa para o ensino de Biologia deve possibilitar que os alunos não somente retenham as informações, mas sejam capazes de transferir esses conhecimentos em um contexto social diferente daquele em que adquiriu. Por conseguinte, essa metodologia se mostra também vantajosa para o professor, que ao

assumir um papel de incentivador e motivador, foge do isolamento proporcionado pelo ensino tradicional se tornando mais flexível e criativo enquanto formador e educador, podendo “relacionar interativamente aos novos conhecimentos a sua estrutura cognitiva prévia, modificando-a, enriquecendo-a, elaborando-a e dando significados a esses conhecimentos” (MOREIRA, 2012, p. 8).

## **2.2 ENSINO DE MICROBIOLOGIA: PERSPECTIVAS E DESAFIOS**

Neste capítulo abordaremos sobre o ensino de Microbiologia, tecendo algumas considerações sobre as principais perspectivas, desafios e possibilidade desse ensino na educação básica. Trazemos ainda, discussões sobre a educação em saúde e o ambiente escolar e a utilização de Kits didáticos como possibilidades metodológicas para tornar o ensino mais dinâmico e atrativo.

### **2.2.1 Ensino de microbiologia na educação básica**

Desde os primórdios da humanidade o homem vem criando ferramentas que auxiliam na sua qualidade de vida. Com o passar do tempo, os avanços tecnológicos estão cada vez mais presentes na humanidade, possibilitando expandir áreas como a biotecnologia, nanotecnologia e microbiologia (VEGA, 2012).

A microbiologia é uma área da Biologia que vem se destacando ao longo dos anos por trazer inúmeros benefícios para a humanidade, proporcionando contribuições nas áreas da saúde, indústria, agricultura, entre outras. Além desses fatores, os microrganismos também são considerados modelos para o estudo dos fenômenos biológicos (CÂNDIDO *et al*, 2015).

Os microrganismos sempre fizeram parte do cotidiano da humanidade, seja proporcionando benefícios, como a fermentação de alimentos e síntese de nutrientes, ou ocasionando doenças infecciosas, epidemias e pandemias (ALVES, 2018). No entanto, a Microbiologia ainda é considerada muito abstrata, por abordar seres microscópicos que, embora estejam presentes, não são vistos a olho nu, e por este motivo, sempre foi uma área dependente da microscopia (ACALMO; ELSON, 2004).

Na educação básica, a microbiologia é abordada principalmente no segundo ano do Ensino Médio. Segundo Cassanti *et al* (2008) este assunto está diretamente relacionado a higiene pessoal, a saúde, ao meio ambiente e ao cotidiano das pessoas. No entanto, a autora aponta que os materiais disponíveis nas escolas são escassos e as metodologias utilizadas não são suficientes para tornar as aulas atrativas. Contudo, mesmo entendendo a importância dos estudos que permeiam a microbiologia, Kimura (2013) aponta que o assunto é transmitido de forma descontextualizada, e aponta que é necessário criar possibilidades para a aquisição

de conhecimentos por parte dos estudantes, promovendo estratégias e possibilidades metodológicas para a sua construção, oportunizando aos alunos utilizar esses conhecimentos no seu cotidiano.

“Na maior parte das vezes, os microrganismos surgem no currículo escolar como agentes causadores de doenças, apesar de apenas 2% das bactérias serem patogênicas para o homem. Por outro lado, alguns aspectos não menos importantes devem ser considerados no ensino da microbiologia como o uso indiscriminado de antibióticos, ocasionando um aumento assustador no número de linhagens resistentes a estas drogas. Tais aspectos, aliados aos avanços tecnológicos responsáveis pela facilidade de transporte de um microrganismo de um extremo a outro do planeta, são circunstâncias que obrigam o professor a uma nova postura perante as questões inerentes ao mundo microbiano.” (CASSANTI, *et al*, 2008, p.2)

Considerando a escola como um dos locais onde se proporciona conhecimento, espera-se que os estudantes tenham um contato mais abrangente com esses seres minúsculos, porém imprescindíveis para a manutenção e equilíbrio da vida, mas que muitas das vezes são equivocadamente associados apenas a transmissão de doenças (CÂNDIDO, 2015).

Os estudos envolvendo microrganismos possuem especificidades, cabendo ao professor de Ciências e Biologia buscar mecanismos para trabalhar este assunto de forma a aproximar os estudantes desse “universo” microscópico, destacando que “Boa parte dos alunos resume os microrganismos apenas a bactérias e algumas vezes aos fungos. Quando se lembram de bactérias e fungos instantaneamente reduzem estes organismos a doenças e bolor respectivamente” (ALBUQUERQUE; BRAGA; GOMES, 2013, p. 60).

O ensino tradicional promovido frequentemente na sala de aula não possibilita que o aluno se aproprie dos conhecimentos científicos, pois a grande parte deste saber é rapidamente esquecida, prevalecendo desta maneira concepções alternativas ou de senso comum. Além disso, o entendimento é prejudicado pelo fato de a disciplina ser tradicionalmente considerada complexa e abstrata. Entretanto, apesar de exigir abstração, existem inúmeras situações cotidianas que possibilitam fácil imersão dos conteúdos microbiológicos no que diz respeito a eventos comuns do dia a dia. (CÂNDIDO, 2015, p. 58-59).

O ensino de microbiologia necessita de atividades que promovam a compreensão dos conteúdos abrangidos, permitindo aos estudantes desenvolver a capacidade de observar, inferir, formular hipótese e fazer julgamentos de forma crítica daquilo que está sendo proposto, propiciando conhecer a importância que os micro-

organismos desempenham, uma vez que estes interagem conosco diariamente, sendo associados a doenças, benefícios a saúde, ciclagem de nutrientes, processos industriais, dentre outros (BARBOSA; OLIVEIRA, 2015).

Medeiros *et al.* (2017) enfatizam que um dos problemas relacionados ao assunto é a falta de recursos didáticos diferenciados, pois muitas vezes os espaços educacionais não possuem reagentes ou equipamentos necessários para a visualização de microrganismos.

Conseqüentemente, devido às dificuldades do aluno em visualizar e contar com equipamentos necessários para que haja essa aproximação com os microrganismos, é necessário a criação de algo mais concreto e visualmente atrativo, afinal “Nenhuma outra forma de vida é tão importante para a sustentação e manutenção da vida na Terra quanto os micro-organismos” (MADIGAN *et al.*, 2010, p.3).

### **2.2.2 A educação em saúde e o ambiente escolar**

O movimento higienista no Brasil teve início entre os séculos XIX e XX, visando a modificação no comportamento dos indivíduos em relação aos hábitos higiênicos estabelecidos na população brasileira (VALADÃO, 2004). Essa proposta de cuidados individuais também era denominada educação sanitária, e tinha como objetivo a modificação no comportamento da população. Esse movimento baseava-se no entendimento de que o indivíduo tinha que aprender a cuidar de sua saúde, entendida como “ausência de doença”.

“As concepções higienista-eugenistas, amplamente difundidas no Brasil entre 1920 e 1940, e cujas repercussões são presentes até os dias de hoje, preconizavam que através da educação para saúde fosse desenvolvida uma raça sadia e produtiva a partir de observação, controle e disciplinamento na infância, objetivando a correção ou prevenção precoce das imperfeições ou defeitos do desenvolvimento, através da conscientização sanitária dos indivíduos. Neste período a educação em saúde tinha como objetivo a transmissão de conhecimento útil e a criação de hábitos sadios na tentativa de reverter maus hábitos de higiene atribuídos à falta de informações” (VALADÃO, 2004, p. 27).

Portanto, saúde e educação sempre foram assuntos muito discutidos por estarem diretamente ligados à qualidade de vida dos indivíduos. Nessa perspectiva, os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN) trazem diretrizes que propõem a saúde



como um dos temas que devem ser trabalhados em todas as disciplinas, como assunto transversal (BRASIL, 1998). Contudo, observamos que é na disciplina de Biologia que os alunos têm mais acesso às informações sobre saúde de forma sistematizada, disciplinar e organizada.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) traz a temática da saúde como uma competência que deve ser desenvolvida na educação básica, destacando que ao final do Ensino Médio o aluno precisa “conhecer-se, apreciar-se e cuidar de sua saúde física e emocional, compreendendo-se na diversidade humana e reconhecendo suas emoções e as dos outros, com autocrítica e capacidade para lidar com elas” (BRASIL, 2018, p.10).

Nessa perspectiva, “a educação em saúde consiste em atividades que compõem o currículo escolar, que apresentam uma intenção de caráter pedagógico, a qual contenha relação com o ensino e aprendizagem de assuntos ou temas correlatos com a saúde.” (MARINHO; SILVA, 2013, p. 26).

Na escola, a educação em saúde deve ser trabalhada de maneira a permitir que os discentes obtenham maiores conhecimentos, de modo que possam compreender o saber higienista como uma forma de complementar a saúde, contudo, convencidos de que há uma diversidade de ações vinculadas à higiene pessoal que organizadas são responsáveis pela saúde social (SANTOS, *et al*, 2011).

Contudo, na maioria das vezes o único recurso didático disponível para os estudantes é o livro didático e, quando a educação em saúde é abordada, normalmente há a menção de doenças específicas, enfatizando as formas de contágio e profilaxias, não considerando a melhoria e manutenção da qualidade de vida e do bem-estar dos indivíduos (RAMOS *et al*, 2013).

Nesse sentido, os professores, ao trabalharem assuntos que envolvem a microbiologia, podem promover diálogos voltados para a educação em saúde “ao compreender o ambiente escolar como um espaço privilegiado de convivência e de interações sociais, e ao relacioná-lo com a promoção da saúde, encontra-se o caminho norteador para a manutenção da saúde” (RAMOS *et al*, 2013, p.440).

A educação para a saúde no cenário atual não é de responsabilidade apenas dos profissionais da saúde, mas são também dos educadores, permitindo a reflexão dos indivíduos a reverem suas práticas individuais e coletivas, de forma que os mesmos possam compreender seu papel como cidadãos.

Ao abordar assuntos relacionados à microbiologia, os professores de Ciências e Biologia abordam diretamente a educação em saúde, através de temas relacionados à higiene pessoal, ao estudo dos microrganismos, medidas profiláticas, resistência bacteriana, automedicação, dentre outros.

Uma questão que necessita de sério debate na atualidade é a resistência bacteriana. Este assunto está relacionado com o surgimento de bactérias não sensíveis à utilização de medicamentos utilizados no tratamento de infecções (ALVES *et al*, 2018), muitas vezes em decorrência da falta de informação que acarreta no uso abusivo de medicação.

Conforme a Organização mundial da saúde (2012), as bactérias vem desenvolvendo resistências aos novos medicamentos, dificultando o tratamento de infecções que deveriam ser de simples e fácil recuperação.

Desta forma, um aspecto importante que deve ser considerado no ensino de microbiologia é o uso indiscriminado de antibióticos, que ocasiona um aumento assustador no número de linhagens resistentes a esses medicamentos. Dentre os fenômenos que estão definitivamente vinculados ao crescimento da Resistência Bacteriana estão o uso abusivo, indiscriminado e/ou inadequado dos antibióticos. Tais aspectos, aliados aos avanços tecnológicos responsáveis pela facilidade de transporte de um microrganismo de um extremo a outro do planeta, justificam a importância do ensino de bactérias, resistência bacteriana e uso correto de antibióticos em escolas. (ALVES *et al*, 2018, p. 654).

Diante deste cenário, torna-se necessário discutir esse assunto no ensino básico, visto que umas das causas mais relacionadas à resistência bacteriana está intimamente ligada a crianças e adolescentes, pois estes frequentemente realizam o processo de automedicação, que se dá devido a diversos fatores, entre os quais, a dificuldade de acesso aos serviços de saúde (DANDOLINI *et al*, 2012).

A problematização deste assunto carrega em si diversas perspectivas, pois as práticas de educação em saúde valorizam as trocas interpessoais, as iniciativas da população e usuários e traz uma metodologia que se contrapõe à passividade usual dos processos educacionais tradicionais. Portanto, a educação em saúde está ligada intrinsecamente com o cotidiano dos indivíduos, fazendo parte das relações pessoais dos sujeitos e interferindo de forma positiva em seu modo de pensar a saúde (ALVES *et al*, 2018).

### **2.2.3 A utilização de kits didáticos**

Percebe-se o quanto o ato de ensinar vem sendo discutido na atualidade, e que cada vez mais os docentes são cobrados pela utilização de recursos didáticos diferenciados, que levem em consideração a heterogeneidade das turmas em que lecionam. O ensino médio é a etapa final da educação básica, e deve proporcionar aos estudantes uma educação voltada não somente para a vida profissional, mas também para o exercício da cidadania. (BRASIL, 2018).

No entanto, de acordo com Carneiro (2012) o ensino médio vem sendo pautado na resolução de avaliações externas, baseadas nos modelos de vestibulares e do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM), promovendo um ensino midiático, onde os alunos que mais se destacam recebem destaque em suas cidades e “promovem” a escola onde estudam.

A complexidade do mundo atual não mais permite que o ensino médio seja apenas preparatório para um exame de seleção em que o estudante é perito, por ser treinado em resolver questões que exigem respostas padronizadas. “O mundo atual exige que o estudante se posicione, julgue e tome decisões, e seja responsabilizado por isso” (BRASIL, 2008, p. 106).

É preciso pensar em uma educação que de fato seja significativa para o aluno. Rogers (2001) aponta que este tipo de aprendizagem é mais do que uma acumulação de fatos, e provoca modificações nas suas atitudes e personalidade, tendo em vista a importância de superar atitudes e práticas individualistas. Portanto, os indivíduos possuem mais facilidade ao executarem atividades coletivas, compartilhando ideias, atitudes, reflexões e propostas que permitam o desenvolvimento de uma postura crítica que os conscientize do papel na sociedade.

Nesse contexto, é necessário repensar como o ensino de biologia vem sendo trabalhado no ensino básico, pois percebe-se que cada vez mais é preciso inovar em aulas que contribuam para que o estudante desperte o interesse pelos temas e conteúdos trabalhado, pois de acordo com Zuanon e Diniz (2004, p.111) “o predomínio das aulas expositivas como modalidade didática tende a não motivar e valorizar a participação efetiva dos alunos nas atividades de sala de aula”.

Além do domínio de aulas exclusivamente expositivas, Nicola e Paniz (2016) apontam também, como fator preponderante nas aulas de biologia a utilização

do livro didático que, na maioria das vezes, acaba sendo o único material didático disponível. “Por isso, tanto na escolha quanto no uso do livro, o professor tem o papel indispensável de observar a adequação desse instrumento didático à sua prática pedagógica e ao seu aluno.” (BRASIL, 2007, p.12).

Não se pode negar que o livro didático é um recurso necessário e que muitas vezes os estudantes só contam com esse material como fonte de estudo. Entretanto, os professores precisam perceber que não se pode mais adequar as aulas somente na sua utilização. É preciso que haja a implementação de outros recursos didáticos. Sant’Anna e Aoyama (2019) apontam que um dos recursos didáticos que pode ser utilizado são os Kits didáticos, pois são ferramentas que possibilitam ao professor a demonstração de objetos palpáveis. Sendo assim, o docente pode associar aquele material com os conteúdos que estão sendo abordados em sala de aula, pois a manipulação desses objetos pode tornar o conteúdo teórico menos abstrato para os estudantes.

A utilização de Kits didáticos pode ser uma estratégia eficaz para a abordagem de conteúdos biológicos e no que diz respeito à área de microbiologia, Bezerra *et al.* (2015) sugerem a utilização de estratégias diferenciadas para trabalhar conteúdos sobre microrganismos, levando em consideração a relação destes com o nosso cotidiano e, sugere ainda que essas estratégias sejam utilizadas com materiais de baixo custo, uma vez que a maioria das escolas públicas são escassas de recursos.

“Utilizar recursos didáticos no processo de ensino-aprendizagem é importante para que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, desenvolvendo sua criatividade, coordenação motora e habilidade de manusear objetos diversos que poderão ser utilizados pelo professor na aplicação de suas aulas.” (Souza, 2007, p.112-113).

Mesmo sabendo a importância da utilização de estratégias didáticas diferenciadas, observamos alguns fatores que desfavorecem que os docentes utilizem outras metodologias em suas salas de aula, como exemplo, temos o pouco tempo destinado para realizar as demandas da escola, o acúmulo de provas e trabalhos, a infraestrutura das escolas em que trabalham, a quantidade de turmas em que lecionam, bem como o número de alunos por turma (GATTI, 2007). Segundo o mesmo autor, mesmo diante dessas dificuldades, os professores podem desenvolver dentro das suas possibilidades atividades que promovam a capacidade de associação entre teoria e prática.

É importante refletir também sobre quais investimentos estão sendo feitos em nossas escolas públicas, partindo do princípio de que se observarmos as propostas por parte de nossos governantes com relação à educação, fica evidente que não há investimentos mais significativos para que haja melhorias mais eficazes no meio educacional (GATTI, 2007).

Nessa conjuntura, quando se utiliza meios que possibilitem aos estudantes refletirem sobre o porquê está aprendendo determinado conteúdo, os conhecimentos adquiridos tornam-se mais sólidos e possibilitam maior interação entre os educandos e os seus professores. Para Teixeira (2001) é preciso que tenhamos uma educação que tenha como objetivo a instrumentalização dos educandos, tendo em vista o exercício da cidadania. Esse fator viabiliza maiores possibilidades para que haja a (re)construção de uma sociedade mais justa.

Hubner (2014) considera que o sistema educacional vem passando por uma série de transformações que influenciam de forma direta ou indireta a maneira como os educadores irão ministrar suas aulas. Com o crescimento tecnológico é preciso repensar em como a escola está preparando os seus alunos para as demandas atuais, sendo necessário considerar as transformações que a sociedade vem passando ao longo dos tempos, a fim de entender como estas mudanças irão influenciar no processo de ensino-aprendizagem.

“O planejamento do ensino deve começar com propósitos claros sobre as finalidades do ensino na preparação dos alunos para a vida social: que objetivos mais amplos queremos atingir com o nosso trabalho, qual o significado social das matérias que ensinamos, o que pretendemos fazer para que meus alunos reais e concretos possam tirar proveito da escola etc.” (LIBÂNEO, 2002, p.5).

O docente ao utilizar recursos didáticos diferenciados possibilita aos alunos, maior criticidade sobre os mais diversos assuntos que fazem parte do seu cotidiano, podendo também, analisar que ensinar exige a criação de possibilidades para a produção de conhecimentos.

### **3 TECNOLOGIAS DIGITAIS NO ENSINO: A METODOLOGIA WEBQUEST NO ENSINO DE BIOLOGIA**

As tecnologias digitais de informação e comunicação (TDICs) estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, sendo necessário entender esse “universo tecnológico”, pois este deixou de ser exclusividade de alguns setores da sociedade. O uso das tecnologias está presente na vida do aluno, seja através das suas interações nas redes sociais, com a utilização de blogs, sites de pesquisa ou até mesmo do uso de jogos online. (SILVA, 2018).

As práticas de ensino e os modelos pedagógicos sofrem intensa influência da esfera social em que vivemos. Desse modo, a escola como espaço de educação formal precisa estar dialogando com essas novas tendências e aperfeiçoar seu papel diante das exigências que remetem a novas configurações da sociedade, que cada vez mais apresenta caráter inovador e tecnológico (PEREIRA; REZENDE-FILHO; BEZERRA, 2013 ).

“É uma necessidade do nosso tempo a busca pela utilização de tecnologias da informação e comunicação (TIC) para o ensino, tais como celulares e câmeras de vídeo, como estratégia para tornar o ensino mais agradável, superando possíveis dificuldades assentadas entre o ensino marcadamente tradicional e a dinâmica atual para se gerar e obter informação e conhecimento” (PEREIRA, REZENDE-FILHO; BEZERRA, 2013, p. 2).

O ambiente educacional está ligado de forma direta ou indireta ao uso das tecnologias, sendo um meio importante para auxiliar os estudantes em suas pesquisas e obter um melhor direcionamento, no sentido de ampliar as possibilidades, pois “as ferramentas tecnológicas favorecem o acesso a coleta de informações, textos, mapas e que todo acesso rápido a informação contribua para melhorar o ensino” (TERUYA, 2006, p. 94).

As Tecnologias da Informação e Comunicação (TICs) têm se difundido cada vez mais entre os alunos, se tornando um importante recurso no compartilhamento e propagação de informações, isso implica, no contexto educacional, em uma nova forma de pensar na perspectiva pedagógica, de modo a integrá-las à realidade dos alunos (FERREIRA; MELO; CLEOPHAS, 2016).

O uso das tecnologias é destacado pela BNCC como essencial, uma vez que na contemporaneidade percebemos a utilização dessas ferramentas de forma

muito abrangente, pois grande parte das informações produzidas pela humanidade estão disponíveis digitalmente. (BRASIL, 2018).

O ambiente digital surge como uma nova perspectiva no contexto escolar, abrindo espaço para uma maior interação humana mediada pelos gêneros eletrônicos, através da interdisciplinaridade. A linguagem universal e compartilhada no mundo inteiro, transforma o aprendizado do aluno, inserindo-o como sujeito social no contexto educacional e na tecnologia simultaneamente (DIAS; CAVALCANTE, 2016, p. 163).

Os alunos do ensino médio vivenciam atualmente um contexto em que são considerados nativos digitais, pois a sua realidade está interligada diretamente com a utilização da internet como meio para o acesso as diversas mídias e redes sociais, permitindo aos mesmos acesso a informações de forma rápida. Nessa perspectiva, o professor pode estabelecer propostas pedagógicas utilizando as TDICs como meios para garantir uma maior fonte de aprendizagem e acesso a informações (PRENSKY, 2001).

“Os alunos de hoje – do maternal à faculdade – representam as primeiras gerações que cresceram com esta nova tecnologia. Eles passaram a vida inteira (...) usando computadores, vídeo games, tocadores de música digitais, câmeras de vídeo, telefones celulares, e todos os outros brinquedos e ferramentas da era digital. Em média, um aluno graduado atual passou menos de 5.000 horas de sua vida lendo, mas acima de 10.000 horas jogando vídeo games (sem contar as 20.000 horas assistindo à televisão). Os jogos de computadores, e-mail, a Internet, os telefones celulares e as mensagens instantâneas são partes integrais de suas vidas.” (PRENSKY, 2001, p. 58).

Desse modo, O professor pode incluir essas novas metodologias na sua aula, no intuito de proporcionar aos discentes fontes motivacionais de aprendizagem, pois como destaca Souza (2012), a tecnologia tem trazido inúmeros benefícios, auxiliando e potencializando o ensino, permitindo ao aluno, mediado pelo professor, utilizar essa ferramenta para a construção do conhecimento.

A utilização das TICs tem fomentado novas formas de interação social diminuindo as barreiras espaço-temporais. Isso possibilita que o aluno tenha uma ferramenta de aprendizagem para além do livro didático, contudo é essencial que durante as aulas o estudante possa compreender que o uso da tecnologia tem um significado e não está sendo utilizada somente para dar um caráter ilustrativo à aula (SOARES, 2012).

Portanto, é necessário repensar as práticas pedagógicas atuais, de modo a traçar novas estratégias para a formação de recursos humanos para a educação, de forma a incorporar as mudanças dos sistemas produtivos, que exigem um novo

perfil profissional capaz de localizar os desafios mais urgentes de uma sociedade "multimídia e globalizada".

### **3.1 A metodologia webquest**

A WebQuest, termo inglês, consiste em uma metodologia baseada em investigações que envolvem busca (Quest) na rede (Web) (MARTINS; UHMANN, 2017). Assim, a WebQuest possibilita responder a uma pergunta que parte de um problema proposto através da pesquisa utilizando recursos disponíveis na internet.

A metodologia Webquest (WQ) foi proposta em 1995, pelo professor de Tecnologia Educacional Bernie Dodge, da Universidade Estadual de San Diego, Estados Unidos, com colaboração de seu ex-aluno de graduação, Thomas March, durante um curso de capacitação de professores (BOTTENTUIT JUNIOR; SANTOS, 2014).

A Webquest se constitui como uma importante ferramenta que pode auxiliar o professor e fazer com que o aluno desenvolva uma autonomia no aprendizado, pois surge como uma alternativa para melhor explorar as potencialidades dos recursos disponíveis na internet, favorecendo uma efetividade motivacional, instigando sua curiosidade e, possivelmente, auxiliando em um melhor desenvolvimento cognitivo (MARTINS; UHMANN, 2017).

O conteúdo da Webquest é escolhido pelo professor que deseja incrementar essa ferramenta na sua prática pedagógica. Sendo assim, é de responsabilidade também do docente realizar uma pesquisa prévia para a seleção de sites, imagens, vídeos e links que serão utilizados como referências pelos seus estudantes (PAIVA, 2017).

Segundo Dodge (1995) as WQ são classificadas em curtas e longas, diferenciando-se pelas seguintes características: na webquest curta o principal objetivo é a aquisição e integração dos conhecimentos e ao final da utilização dessa metodologia o estudante deverá ter entrado em contato com informações significativas e ter dado sentido as mesmas.

As WQ curtas são executadas em uma a três aulas. As WQ longas geralmente são executadas em um período que varia de uma semana há um mês,



permitindo que o aluno desenvolva um refinamento do seu conhecimento, sendo inclusive capaz de criar algum material que as outras pessoas possam utilizar.

Com relação a elaboração da Webquest, Dodge (1995) aponta algumas orientações para a sua construção, visando alcançar uma atividade em que será possível a sua realização com eficiência e clareza. Nessa perspectiva, o autor sugere algumas orientações de etapas essenciais para sua composição, as quais são descritas a seguir:

- ✓ **Introdução:** Consiste na parte inicial da Webquest, fornecendo informações sobre o assunto abordado;
- ✓ **Tarefa:** É a atividade que deverá ser executada, sendo um dos elementos primordiais dessa metodologia, pois deve ser orientada de forma clara e concisa para que os alunos compreendam, devendo ser executável e interessante.
- ✓ **Processo:** Esta etapa fornece ao aluno orientações de como ele deverá executar a tarefa, dando suporte para que os estudantes construam o seu processo cognitivo.
- ✓ **Recursos:** Reúne o conjunto de informações imprescindíveis para a construção da tarefa, incluindo *links*, sites, livros, etc.
- ✓ **Avaliação:** Consiste nos critérios quantitativos e qualitativos que serão levados em consideração para avaliar a tarefa.
- ✓ **Conclusão:** É o encerramento do trabalho, onde mostra-se para o aluno o que ele aprendeu, de forma a despertar o interesse do mesmo para que possa continuar pesquisando sobre o tema.

A Webquest oportuniza aos alunos um maior desenvolvimento das suas potencialidades, na medida em que os mesmos aprendem a pesquisar, comunicar-se com outras pessoas, a colaborar dentro e fora da sala de aula e participar socialmente e nesse sentido essa metodologia vai ao encontro dos jovens que fazem parte dessa “geração digital”, possibilitando agregar conhecimentos que já fazem parte do cotidiano desses indivíduos (SOARES, 2012).

“O reconhecimento de uma sociedade cada vez mais tecnológica deve ser acompanhado da conscientização da necessidade de incluir nos currículos escolares, as habilidades para lidar com as novas tecnologias. No contexto de uma sociedade tecnológica, a educação exige uma abordagem diferente em que o componente tecnológico não pode ser ignorado.” (STAHL, 2008, p.292)

A Webquest possibilita ir de um processo reprodutivo para um processo de produção de conhecimento, no qual o estudante tem a oportunidade de analisar, interpretar, avaliar, sintetizar, discutir e comentar as informações que foram obtidas nos sites pesquisados, atribuindo à internet uma abordagem voltada para o processo de ensino e aprendizagem (HEERDT, 2009).

## **4 METODOLOGIA**

O percurso metodológico é o caminho trilhado pelo pesquisador, no intuito de obter informações que o direcionem para encontrar seus objetivos. De acordo com a proposta de investigação se faz necessário a utilização de algumas técnicas para auxiliar na obtenção dos resultados.

Este capítulo procura delinear a trilha que foi percorrida para a construção deste trabalho. Inicialmente, apresenta-se a área de estudo onde o trabalho foi desenvolvido, no intuito de aproximar o leitor com o cenário onde a pesquisa foi efetuada, em seguida, tecemos algumas considerações sobre os sujeitos investigados, a descrição sobre a metodologia de investigação e os materiais utilizados para a confecção do produto educacional. Por conseguinte, traz-se, as técnicas que irão ser utilizadas para a coleta de dados e a forma como estes irão ser analisados. Abordaremos também, como foram construídas e aplicadas as ferramentas didáticas para o ensino de Microbiologia em uma escola da rede pública estadual.

### **4.1 Área de estudo e caracterização dos participantes**

A pesquisa foi desenvolvida em uma escola estadual, situada no município de Uruburetama-CE. A escolha do campo de pesquisa se justifica, em primeira instância, porque a pesquisadora trabalha nessa instituição há 5 anos, lecionando aulas de biologia, e atuando como regente do Laboratório Educacional de Ciências (LEC). Outro fator que também foi considerado para a escolha desse campo de pesquisa, foi a receptividade da coordenação e direção para a aplicação dessa pesquisa, fator que contribuiu para a execução deste estudo.

Os participantes desta pesquisa foram estudantes do 2º ano do Ensino Médio, totalizando, 25 alunos. A escolha da turma foi em virtude de a pesquisadora lecionar nesta série e pelo fato de que é durante essa etapa em que é abordado o conteúdo de microbiologia, objeto de análise dessa pesquisa.

Destaca-se que a turma era composta por um total de 37 alunos, no entanto, devido a questões relacionadas a pandemia em decorrência do Vírus SARS-

CoV-2, que causa a Covid-19 e as aulas estarem acontecendo em formato *on-line*, muitos alunos estavam desestimulados a participarem desse formato de ensino. Além desse fator, alguns alunos não tinham acesso à internet e necessitavam de atividades em formato impresso. Outra questão destacada, foi o fato de alguns estudantes por morarem em locais mais distantes da sede tinham a qualidade de acesso insuficiente para assistir todas as aulas.

Por todas as questões levantadas anteriormente, não pudemos contar com a participação de todos os integrantes da turma. Ressalta-se que neste trabalho o anonimato do público investigado foi mantido e utilizado um termo de consentimento livre e esclarecido que foi respondido pelos pais (APÊNDICE B) e pelos alunos (APÊNDICE C). Os estudantes serão caracterizados em caráter alfanumérico (A1-A25).

## **4.2 Tipo e descrição da pesquisa**

A pesquisa apresenta uma abordagem de natureza qualitativa, pois segundo Markoni e Lakatos (2011) este tipo de abordagem leva em consideração analisar opiniões, preocupando-se com aspectos mais profundos do comportamento humano.

Com base nos objetivos elencados, esta pesquisa classifica-se como descritiva-exploratória. De acordo com Gil (2002), esse tipo de pesquisa possui como finalidade descrever características de um determinado grupo. Já a pesquisa exploratória procura aproximar o pesquisador com o problema a ser investigado, objetivando esclarecer proposições que surgem no curso das investigações.

Após uma série de leituras iniciais sobre a resistência bacteriana e os fatores que contribuem para a resistência aos antibióticos, foi possível delimitar uma proposta de trabalho para apresentar a gestão da escola, visando a autorização para a inserção da pesquisa na instituição, havendo a apresentação de uma carta de solicitação (APÊNDICE A).

A pesquisa foi dividida em algumas etapas: no primeiro momento houve uma aula teórica via *Google Meet* sobre o assunto Bactérias, abordando as características gerais desses organismos, a estrutura, nutrição, locomoção,

reprodução, classificação, tratamento e prevenção de doenças e a importância desses organismos para a humanidade. Ao abordar o assunto, enfatizou-se os fatores que contribuem para tornar as bactérias resistentes, trazendo a prática da automedicação (uma prática comum) como um dos fatores centrais para a contribuição desse processo. Ao fazer essa associação, as aulas tornam-se mais contextualizadas e proporcionam uma aprendizagem mais significativa aos estudantes.

Posteriormente, houve a confecção de um Kit didático, representando o exame conhecido como antibiograma. O teste de sensibilidade aos antimicrobianos, como também é chamado, é utilizado para detectar o antibiótico mais eficaz para o tratamento de determinada infecção bacteriana (BARRETO *et al.*, 2015).

O kit didático foi utilizado como suporte para trabalhar o conteúdo sobre bactérias, dando ênfase aos fatores relacionados à resistência bacteriana. Por conseguinte, houve ainda, a apresentação de uma Webquest (WQ) voltada para a mesma temática. A WQ consiste em uma ferramenta contendo recursos digitais, como simuladores, vídeos, imagens e outros recursos audiovisuais (PERES; CUARELI, 2015)

### **4.3 Coleta de dados e modo de análise**

Sabemos o quanto a etapa de coleta de dados é importante e por isto, necessita-se de instrumentos que nos ajudem a interpretá-los de forma mais efetiva. Nessa perspectiva, escolhemos o questionário com perguntas objetivas e subjetivas. Para Gil (2002) o questionário constitui-se de um conjunto de questões a serem respondidas pelos sujeitos da pesquisa, que deve ser elaborado de modo a traduzir os objetivos da pesquisa. Escolheu-se esse instrumento de coleta de dados levando em consideração abranger um público maior e que pudesse responder mais livremente sobre o assunto.

O questionário foi aplicado no mês de junho de 2021, após a apresentação e explicação do Kit didático e da Webquest. As duas estratégias didáticas foram utilizadas para trabalhar o assunto resistência bacteriana. Nesse sentido, o questionário buscou avaliar como esses procedimentos impactaram na formação e aprendizagem dos estudantes.

Utilizamos a técnica de análise discursiva para sintetizar os dados coletados, visando interpretar o conteúdo de mensagens, utilizando-se procedimentos sistemáticos (GIL, 2002).

Para melhor analisarmos os resultados, escolhemos agrupá-los em categorias seguindo a mesma sequência das perguntas contidas no questionário aplicado. Fizemos ainda, o recorte das falas consideradas mais relevantes para a construção deste trabalho, havendo também a construção de gráficos buscando sintetizar as repostas obtidas e analisá-las qualitativamente.

#### **4.4 Construção do Kit didático**

Percebendo-se a dificuldade na abordagem dos conteúdos relacionados aos microrganismos, por tratar-se de seres minúsculos, e que muitas vezes se tornam abstratos para os estudantes, pois o professor nem sempre conta com material de apoio necessário para trabalhar esses assuntos, detendo-se em aulas tradicionais e tendo como único material de apoio o livro didático é que houve a confecção de um kit didático como material de apoio.

O Kit didático produzido foi aplicado como estratégia para trabalhar o conteúdo de bactérias, tendo como foco a resistência bacteriana, visando tornar as aulas mais atrativas e buscar maior interesse por parte dos estudantes, bem como representar o exame denominado Antibiograma. O teste de sensibilidade aos antimicrobianos como também é chamado, é utilizado para detectar o antibiótico mais eficaz para o tratamento de determinada infecção bacteriana (BARRETO *et al.*,2015).

Para sua construção fizemos uso da como referência de um antibiograma de disco difusão. Nesta, o princípio metodológico baseia-se na difusão utilizando meio de cultura solidificado (à base de ágar), sobre o qual são colocados discos de papel filtro impregnados de um antimicrobiano. A difusão do antimicrobiano permite a formação de um halo de inibição de crescimento bacteriano, que de acordo com o seu diâmetro, permite classificar a cepa bacteriana como suscetível (S), intermediária (I) ou resistente (R) (SEJAS, 2002). A figura 01 apresenta uma imagem do modelo, e pode ser utilizada como referência para a construção do modelo proposto neste trabalho.

Figura 01 - exame de antibiograma onde podem ser percebidos a placa de petri, o meio de cultura, discos de papel e os halos formados.



Fonte: [www.profbio.com.br](http://www.profbio.com.br), acesso em: 12 Mar.2021.

A vantagem do kit é que não há necessidade de utilizar microrganismos vivos, mantendo a segurança dos envolvidos. Além disso, foi produzido com material acessível, para que outros professores também possam reproduzir em suas aulas. Os materiais utilizados para a confecção do Kit constam a seguir:

- 1- Cola de silicone líquida;
- 2- Marcador para retroprojektor (Tinta permanente)
- 3- Placa de petri descartável 90x15mm
- 4- Botões meia bola pérolas



1



2



3



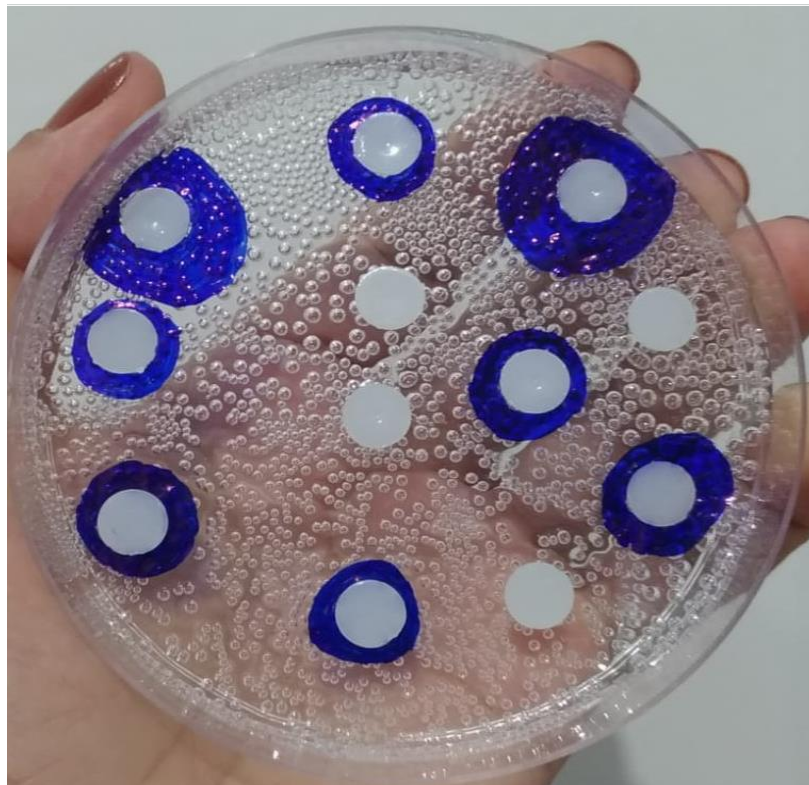
4

Os procedimentos para a confecção do Kit didático são simples e podem ser executados com facilidade por qualquer outro professor que desejar realizar esse experimento em suas aulas para a abordagem da resistência bacteriana. O Kit foi montado utilizando-se os seguintes passos:

- 1- Coloca-se a cola de silicone na placa de petri descartável, havendo a necessidade de esperar um intervalo de 1h para a secagem parcial da cola. A cola foi utilizada para representar o meio de cultura sólido.
- 2- Após a secagem parcial da cola utiliza-se os botões meia bola pérolas virados ao contrário para representar os discos contendo os antibióticos e espera-se um intervalo de cerca de 3h para a cola secar totalmente.
- 3- Com os botões já impregnados utiliza-se o pincel para retroprojeter para desenhar os halos de inibição.

O resultado do Kit didático pode ser verificado na figura abaixo:

Figura 2 - Kit didático representando um antibiograma



Fonte: elaborado pela autora



#### 4.5 Demonstração do Kit didático

Em decorrência da pandemia vivenciada atualmente as aulas na instituição de ensino durante a aplicação desta pesquisa estavam sendo ministradas de forma remota. Nesse sentido, os professores utilizavam a plataforma *Google meet* para ministrarem suas aulas e não perder o vínculo com os estudantes.

A turma escolhida para a demonstração do Kit didático foi composta por 37 alunos no geral, contudo devido a fatores ligados à falta de internet e desmotivação com o ensino remoto, nem todos os estudantes entravam com frequência nas aulas e por esta razão o Kit foi aplicado somente para 25 alunos, em 10 de junho de 2021.

Primeiramente houve uma aula sobre as bactérias, utilizando-se uma apresentação de slides transmitida através do *Google meet*. Após a explanação do conteúdo, foi feita a demonstração do Kit didático através de fotos com o recurso do *power point* em formato síncrono.

O intuito da demonstração do Kit foi mostrar como era feita a interpretação desse exame, discutir a necessidade de sua solicitação pelos médicos e refletir sobre os fatores que levavam as bactérias a tornarem-se resistentes aos medicamentos.

Nessa perspectiva, a partir da demonstração de imagens de antibiogramas e a interpretação realizada pela pesquisadora com o uso do Kit, foi questionado para os estudantes na hora da demonstração quais antibióticos seriam mais eficazes para o tratamento de determinada infecção, através da observação dos halos de crescimento.

Os estudantes comentaram que a demonstração do kit foi muito importante para o entendimento do exame, pois além de tornar a aula mais dinâmica contribuiu para compreender melhor os fatores que estão relacionados à resistência das bactérias aos antibióticos.

É necessário buscar subsídios que possam contribuir para tornar as limitações referentes a falta de material didático menos prejudiciais ao processo de ensino e aprendizagem, percebendo-se através da experiência realizada que os materiais de baixo custo são ferramentas úteis e que podem ser utilizados para incrementar as aulas.

## 4.6 Construção da Webquest (WQ)

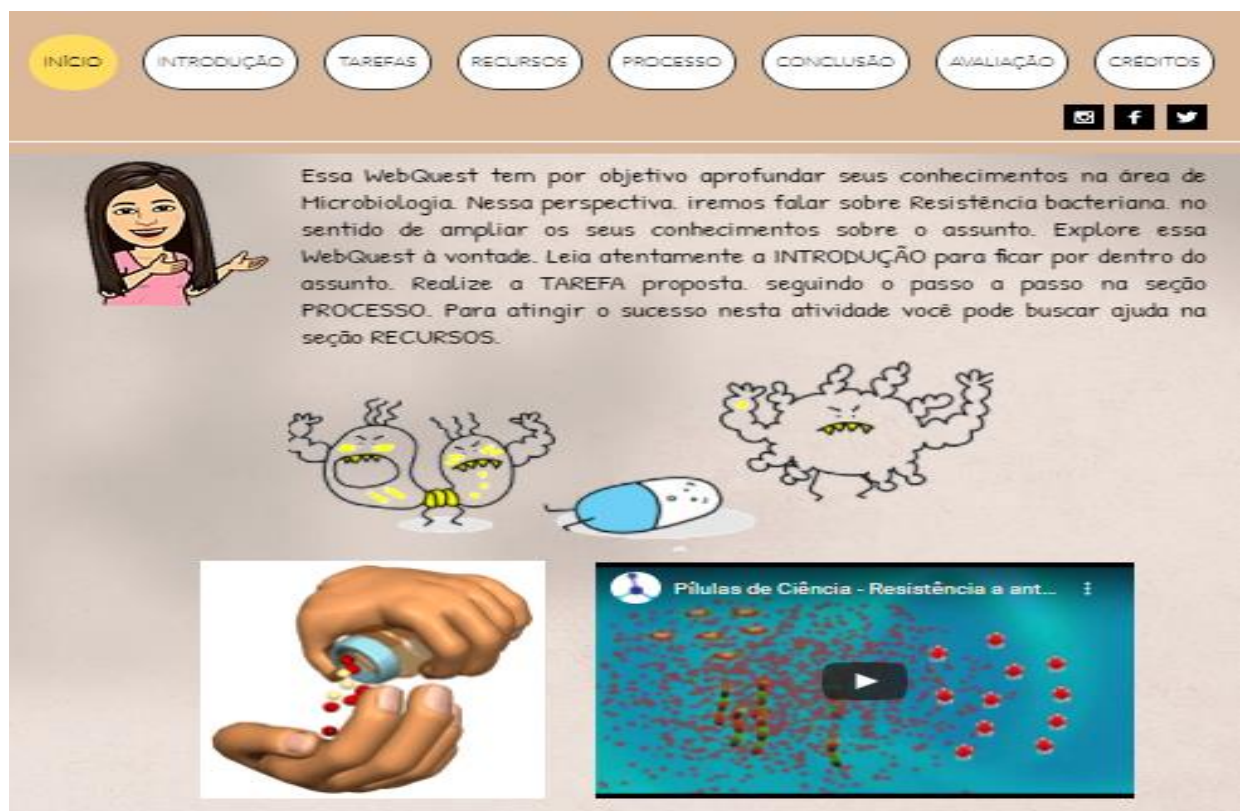
A webquest desenvolvida neste trabalho foi criada para que os estudantes pudessem aprofundar seus conhecimentos sobre os fatores relacionados a resistência bacteriana. A ferramenta foi produzida utilizando-se a plataforma *Wix* e está disponível no seguinte endereço: <https://erlibio.wixsite.com/my-site>.

### 4.6.1 Início

O início de uma Webquest consiste na apresentação do assunto que será abordado. Nesse sentido, este tópico serviu para indicar como os recursos disponibilizados na WQ poderiam ser utilizados pelos estudantes.

Ao apresentar o objeto de estudo, procurou-se direcionar os estudantes para a leitura da introdução para saber mais sobre o assunto abordado. Em seguida, houve o direcionamento para o desenvolvimento da tarefa proposta, seguindo o passo-a-passo na seção processo e utilizando os sites de pesquisa disponibilizados na seção recursos.

Figura 3 - Início da webquest



### 4.6.2 Introdução

Na introdução da Webquest foi abordado a questão da resistência bacteriana, trazendo-se um panorama sobre as consequências da automedicação como mecanismo que contribui para essa problemática.

O texto foi escrito de forma simples, visando introduzir o assunto para que os estudantes pudessem ter um contato inicial com as questões que iriam ser abordadas na WQ. Além da utilização do texto, também foi colocado uma tirinha em quadrinhos visando tornar o assunto mais divertido para o público leitor e trazer mais entretenimento.

Figura 4 - Introdução da Webquest


**RESISTÊNCIA BACTERIANA**

**RESISTÊNCIA BACTERIANA**

Resistência bacteriana diz respeito à capacidade da bactéria de resistir a ação de alguns antibióticos devido ao desenvolvimento de mecanismos de adaptação e de resistência, o que é muitas vezes consequência do uso indevido de antimicrobianos. Como resultado, os medicamentos se tornam ineficazes e as infecções persistem no corpo, aumentando o risco de propagação a outras pessoas. A resistência bacteriana às drogas antimicrobianas é o resultado de mutações. Essas mutações podem ser transmitidas para outras bactérias pela transferência horizontal de genes.

**AUTOMEDICAÇÃO**

É o ato de tomar remédios por conta própria, sem orientação médica. O uso de medicamentos de forma incorreta pode acarretar o agravamento de uma doença, uma vez que sua utilização inadequada pode esconder determinados sintomas. Se o remédio for antibiótico, a atenção deve ser sempre redobrada, pois o uso abusivo destes produtos pode facilitar o aumento da resistência de micro-organismos, o que compromete a eficácia dos tratamentos.



Fonte: Elaborado pela autora

### 4.6.3 Tarefa

Os mapas mentais consistem em uma ferramenta pedagógica utilizada na organização de ideias através de palavras-chave. “O uso de mapas mentais e conceituais no processo de ensino e de aprendizagem pode ser aplicado tanto no processo de aprendizagem quanto no processo avaliativo”. (LIMA; SANTOS; PEREIRA, 2020, p.3).

Devido a relevância desta ferramenta educacional, utilizamos essa estratégia como tarefa da webquest, pois permite ao aluno fazer conexões importantes sobre o que foi aprendido durante o seu processo formativo e nesse sentido, subsidiar uma aprendizagem mais significativa.

A tarefa deveria ser respondida utilizando-se as informações disponíveis nos recursos e seguindo o passo-a-passo do processo. O mapa mental deveria ser construído utilizando a plataforma *MindMeister*.

Figura 5 - Tarefa da Webquest



Os mapas mentais são representações gráficas de informações que transmitem a relação entre ideias e conceitos individuais. os mapas mentais ajudam você a conectar novas informações ao conhecimento existente.

- Crie um mapa mental utilizando a plataforma mindmeister sobre os fatores que levam as bactérias a tornarem-se resistentes aos antibióticos.

[www.mindmeister.com](http://www.mindmeister.com)

#### 4.6.4 Recursos

Os recursos da Webquest são informações importantes e extremamente necessárias para a resolução da tarefa, pois é através dos recursos que o estudante se depara com textos, tutoriais, vídeos explicativos, dentre outros, que auxiliam na construção da tarefa.

Nessa perspectiva, na aba recursos foi disponibilizado um tutorial para a resolução da tarefa, além de vídeos e imagens ensinando como construir um mapa mental e como utilizar o editor de mapas mentais *MindMeister*.

Figura 6: Recursos da Webquest

The image shows a webquest interface with a navigation bar at the top containing the following tabs: INÍCIO, INTRODUÇÃO, TAREFAS, RECURSOS (highlighted in yellow), PROCESSO, CONCLUSÃO, AVALIAÇÃO, and CRÉDITOS. Below the navigation bar are social media icons for Instagram, Facebook, and Twitter.

The main content area features the title *Como fazer uma mapa mental - Passo-a-passo* and a list of four steps:

1. Coloque o tema do seu resumo no centro da folha;
2. Faça conexões a partir desse elemento central;
3. Use palavras-chave para seu material ficar resumido e objetivo;
4. Complete o seu resumo com todas as informações importantes.

Below the text are four video thumbnails:

- Top-left: A video thumbnail titled "Veja como fazer um mapa mental d..." showing a mind map about environmental impacts (IMPACTOS AMBIENTAIS) with branches for "ECOSSISTEMA (SEM IMPACTOS)", "IMPACTOS AMBIENTAIS", and "IMPACTOS DAS ANIMAIS".
- Top-right: A video thumbnail showing a hand-drawn mind map about the Kingdom Monera (reino monera) with various sub-branches.
- Bottom-left: A video thumbnail titled "Como fazer Mapas Mentais pa..." featuring a man pointing at a screen with the text "COMO FAZER MAPAS MENTAIS".
- Bottom-right: A video thumbnail titled "Passo a passo de como fazer um ... A melhor técnica de estudos" showing a hand holding a tablet displaying a mind map.

#### 4.6.5 Processo

O processo da Webquest traz a descrição dos procedimentos que deveriam ser seguidos pelos estudantes, apresentando a dinâmica que precisaria ser utilizada para executar a tarefa de forma mais clara e objetiva. Portanto, consiste em um maior suporte para os mesmos ampliarem seus conhecimentos cognitivos e executar a tarefa proposta, conforme está destacado na figura 7.

Figura 7 - Processo da Webquest

INÍCIO
INTRODUÇÃO
TAREFAS
RECURSOS
PROCESSO
CONCLUSÃO
AVALIAÇÃO
CRÉDITOS



### Como Proceder?

- Elabore um mapa mental que auxilie na aprendizagem do conteúdo sobre resistência bacteriana;
- Levante informações em livros e internet sobre os fatores que fazem com que as bactérias se tornem resistentes aos antibióticos e sobre os perigos da automedicação.
- Os mapas conceituais ou mapas mentais são importantes ferramentas que visam auxiliar na fixação do conteúdo e promover uma aprendizagem significativa sobre o tema. A partir da ideia de se montar tais mapas deixo aqui para vocês alguns exemplos de mapas e sites onde podem pesquisar o conteúdo para auxiliar vocês na construção dessa atividade.

<https://www.tuasaude.com/resistencia-bacteriana/>

<https://www.pfizer.com.br/noticias/ultimas-noticias/o-que-e-resistencia-bacteriana>

<https://www.sanarmed.com/o-que-voce-precisa-saber-sobre-resistencia-bacteriana>



Fonte: elaborado pela autora

#### 4.6.6 Conclusão

A conclusão da webquest consiste no encerramento da investigação, no entanto, esta etapa não deve ser encarada somente como o final da construção da tarefa, mas como uma fase que desperte o interesse do estudante para aprofundar o assunto investigado.

Na conclusão, o aluno tem a capacidade de refletir sobre a aprendizagem que adquiriu, garantindo-se uma experiência importante para que o mesmo possa aprofundar futuramente a sua formação sobre o assunto. Na figura 8 é visto quais conhecimentos os alunos deveriam adquirir ao final do processo.

Figura 8 - Conclusão da Webquest



Chegamos ao final das nossas atividades, e após a realização dessa WebQuest sobre Microbiologia, tendo como foco a Resistência bacteriana, esperamos que você seja capaz de:

- Conhecer os mecanismos de Resistência Bacteriana
- Reconhecer quais medidas adotar para reduzir o risco da Resistência Bacteriana;
- Compreender os riscos da automedicação.

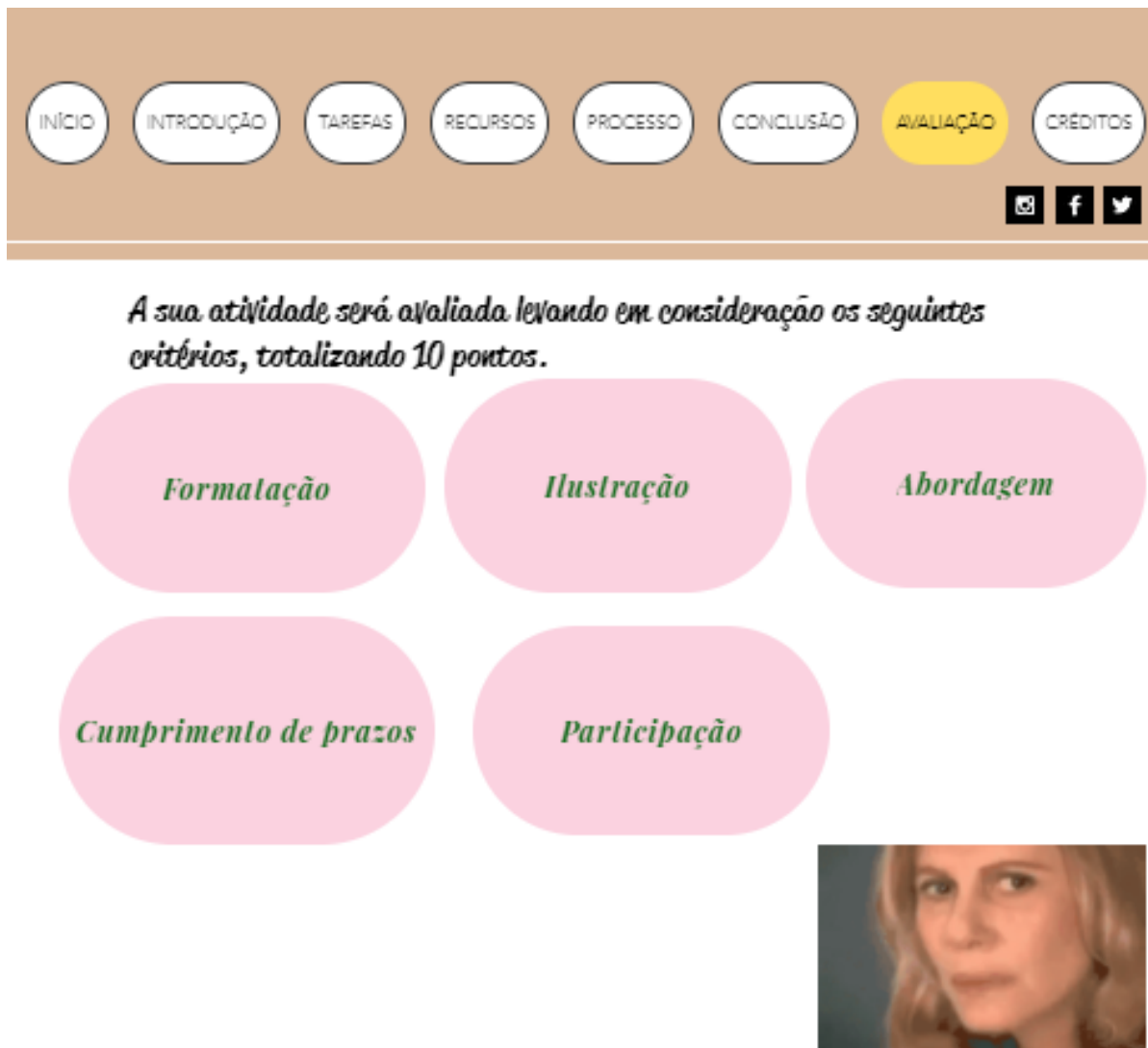


Fonte: elaborado pela autora

#### 4.6.7 Avaliação

A função da avaliação é mostrar aos alunos quais critérios serão utilizados para a pontuação. No caso, a atividade foi avaliada levando em consideração os seguintes critérios: Formatação, ilustração, abordagem do conteúdo, cumprimento de prazos e participação, totalizando um total de 10 pontos para aquele quem cumprissem todos os requisitos necessários.

Figura 9 - Avaliação da Webquest



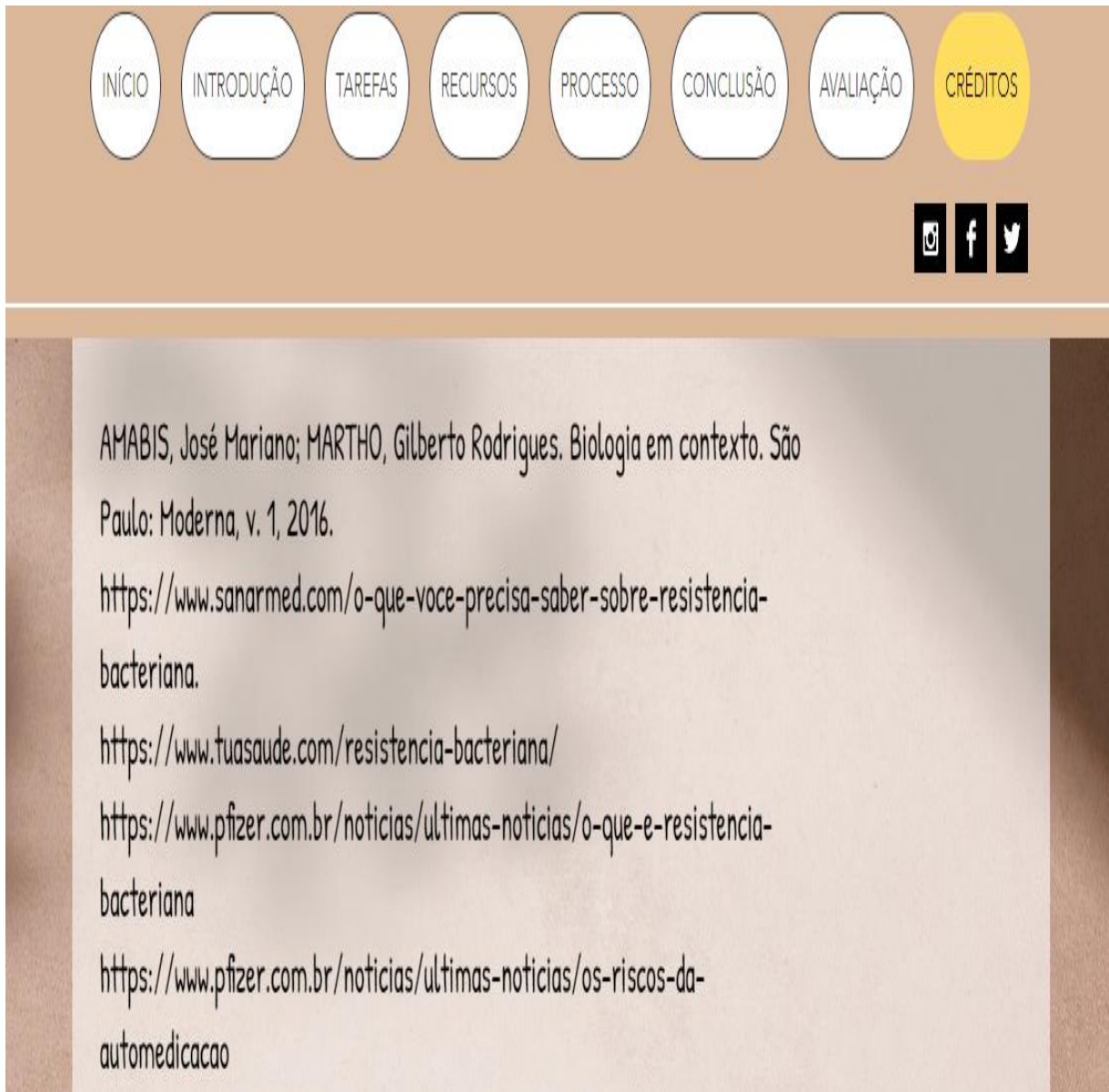
Fonte: elaborado pela autora



#### 4.6.8 Referências

Os créditos da Webquest consistem em todas as referências que foram utilizadas para a confecção desta metodologia de ensino, devendo constar ainda, todas as fontes de pesquisa que serão utilizadas para a confecção da tarefa.

Figura 10 - Referências da WebQuest



Fonte: elaborado pela autora

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A seguir serão apresentados os resultados dos questionários aplicados a 25 alunos (APÊNDICE C), acerca das metodologias utilizadas para o ensino de Microbiologia. Os resultados foram divididos em 5 tópicos no qual consta os gráficos com o percentual de respostas dos estudantes, bem como, os recortes das falas consideradas mais relevantes.

### 5.1 Definição de antibiograma

O antibiograma é um exame utilizado para a identificação do medicamento correto para o tratamento de infecções bacterianas, sendo um teste importante levando em consideração os mecanismos de resistência bacteriana que dificultam o tratamento eficiente dos pacientes. (BARRETO *et al.*,2015). Na grande maioria das vezes os médicos fazem a utilização da terapia empírica, observando-se o quadro clínico do paciente, não havendo um diagnóstico laboratorial (MACHADO; PEREZ; SANTOS, 2016).

Nessa perspectiva, foi produzido um Kit didático visando representar este exame e a partir dele, fazer uma discussão dos motivos que levam as bactérias a tornarem-se resistentes aos medicamentos.

Após a demonstração do Kit didático representando este exame, houve a aplicação de um questionário com perguntas objetivas e subjetivas, visando avaliar o impacto dessa estratégia para aprendizagem do assunto resistência bacteriana.

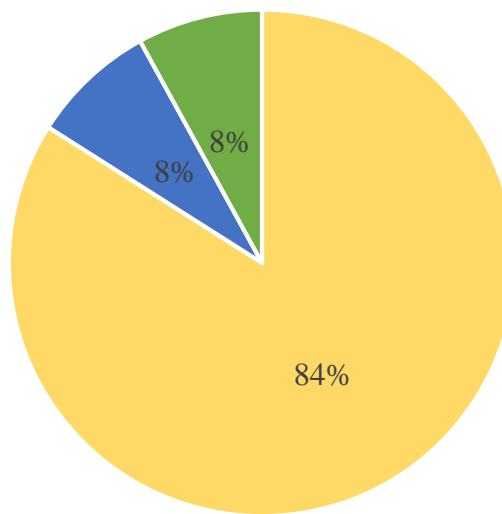
A primeira pergunta buscou verificar se os estudantes sabiam definir o que era um antibiograma e a sua função. Pôde-se verificar através das respostas obtidas que 84% dos alunos souberam qual a definição correta deste exame, pois a maioria deles responderam que um antibiograma é um exame que identifica a sensibilidade da bactéria aos antibióticos, possibilitando indicar o medicamento mais aconselhado para agir sobre determinada infecção. Portanto, pode-se inferir que o Kit utilizado foi eficaz para o entendimento dessa definição.

Com a apresentação do Kit didático pudemos discutir melhor sobre o assunto, pois a resistência bacteriana aos antimicrobianos é um dos principais

problemas de saúde pública, uma vez que, o uso indiscriminado de medicamentos na comunidade, em hospitais, na agropecuária, dentre outros, tem dificultado o tratamento das infecções (LOUREIRO *et al*, 2016).

Convém destacar que 8% dos alunos disseram que esse exame seria para testar o grau de eficácia dos antibióticos contra doenças virais e 8% apontaram que o teste identificaria o antibiótico correto para doenças causadas por protozoários, como aponta o gráfico a seguir.

**Figura 11** - Percentual de respostas dos alunos sobre a definição de antibiograma



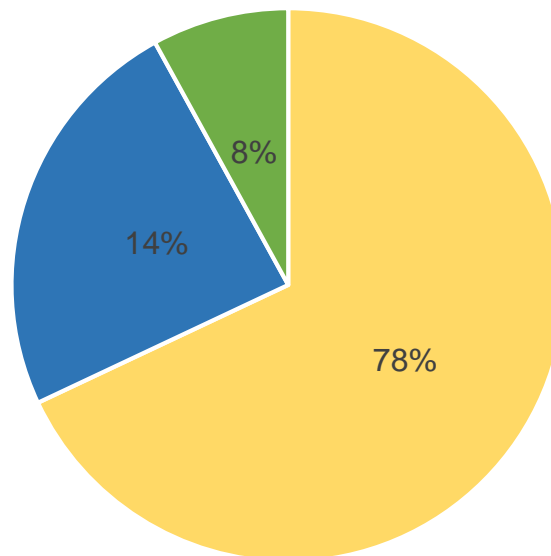
- É um exame que identifica a sensibilidade da bactéria aos antibióticos, possibilitando indicar o antibiótico mais aconselhado para agir sobre determinada infecção
- É um exame utilizado para testar o grau de eficácia de antibióticos contra doenças virais
- É um exame que identifica qual antibiótico é eficiente para o tratamento de doenças causadas por protozoários.

Nessa perspectiva, percebemos através das respostas coletadas que uma parcela pequena de alunos ainda confundem o tratamento das doenças, associando as infecções muitas vezes a um único tipo de microrganismo, colocando-os sempre dentro da mesma classificação, assim como destaca Cassanti *et al* (2008) ao enfatizar que os alunos da educação básica reduzem na grande maioria das vezes esses organismos a doenças e malefícios ao meio ambiente.

## 5.2 Resistência bacteriana

A resistência bacteriana representa um risco a qualidade de vida da população, pois devido ao mau uso dos antibióticos há o crescimento de populações microbianas, causando doenças de difícil tratamento dentro das comunidades (ORÚS *et al.*, 2015). Nessa perspectiva, questionamos se os estudantes sabiam porque é necessário saber o medicamento correto para o tratamento de infecções, obtendo-se as seguintes respostas:

**Figura 12** - Percentual de respostas dos alunos sobre a identificação dos antibióticos corretos para o tratamento de infecções bacterianas



- Porque o uso de antibióticos inadequados atrasa a recuperação, trata parcialmente a infecção e favorece o desenvolvimento de mecanismos de resistência microbiana.
- Para aumentar a resistência bacteriana e propiciar um melhor tratamento para as infecções.
- Para evitar tomar medicamentos por tempo indeterminado.

Pode ser compreendido através das respostas atribuídas, que a maioria dos alunos sabe a importância da identificação correta dos antibióticos para o tratamento das infecções, pois, 78% responderam que o uso inadequado de antibióticos atrasa a recuperação ao tratar parcialmente as infecções e favorecer mecanismos de resistência bacteriana, enquanto, 14% responderam de forma inconsistente, ao afirmarem que o uso do medicamento correto propiciaria o aumento da resistência bacteriana e 8% disseram que isso acarretaria que os pacientes não tomassem medicamentos por tempo indeterminado.

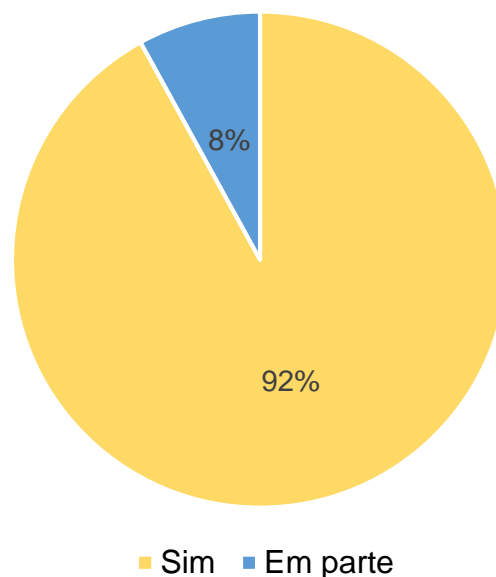
A utilização inadequada de antibióticos e o atraso no diagnóstico das infecções causadas por bactérias tem acarretado níveis de resistência bacteriana. De acordo com Wannmacher (2004), um antibiograma resultaria em maior segurança para a utilização desses medicamentos, pois selecionaria o tratamento mais eficaz, garantido que os resultados fossem mais seguros.

### 5.3 Concepção dos alunos sobre as metodologias utilizadas

As estratégias utilizadas para promover conhecimentos na área de microbiologia, especificamente sobre resistência bacteriana consistiram na apresentação de um Kit didático e de uma Webquest ao final do processo.

Ao questionarmos se a utilização do Kit didático havia contribuído de forma significativa para aprendizagem dos alunos, obtivemos como respostas que 92% consideraram que auxiliou nos seus conhecimentos e 8% apontaram que ajudou em parte e nenhum aluno considerou que a estratégia não tenha contribuído para o seu processo de ensino e aprendizagem. O gráfico abaixo apresenta as respostas obtidas

**Figura 13** -Percentual de respostas dos alunos sobre a utilização do Kit didático



O uso de Kits didáticos é estratégia educacional que viabiliza interesse e fonte de aprendizado, na medida em que insere os alunos em práticas pedagógicas importantes, auxiliando nas aulas teóricas.

Desse modo, a reprodução de conteúdo a partir da apresentação de material concreto contribui para apresentar de forma dinâmica alguns processos biológicos, possibilitando compreender melhor o conteúdo que está sendo abordado (JUSTINA; FERLA, 2006).

No contexto atual vivenciado pela escola básica, onde os alunos são muito mais preparados para provas externas como vestibulares e o ENEM, priorizando-se muitas vezes somente a resolução de testes preparatórios para essas avaliações convém destacar a importância da aplicação de metodologias diferenciadas e que contribuem para tornar a aprendizagem significativa para os estudantes.

A educação escolar precisa cumprir de fato o seu papel social e para isso as aulas deveriam deixar de ser vistas como um processo formal e abstrato, priorizando apenas processos informativos, onde os educandos atuam mais como telespectadores do que como protagonistas do seu processo de aprendizagem.

Nesse sentido, a metodologia WQ traz diversas contribuições, pois atua como uma pesquisa orientada, onde o aluno toma uma postura crítica em relação à qualidade das informações encontradas, desenvolvendo assim, suas potencialidades.

Ao serem questionados se a metodologia WQ tinha causado algum impacto significativo para a aprendizagem deles, obteve-se as seguintes respostas:

*“Por que isso até auxilia, e dá instruções para fazer”. (Aluno 01)*

*“Sim, porque com a apresentação de imagens fica melhor de entender.”  
(Aluno 5)*

*“Por que ele deixou bem explicado de uma forma que o aluno possa entender.”  
” (Aluno 3)*

*“Ali tinha o passo-a-passo, era só clicar no botão seguinte que tinha as coisas bem detalhadas ensinando como fazer e o que a gente deveria assistir para entender” (Aluno 9).*

*“ Eu gostei dessa forma de trabalhar da professora... É tipo uma revista, a diferença é que tem a tarefa, mas ela foi tão legal que a turma toda estava competindo para ver quem fazia melhor” (Aluno A11)*

*“Eu gosto muito de atividades que eu possa interagir e essa Webquest é isso, é uma interação, se eu não entender eu posso voltar várias vezes, não tenho que ficar perguntando a professora como tem que fazer, lá já tem tudo” (Aluno A 6)*

Portanto, a metodologia Webquest é uma estratégia utilizada visando que os próprios estudantes se sintam responsáveis pelo seu próprio processo de aprendizagem, ao buscar informações disponíveis na web e que já estão previamente orientadas (DODGE, 2006).

Os alunos também apontaram que essa abordagem possibilitou que um assunto complexo fosse trabalhado de forma mais simples e a interatividade na plataforma possibilitou que eles pudessem compreender melhor, conforme as falas a seguir:

*“Sim, porque eles me ajudaram a entender esse assunto complexo de uma forma simples e fácil de entender.” (Aluno 14)*

*“Sim, por que dá para compreender melhor o conteúdo.” (Aluno 05)*

*“Sim, porque a gente vai compreendendo mais sobre e o que pode causar, o que deve ser feito... e ficar mais fácil de entender. Também é interessante.” (Aluno 10)*

*“A tarefa que a professora passou é muito legal, eu gostei de produzir o mapa online, para mim é melhor que no caderno.” (Aluno 8 )*

*“Eu nunca me interessei por esse assunto no livro, mas com esse material, eu gostei mais, deu para entender e também ficar “ligado” para não tomar remédio sem ir para o médico” (Aluno A 23)*

*“Eu achei esse assunto muito interessante, não sabia que a gente era responsável pela resistência das bactérias, sempre tomei remédio por conta própria, mas não sabia que podia causar isso” (Aluno A 17)*

*“Esse assunto é muito bom, mesmo sendo difícil porque é coisas que a gente não vê, mas fazem parte da gente e essa aula me fez ver isso” (Aluno A 12)*

Nessa perspectiva, conforme destacado nas falas anteriores, essa metodologia pode propiciar melhorias no processo de ensino e aprendizagem, pois garante que o aluno siga uma série de etapas, na qual o conhecimento é construído (ABAR e BARBOSA, 2008).

Alguns alunos destacaram ainda, o fato dessa abordagem facilitar o trabalho do professor, uma vez que a utilização de imagens permitiu que eles pudessem visualizar com maiores detalhes as ilustrações, pois a Webquest traz diversas possibilidades visuais, atraindo a atenção dos alunos. Nesse sentido, a utilização de metodologias inovadoras e materiais diversificados podem facilitar o processo de compreensão, conforme destaca os alunos abaixo:

*“Os vídeos já explicam tudo, eu achei muito legal” (Aluno 17)*

*“Sim. Pois vai ajudar no ensino da professora e nosso aprendizado.” (Aluno 08)*

*“ As imagens que a professora usou são muito legais, os vídeos também, isso facilitou entender melhor o assunto” (Aluno 21)*

*“ A professora nem precisava explicar porque estava tudo lá, isso que é bom” (Aluno 20)*

A utilização dessa ferramenta educacional permite que a aprendizagem aconteça de forma colaborativa, pois a metodologia WQ consiste em um projeto de pesquisa utilizando a internet como fonte investigadora, bem como, instiga que se revise o conteúdo diversas vezes, tendo em vista que para elaborar a tarefa proposta se faz necessário estudar o conteúdo e selecionar informações pertinentes sobre o mesmo, o que demanda revisões acerca do conteúdo.

Diante da heterogeneidade das turmas é necessário repensar em metodologias diferenciadas e que possam garantir maior atratividade nas aulas pois os alunos lidam diariamente com muitos conceitos e que por vezes se tornam abstratos.

Nessa perspectiva, os recursos tecnológicos precisam ser apropriados para os resultados que desejamos alcançar, sendo a Webquest usualmente utilizada por propiciar conhecimentos advindos da internet e que uma parcela significativa de estudantes têm acesso (SILVA FILHO, 2016).

#### **5.4 Automedicação**

O contexto de saúde pública vivenciado atualmente, em que as pessoas não têm suas demandas supridas pelo sistema público de saúde traz como

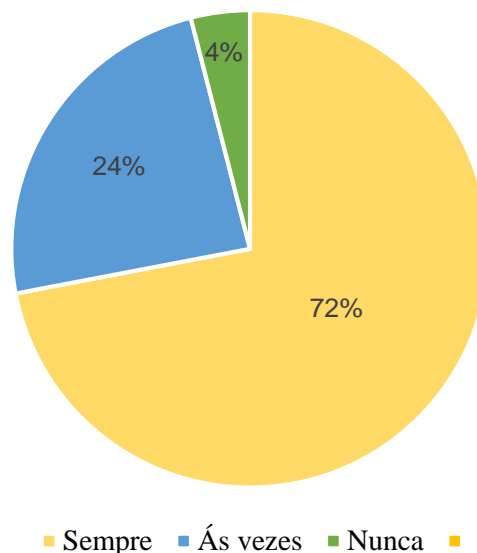


consequência a população buscar subsídios em farmácias, sejam elas públicas ou privadas, como um meio para o fornecimento de medicamentos (CASTRO *et al*, 2002).

A automedicação é entendida como o ato de consumir medicamentos sem a prescrição ou supervisão de um médico, baseando-se apenas nos sintomas percebidos pelas pessoas. Essa prática segundo aponta Del Fiol *et al* (2010) tem contribuído para o aumento da resistência bacteriana aos antimicrobianos. “O uso impróprio e exagerado de antibióticos sem avaliação adequada leva ao progresso da resistência, aquisição de mecanismos biológicos de barreira, transformando-se em um obstáculo difícil na terapia das enfermidades. ” (TEIXEIRA; FIGUEIREDO; FRANÇA, 2019, p.854,).

Levando em consideração ser essa prática comum, questionamos se os alunos tinham o costume de se automedicar, obtendo-se como respostas que 72% deles costuma realizar essa ação, 24% responderam que às vezes fazem isto e 4% afirmaram que nunca fazem. Portanto, uma parcela significativa de estudantes realiza essa prática, sendo ela bem comum, mesmo em casos de doenças que exigem exames clínicos e laboratoriais. O gráfico abaixo aponta o percentual de respostas dos estudantes.

**Figura 14** - Percentual de respostas dos alunos sobre a prática da Automedicação



---

Portanto, analisando as respostas coletadas através do questionário, se verifica o quanto essa prática é comum no cotidiano das pessoas, sendo um hábito associado a fatores políticos, econômicos e culturais, desencadeando a resistência

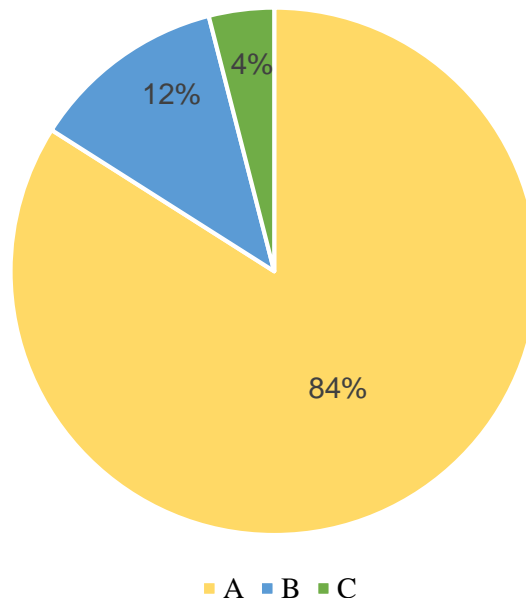
bacteriana e conseqüentemente acarretando em um problema de saúde pública (LESSA, *et al.*, 2008)

### 5.5 Identificação de um antibiograma

Baseando-se na demonstração do Kit didático perguntamos se os estudantes saberiam interpretar um antibiograma e para isto, utilizamos uma figura com a identificação dos halos de crescimento e questionamos qual antibiótico estava sendo mais eficaz para o tratamento da infecção. A pergunta era composta pelos itens: A, B e C, sendo o item A, o correto.

A partir das respostas obtidas verificou-se que 84% dos estudantes souberam identificar através da imagem qual antibiótico era o mais eficaz, pois a grande maioria marcou a letra A, 12% identificaram como sendo o item B e 4% disseram ser o item C, conforme verifica-se abaixo.

**Figura 15** - Percentual de respostas dos alunos sobre a identificação de um Antibiograma



É necessário buscar subsídios que possam contribuir para tornar o processo de ensino e aprendizagem mais atrativo. Desse modo, Silva e Castilho (2010) apontam que os materiais de baixo custo são ferramentas úteis e que podem

ser utilizadas para incrementar as aulas, existindo inclusive diversas atividades experimentais que podem ser realizadas sem a utilização de materiais sofisticados.

Portanto, a estratégia utilizando material de baixo custo e que pode facilmente ser produzida por qualquer professor contribuiu de forma significativa para agregar conhecimentos aos estudantes.

Percebe-se que mesmo diante de todos os desafios os professores não devem permanecer aprisionados a metodologias ultrapassadas, sendo mais do que necessário ir em busca de aprendizagens que privilegiem o aprimoramento da formação já adquirida e resolução de problemas (SILVA, 2016).

Desse modo, Albuquerque e Almeida (2016) dizem que o ensino deve ter como ponto de partida despertar o interesse do aluno e sua aprendizagem, buscando utilizar recursos didáticos como ferramentas para mediar o processo de ensino e aprendizagem.

## 6 PRODUTO EDUCACIONAL

Subentende-se ser o papel da escola formar o sujeito para que ele possa aprender e compreender novas práticas, novas rotinas, a ponto de se apropriar destas, contribuindo com esses processos e incorporando-os na dinâmica do seu grupo.

O produto educacional é uma demanda presente na modalidade mestrado profissional e consiste na elaboração de estratégias didáticas para o estudo de conteúdos diversificados, visando promover uma dinamicidade no processo de ensino e aprendizagem, características importantes em uma metodologia para o alcance dos objetivos educacionais.

Sabendo das dificuldades enfrentadas pelos educadores ao abordar conteúdos referentes a Microbiologia no ensino básico, por diversos fatores, mas principalmente pela falta de recursos disponíveis na escola pública é que houve a necessidade de produzir material didático diversificado para a abordagem deste assunto, havendo a confecção de um kit didático representando um exame denominado Antibiograma e uma Webquest.

O Kit didático foi utilizado para trabalhar os fatores associados a resistência bacteriana, visando entender os riscos da automedicação e a importância de saber o medicamento correto para o tratamento de infecções.

A Webquest está disponível no seguinte endereço: <https://erlibio.wixsite.com/my-site>. Essa estratégia foi utilizada visando ampliar os conhecimentos dos estudantes acerca da resistência bacteriana e que mecanismos utilizar para reduzir os riscos de ocorrência desses fatores.

Contata-se a importância da utilização de metodologias inovadoras e materiais didáticos diversificados como facilitadores e motivadores da aprendizagem dos conteúdos referente a Microbiologia no Ensino Médio. Desse modo, os produtos educacionais criados em decorrência deste trabalho remetem a um convite a outros educadores a experimentação dessas estratégias em suas aulas de Biologia.

## 7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As práticas de ensino e os modelos pedagógicos sofrem intensa influência da esfera social em que vivemos. Mediante a investigação realizada, visualizamos o quanto as metodologias empregadas em sala de aula são importantes para o entendimento do conteúdo e conseqüentemente para garantir uma aprendizagem significativa e que cause um impacto relevante para a garantia de conhecimentos

Nessa perspectiva, esta pesquisa buscou verificar quais os impactos que a utilização de um Kit didático e uma Webquest proporcionariam para o entendimento de conteúdos referentes à Microbiologia, enfatizando-se a resistência bacteriana, pelo fato de atualmente ser um problema de saúde pública e refletir sobre a qualidade de vida da população.

Constatamos através da análise dos questionários que o uso do Kit didático contribuiu para que os estudantes pudessem compreender qual a função do exame denominado antibiograma e qual a relevância de saber o medicamento correto para o tratamento de infecções. No entanto, pudemos perceber que uma parcela significativa de alunos tem o hábito de se automedicar, fator que contribui para o aumento da resistência bacteriana aos antibióticos.

No que concerne a metodologia Webquest, verificou-se que os alunos puderam ampliar seus conhecimentos referentes a resistência bacteriana e aplicá-los, ao realizarem a tarefa proposta. Portanto, essa estratégia tem potencial de ser utilizada pelo professor como facilitadora do processo de ensino e aprendizagem desse conteúdo.

Percebe-se que o uso de tecnologias digitais na educação (como computadores, vídeos, simuladores, internet) aproximam o ensino trabalhado no ambiente escolar com o cotidiano dos alunos, o que pode ser um fator importante para alcançar êxito na execução das propostas lançadas.

A pesquisa realizada lança recursos didáticos que podem ser utilizados e facilmente incrementados nas aulas de Microbiologia na educação básica, visando diminuir as lacunas existentes na abordagem deste conteúdo, pois é notório as dificuldades na utilização de metodologias diferenciadas, sendo a falta de recursos nas escolas o principal fator para a falta da aplicabilidade de outras estratégias

educacionais, dando-se mais ênfase à decoração de termos e processos, caracterizando um ensino enciclopédico.

Finalizamos esse trabalho com a certeza que as discussões em torno do assunto estão longe de findar-se, fazendo-se necessário a reflexão por parte dos professores sobre sua prática, no intuito de buscar alternativas que colaborem para a garantia de melhores resultados em suas aulas.

Portanto, o assunto discutido lança possibilidades para a construção de outros trabalhos voltados a inserção de metodologias diferenciadas para o ensino de Microbiologia e possibilita que outros docentes reproduzam este material em sala de aula como recurso de apoio para abordar essa temática.

Desse modo, a realização desse estudo foi relevante no sentido de ampliar as discussões e possibilidade quanto ao ensino desse tema. Além disso, esta pesquisa pode possibilitar o desenvolvimento de um maior estímulo para que outros profissionais docentes experimentem essa ferramenta educacional como uma prática incrementadora de suas metodologias de ensino.

## REFERÊNCIAS

- ABAR, C.A.A.P.; BARBOSA, L.M. **WebQuest, um desafio para o professor**: uma solução inteligente para o uso da Internet. São Paulo: Avercamp, 2008. Disponível em:  
[https://books.google.com.br/books/about/Webquest.html?id=CZ8zQwAACAAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.br/books/about/Webquest.html?id=CZ8zQwAACAAJ&redir_esc=y) ... Acesso em: 5 dez. 2020.
- ALBUQUERQUE, B. A.; ALMEIDA, E. A. O papel dos recursos didáticos no ensino de química. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 3., 2016, Natal. **Anais** [...] Natal: CONEDU, 2016. Disponível em:  
<http://www.conhecer.org.br/enciclop/conbras1/a%20importancia.pdf>. Acesso em: 10 dez. 2020.
- ALBUQUERQUE, G.G.; BRAGA, R.P da S.; GOMES, V. Conhecimento dos alunos sobre microrganismos e seu uso no cotidiano. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, 2, n. 1, 2013. Disponível em:  
<http://publicacoes.unigranrio.edu.br/index.php/recm/article/view/1913>. Acesso em: 04 fev. 2020.
- ALCAMO, E.; ELSON, L. M. **Microbiologia**: um livro para colorir. 1. ed. São Paulo: Roca, 2004.
- ALVES, K. F. **Prática de ensino diferenciada em microbiologia para alunos do ensino médio**. 2018. Dissertação (Mestrado Profissional em Projetos Educacionais de Ciências) - Universidade de São Paulo, 2018. Disponível em:  
[https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-04122018-150936/publico/PED18010\\_C.pdf](https://teses.usp.br/teses/disponiveis/97/97138/tde-04122018-150936/publico/PED18010_C.pdf). Acesso em: 05 abr. 2020.
- ARAÚJO, W. S. de. Ensino de biologia: relação dos conteúdos com o cotidiano do aluno. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 1., 2014, Natal. **Anais** [...] Natal: CONEDU, 2014, Campina Grande. Disponível em:  
[https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2014/Modalidade\\_1datahora\\_11\\_08\\_2014\\_13\\_44\\_47\\_idinscrito\\_32370\\_4d9cedb092e511fc27a73fa8d9d72bc7.pdf](https://editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2014/Modalidade_1datahora_11_08_2014_13_44_47_idinscrito_32370_4d9cedb092e511fc27a73fa8d9d72bc7.pdf). Acesso em: 10 out. 2020.
- AUSUBEL, D. P. **Adquisición y retención del conocimiento**: una perspectiva cognitiva. Barcelona: Paidós, 2002.
- BARBOSA, F. G; OLIVEIRA, N. C. de. Estratégias para o ensino de microbiologia: uma experiência com alunos do ensino fundamental em uma escola de Anápolis-GO. **Revista de Ensino, Educação e Ciências Humanas**, Londrina, v. 16, n. 1, p. 5-13, jan. 2015. Disponível em:  
<https://revista.pgsskroton.com/index.php/ensino/article/view/326>. Acesso em: 09 abr. 2020.
- BARRETO, D. M.; PINHEIRO, M. S.; GÓIS, P. B. P.; MENDONÇA, L. R. Análise das solicitações de nova coleta para urocultura em um laboratório na cidade de Aracaju-SE. **Interfaces Científicas: Saúde e Ambiente**, v. 4, n. 1, p. 19–27, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.17564/2316-3798.2015v4n1p19-27>. Acesso em: 5 nov. 2020.

BEZERRA, A. C.; MAGALHÃES, A. S.; OLIVEIRA, E. S.; BORDONI, C. V.; MICHILES, D. E. F.; AIRES, R. S.; SANTOS, V. M. Trabalhando com microbiologia no ambiente escolar. *In: Programa Ciência na Escola, 2015. Anais [...]. [S. l.: s. n.], 2015. Disponível em:*

<http://www.revistaseletronicas.fmu.br/index.php/ACIS/article/view/1921>. Acesso em: 12 abr. 2020.

BOTTENTUIT JUNIOR, J.B; COUTINHO, C.P. Análise das componentes e a usabilidade das Webquests em língua portuguesa disponíveis na web: um estudo exploratório. **Revista de Gestão da Tecnologia e Sistemas de Informação**, v. 5, n. 3, p. 453-468, 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/jistm/a/WCm5nF3CrJwzDMPy4jwMtSz/?lang=pt>. Acesso em: 3 dez. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: SEB, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências Naturais**. Brasília: SEF, 2008.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental: Brasília: MEC. 2008.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Brasília: SEF, 1998.

CÂNDIDO, M. dos S. C.; SANTOS, M. G.; AZEVEDO, T.M; SODRÉ. L. N. Microbiologia no ensino médio: analisando a realidade e sugerindo alternativas de ensino numa escola estadual paraibana. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 8, n. 1, 2015. Disponível em:

[https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente\\_backup/article/view/14699](https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente_backup/article/view/14699). Acesso em: 07 abr. 2020.

CARNEIRO, M. A. **O nó do ensino médio**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 2012.

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAÚJO, E. E. de; URSI, S. Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores.

**Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 4, n. 5, p. 1-27, 2008. Disponível em: <http://botanicaonline.com.br/geral/arquivos/Cassantietal2008%20microbiologia.pdf>. Acesso em 13 fev. 2020.

CASTRO, H. C.; SANTOS, D. O.; RODRIGUES, C. R. Automedicação: entendemos o risco? **Infarma**, v. 18, n. 9/10, 2006. Disponível em:

<http://revistas.cff.org.br/infarma/article/view/408>. Acesso em 5 dez. 2020.

COSTA, L. F. R. **Método automático para identificação da região de inibição e de rótulos alfanuméricos de antibióticos posicionados em antibiogramas por disco-difusão**. 2014. 62 f. Monografia (Especialização em Engenharia Eletrônica) – Faculdade UnB Gama (FGA), Universidade de Brasília, Brasília, 2014. Disponível em: <http://bdm.unb.br/handle/10483/7975>. Acesso em: 7 out. 2020.

DANDOLINI, B. W.; BATISTA, L. de. B.; SOUZA, L. H. F. de.; GALATO; D.; PIOVEZAN.; A. P. Uso racional de antibióticos: uma experiência para educação em saúde com escolares. **Ciência & Saúde Coletiva**, vol.17, n.5, p. 1323-1331, 2012.



Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/csc/a/kSnMsqZzJsvzs6PpZBPcxzK/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 jun.2020.

DIAS, G. A; CAVALCANTI, R. de. A. As tecnologias da informação e suas implicações para a educação escolar: uma conexão em sala de aula. **Revista de Pesquisa Interdisciplinar**, v. 1, ed. especial, p. 160-167, 2016. Disponível em: <https://cfp.revistas.ufcg.edu.br/cfp/index.php/pesquisainterdisciplinar/article/view/80>. Acesso em: 12 jun.2020.

DODGE, B. Webquest: a technique for Internet: based learning. **The Distance Educator**, v. 1, n. 2, 1995. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ518478>. Acesso em: 15 mar.2020.

FERREIRA, T. V.; MELO, B. M.; CLEOPHAS, M. G. As TICs aplicadas ao ensino de Química na educação básica do estado do Paraná: uma realidade ou utopia? *In*: ENCONTRO NACIONAL DE ENSINO DE QUÍMICA, 18., 2016, Florianópolis. **Anais [...]** Florianópolis: ENEQ, 2016. Disponível em <https://www.eneq2016.ufsc.br/anais/resumos/R1292-2.pdf>. Acesso em 5 out. 2020.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Liber Livro Editora, 2008. 80 p.

FREIRE, P. **Educação e mudança**. São Paulo: Paz e Terra, 2014.

GATTI, B. A.; BARRETO, E. S. de S.; ANDRÉ, M. E. D. de A. **Políticas docentes no Brasil**: um estado da arte. Brasília: UNESCO, 2011. Disponível em: <http://unesdoc.unesco.org/images/0021/002121/212183por.pdf>. Acesso em: 01 fev. 2021.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. Editora Atlas SA, 2002, São Paulo.

HUBNER, L. Para que serve ensinar ciências?. **Revista Nova Escola**, Ed. Abril-Maio. 2014. Disponível em: <http://acervo.novaescola.org.br/gestao-escolar/palavra-de-especialista-ensinar-ciencias737943.shtm>. Acesso em 14 Set. 2020

ILHA P. V.; RIGHI, M.M.T.; ROSSI, D.S.; SOARES, F. A. A. A promoção da saúde nos livros didáticos de ciências do 6º ao 9º ano. **Alexandria**: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia, v.6, n.3, p.107-120, 2013. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/38020>. Acesso em: 16 jun. 2020.

JUSTINA, L. A. D.; FERLA, M. R. A utilização de modelos didáticos no ensino de genética: exemplo de representação de compactação do DNA eucarioto. **ArqMudi**, v. 10, n. 2, p. 35-40, 2006. Disponível em:

<https://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ArqMudi/article/view/19993>. Acesso em: 5 out.2020.

Kato, D. S.; Kawasaki, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Revista Ciência e Educação**, v. 17, n. 1, p. 35-50, 2011 Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v17n1/03.pdf>. Acesso em: 15 Dez. 2020.

KIMURA, A. H.; OLIVEIRA, G. S.; SCANDORIEIRO, S.; SOUZA, P. C.; SCHURUFF, P. A.; MEDEIROS, L. P.; BODMAR, G. C.; SARMIENTO, J. J. P.; GAZAL, L. E.; SANTOS, P. M. C.; KOGA, V. L.; CYOIA, P. S.; NISHIO, E. K.; MOREY, A. T.; TATIBANA, B. T.; NAKAZATO, G.; KOBAYASHI, R. K. T. Microbiologia para o ensino médio e técnico: contribuição da extensão ao ensino e aplicação da ciência. **Revista Conexão**, v. 9, n. 2, p. 254-267, 2013. Disponível em: <https://revistas2.uepg.br/index.php/conexao/article/view/5516/3664>. Acesso em: 15 jul. 2020.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de Biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo (EDUSP), 2008.

LESSA, M. de A.; BOCHNER, R. Análise das internações hospitalares de crianças menores de um ano relacionadas a intoxicação e efeitos adversos de medicamentos no Brasil. **Revista Bras. Epidemiol**, v.11, n.4, p.660–674, 2008. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbepid/a/fHMWcKbcqW4ZFj3y5bbfzmn/?lang=pt>. Acesso em: 16 Out. 2020.

LIBÂNEO, J. C. Reflexividade e formação de professores: outra oscilação do pensamento pedagógico brasileiro? *In*: PIMENTA, S. G.; GHEDIN, E. (org.). **Professor reflexivo no Brasil: gênese e crítica de um conceito**. São Paulo: Cortez, 2002.

Liu, Kui, Yuan-Yuan Fang, Yan Deng, Wei Liu, Mei-Fang Wang, Jing-Ping Ma, Wei Xiao. Clinical Characteristics of Novel Coronavirus Cases in Tertiary Hospitals in Hubei Province. **Chinese Medical Journal**.2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1097/CM9.0000000000000744>. Acesso em 20 Dez. 2020.

LOUREIRO, R.J.; ROQUE. F.; RODRIGUES A.T.; HERDEIRO, M.T.; RAMALHEIRA.; E. O uso de antibióticos e as resistências bacterianas: breves notas sobre a sua evolução. **Revista Portuguesa de Saúde Pública**. 2016; v.34, n.1, p.77-84. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S087090251500067X>. Acesso em 2 Dez. 2020.

MACHADO, S.T.; PEREZ, G. T.; SANTOS, V. A. L. Análise de resultados de urocultura e antibiograma em amostras suspeitas de infecção urinária em Barra do Garças – MT. Interdisciplinar: **Revista eletrônica UNIVAR**, v.1, n. 15, p.157-163, 2016. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org>. Acesso em: 13 nov. 2020.

MARINHO, J. C. B; SILVA, J. A. Conceituação da Educação em Saúde e suas implicações nas práticas escolares. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 21-38,

2013. Disponível em:

<https://periodicos.uff.br/ensinosaudeambiente/article/view/21140>. Acesso em: 5 abr. 2021.

MARTINS, M. M.; UHMANN, R. I. M. O método webquest como forma de promover o ensino interdisciplinar de ciências. *In*: GULLICH, R. I. da C.; HERMEL, E. do E. S. (Org.). **Didática da Biologia**. Curitiba: Appris Editora, 2017. cap. 15. p. 259-285, 2017.

MATOS, C. H. C., OLIVEIRA C. R. F.; FRANÇA, M. P. de S.; FERRAZ, C. S. Utilização de Modelos Didáticos no Ensino de Entomologia. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v. 9, n.1, 2009. Disponível em: <http://joaootavio.com.br/bioterra/workspace/uploads/artigos/3matos-51816c32b2719.pdf>. Acesso em 5 abr.2021.

Mendonça, C. A. S. Investigando conhecimentos dos licenciandos em Biologia sobre Aprendizagem Significativa. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 2, n. 3, p. 14- 24, 2012. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID34/v2\\_n3\\_a2012.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID34/v2_n3_a2012.pdf). Acesso em 02 dez. 2020.

MOREIRA, M. A. Aprendizagem significativa: um conceito subjacente. **Aprendizagem Significativa em Revista**, v. 1. n.3, p.25-46, 2011. Disponível em: [http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo\\_ID16/v1\\_n3\\_a2011.pdf](http://www.if.ufrgs.br/asr/artigos/Artigo_ID16/v1_n3_a2011.pdf). Acesso em: 07 abr. 2020.

MOREIRA, M.A. **A teoria da aprendizagem significativa e sua implementação em sala de aula**. Brasília: Editora da Universidade de Brasília, 2006.

NAVES, J. O.S. **Orientação farmacêutica para DST nas farmácias do DF**: um estudo de intervenção. 2006. Tese (Doutorado) – Programa de pós graduação em ciências da saúde. Faculdade de Ciências da Saúde, Universidade de Brasília, Brasília, 2006. Disponível em: [tese.): <https://www.scielo.br/j/csc/a/mrqbDVRfWXzm3NGrTFcfPxJ/?lang=pt>. Acesso em 18 nov. 2020.

NICOLA, J. A.; PANIZ, C. M. A importância da utilização de diferentes recursos didáticos no ensino de biologia. **Rev. NEaD**, v. 2, n. 1, p.355-381, 2016. Disponível em: <https://ojs.ead.unesp.br/index.php/nead/article/view/InFor2120167>. Acesso em 16 mar. 2020.

ORÚS, P.; GOMEZ-PEREZ, L.; LERANOZ, S.; BERLANGA, M. Increasing Antibiotic Resistance in Preservative-Tolerant Bacterial Strains Isolated from Cosmetic Products. **International Microbiology**, n.18, p. 51-59, 2015. Disponível em: <http://revistes.iec.cat/index.php/IM/article/viewFile/139170/137839>. Acesso em: 20 Nov. 2020.

PAIVA, U. B. WebQuest como recurso para aprender história no IFAC. **Revista de estudos e pesquisas sobre ensino tecnológico**, v. 03, n. 6, p. 119-130, 2017.

Disponível em: <https://sistemascmc.ifam.edu.br › article › download>. Acesso em: 6 out. 2020.

PEREIRA, M.V.; REZENDE FILHO, L. A.; BEZERRA, T. A. M. Investigando a produção de vídeos por estudantes de ensino médio no contexto do laboratório de física. **Enseñanza de las ciencias**: revista de investigación y experiencias didácticas, n. extra, p. 2731-2736, 2013. Disponível em: <http://tecedu.pro.br/wp-content/uploads/2015/07/Rel1-ano5-vol8-julho2013.pdf>. Acesso em: 10 Dez. 2020.

PERES, R.; CUARELI, A.; A tecnologia no contexto escolar: Webquest – uma ferramenta proposta por bernie dodge. *In*: COLÓQUIO DE ESTUDOS LITERÁRIOS, 10. 2015, Paraná. **Anais** [...] Londrina: [s. n.], 2015. Disponível em: [http://www.uel.br/eventos/estudiosliterarios/pages/arquivos/Rosana%20Peres%20e%20Adriana%20Cuareli\\_texto%20completo.pdf](http://www.uel.br/eventos/estudiosliterarios/pages/arquivos/Rosana%20Peres%20e%20Adriana%20Cuareli_texto%20completo.pdf). Acesso em 08.nov. 2020.

PRENSKY, M. Digital natives, digital immigrants. **On the Horizon**, v. 9, n. 5, p. 1-6, 2001. Disponível em: <http://poetadasmoreninhas.pbworks.com/w/file/attach/60222961/Prensky%20-%20Imigrantes%20e%20nativos%20digitais.pdf>. Acesso em 14 dez. 2020.

RAMOS, C. I.; LANGONI, C. S.; MORÉS, F. B.; HERMEL, J. S.; DREHMER, L.B.R.; PORETTO, M.; BADALOTTI, T.S. A Promoção Da Saúde Na “Terra do Nunca”: Uma Experiência Interdisciplinar”. **Revista Brasileira de Promoção da Saúde**, v.26, n.3, p.436–41. 2013. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/408/40829885018.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2020.

ROGERS, R. **Cidades para um pequeno planeta**. 1. ed. Editora: Gustavo Gili, 2001.

ROSA, R. T. N. Das aulas presenciais às aulas remotas: as abruptas mudanças impulsionadas na docência pela ação do Coronavírus-o COVID-19!. **Rev. Cient. Schola**, v.6, n.1, p.2594-7672. 2020. Disponível em: [http://avaliacao.se.df.gov.br/?attachment\\_id=703](http://avaliacao.se.df.gov.br/?attachment_id=703). Acesso em: 12 ago. 2021.

SANT'ANNA, G. C. C.; AOYAMA, E. M. Kits didáticos: o que os alunos pensam sobre esse recurso?. **Revista Ciências & ideias**, v. 9, n. 3, p. 237-251, 2018. Disponível em: <https://revistascientificas.ifrj.edu.br/revista/index.php/reci/article/view/917>. Acesso em 13 jun. 2020.

SANTANA, S. de L. C.; PESSANO, E. F. C.; ESCOTO, D. F.; PEREIRA, G. C.; GULARTE, C. A. O.; FOLMER, V. O ensino de ciências e os laboratórios escolares no Ensino Fundamental. **Revista de Ciências da Saúde**, v.31, n.1, p.15–26, 2019. Disponível em: <https://periodicos.furg.br/vittalle/article/view/8310/5935>. Acesso em: 30 abr. 2021.

SANTOS, F. P. A.; VIDAL, L. M.; BITTENCOURT, I. S.; BOERY, R. N. S. O.; SENA, E. L. S. Estratégias de enfrentamento dos dilemas bioéticos gerados pela violência na escola. **Physis**: Revista de saúde coletiva, v. 21, n.1, p. 267-281,2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312011000100016>. Acesso em: 20 abr. 2020.

SEJAS, L; SILBERT, S; REIS, A; SADER, H. Avaliação da qualidade dos discos com antimicrobianos para testes de disco-difusão disponíveis comercialmente no Brasil. **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, v.39, n.1, p.27-35, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpm/a/k3Dgs4R4YM6L8RZ7wrpLHKQ/?lang=pt>. Acesso em 12 nov.2021.

SILVA, M.; SENN, R.T.; STOPASSOLI, C.M.; FERENHOF, H.A. A inserção das TIC por meio da Webquest no processo de ensino. *In*: SIMPÓSIO IBERO-AMERICANO DE TECNOLOGIAS EDUCACIONAIS, 2., 2018, Santa Catarina. **Anais**. Santa Catarina, 2018. Disponível em: <https://www.semanticscholar.org/paper/A-inser%C3%A7%C3%A3o-das-TICS-por-meio-da-webquest-no-de-Silva-Senn/ec8f2f677700fc9f1d6e65d4b9552ae329794c5a>. Acesso em 3 nov. 2020.

SILVA FILHO, S. S. **Uma abordagem semiótica para o desenvolvimento de WebQuests**. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) - Faculdade Campo Limpo Paulista. 2016. 157 f. Disponível em: <http://www.cc.faccamp.br/Dissertacoes/SergioSantos.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2020.

SILVEIRA, D. T.; CÓRDOVA, F. P. A pesquisa científica. *In*: GERHARDT, T. G.; SILVEIRA, D. T. (orgs.). **Métodos de pesquisa**. Porto Alegre, Editora: UFRGS, 2009. p.31-42. Disponível em: <https://www.passeidireto.com/arquivo/22981274/metodo-de-pesquisa-cordova>. Acesso em: mar. 2020.

SOARES, E.P.G. Webquest: metodologia de pesquisa orientada apoiada pelas tecnologias digitais que favorece o processo de ensino aprendizagem. **Olhares & Trilhas**, v. 14, n. 1, 2012. Disponível em: <http://www.seer.ufu.br>. Acesso em: 5 nov. 2020.

SOUZA, M. **Projeto**: professor faz uso da WEB 3.0 para ensinar educação física. [S. l.], 2012. Disponível em: <http://porvir.org/professor-usa-web-3-0-paraensinar-educacaofisica>. Acesso em: 3 set. 2020.

SOUZA, S. E. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. *In*: ENCONTRO DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO, 1.; JORNADA DE PRÁTICA DE ENSINO, 4.; 13 SEMANA DE PEDAGOGIA DA UEM, 13. **[Anais]**. Maringá: Arq Mudi, 2007. Disponível em: <http://www.dma.ufv.br/downloads/MAT%20103/2015-II/slides/Rec%20Didaticos%20-%20MAT%20103%20-%202015-II.pdf>. Acesso em: 04 jul. 2020.

STAHL, M. M. A formação de professores para o uso das novas tecnologias de comunicação e informação. *In*: CANDAU, V. M. (org). **Magistério**: construção cotidiana. Petrópolis-RJ: Vozes, 2008.

TEIXEIRA, P. M. M. Reflexões sobre o Ensino de Biologia realizado em nossas escolas. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 3, 2001, Atibaia. **Atas...** (CD-ROM). Porto Alegre: ABRAPEC, 2001. Disponível: <http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/iiiienpec/Atas%20em%20html/o114.htm>. Acesso em: 15 jun. 2020.

TERUYA, T. K. **Trabalho e educação na era midiática**: um estudo sobre o mundo do trabalho na era da mídia e seus reflexos na educação. Maringá-PR, Eduem, 2006.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. Traduzido de Microbiology: an introduction. 8. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em: jun. 2020.

VALADÃO, M. M. **Saúde na escola: um campo em busca de espaço na agenda intersetorial**. 2004. Tese (Doutorado) - Programa de pós-graduação em ciências da saúde. Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: [https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-12022007-152151/publico/tese\\_marina.pdf](https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/6/6135/tde-12022007-152151/publico/tese_marina.pdf). Acesso em: 23 mar. 2020.

VEGA, M.A. Aspectos y avances en ciência, tecnología e innovación. **Revista de la universidad Bolivariana**, v. 11, núm.33. p1-12, 2012. Disponível em: <http://polis.revues.org/pdf/8619>. Acesso em: 10 mar. 2020.

WANNMACHER, L. **Uso indiscriminado de antibióticos e resistência microbiana: uma guerra perdida?** Uso racional de medicamentos: temas selecionados. ISSN 1810-0791, v. 1, n. 4, 2004. Disponível em: [https://www.anvisa.gov.br/servicos/ Rede\\_rm/2007/2\\_060807/opas\\_1\\_uso\\_indiscriminado.pdf](https://www.anvisa.gov.br/servicos/ Rede_rm/2007/2_060807/opas_1_uso_indiscriminado.pdf). Acesso em: 5 nov.2020.

ZUANON, A. C. A.; DINIZ, R. E. da S. O ensino de Biologia e a participação dos alunos em “atividade de docência”. In: NARDI, R.; BASTOS, F.; DINIZ, R. E. da S. (org.). **Pesquisa em ensino de ciências**: contribuições para a formação de professores. São Paulo: Escrituras, 2004.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ  
CENTRO DE CIÊNCIAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-  
ENCIMA**

**APÊNDICE A- AUTORIZAÇÃO PARA PESQUISA DE CAMPO**

Eu, \_\_\_\_\_  
Diretora da escola, autorizo a realização da pesquisa **“ESTATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL”** a ser realizada por Maria Erli Oliveira Azevedo. Autorizo a pesquisadora a utilizar o espaço, garantindo o acesso à dependências, informações e funcionários necessários ao desenvolvimento da pesquisa, bem como a identificação da mesma nos seus resultados, certo de que as identidades pessoais dos envolvidos serão preservadas.

---

Uruburetama, 02 de Maio de 2021



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-**  
**ENCIMA**

**APÊNDICE B- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**(SUJEITO: REPONSÁVEL OU REPRESENTANTE LEGAL DO PARTICIPANTE)**

Seu filho está sendo convidado(a) a participar da investigação que estou desenvolvendo, por ocasião do meu processo de mestrado. A pesquisa tem como Título: **ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL**, sob orientação do Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará –UFC. A pesquisa será realizada de forma online e, portanto, não acarretará nenhum risco ao estudante. Há qualquer momento você poderá solicitar novas informações e modificar sua decisão de participar se assim o desejar.

Você concorda com o termo acima?

Sim ( )

Não ( )

Nome completo do responsável: \_\_\_\_\_

Nome completo do aluno pelo qual é responsável: \_\_\_\_\_

Maria Erli Oliveira Azevedo  
Pesquisadora responsável (Encima-UFC)  
Contato: (88) 996604289  
Email: [erlibio@gmail.com](mailto:erlibio@gmail.com)





**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-**  
**ENCIMA**

**APÊNDICE C- TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO**  
**(SUJEITO-ESTUDANTE)**

Você está sendo convidado (a) a participar da investigação que estou desenvolvendo, por ocasião do meu processo de mestrado. A pesquisa tem como Título: **ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS PARA O ESTUDO DE MICROBIOLOGIA EM UMA ESCOLA DA REDE PÚBLICA ESTADUAL**, sob orientação do Prof. Dr. Daniel Cassiano Lima, do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal do Ceará –UFC. OBJETIVO DA PESQUISA: Analisar a eficácia da utilização de um Kit didático de um antibiograma como ferramenta didático-pedagógica no contexto de aulas de Microbiologia. Sua participação nesta pesquisa consistirá em: I) participar de uma aula no google meet, com uma apresentação de um Kit didático de um antibiograma e II) Utilizar a ferramenta Webquest para incrementar seus conhecimentos sobre resistência bacteriana e sobre o exame antibiograma. Seu consentimento em participar desta pesquisa não lhe ocasionará gastos financeiros ou riscos de caráter psicológico, físico, moral ou de outra ordem. É importante destacar que você pode desistir de participar desta pesquisa a qualquer momento e sua recusa não acarretará nenhum prejuízo em sua relação com a pesquisadora e/ou instituição, contudo, gostaria de poder contar com a sua colaboração.

Enfatizo que os dados coletados são de interesse exclusivo desta pesquisa, portanto, sigilosos. Assim, durante todo o estudo, o seu anonimato será preservado. Desta forma, coloco-me à disposição para esclarecer suas dúvidas sobre a pesquisa. Este termo de consentimento encontra-se digitalizado na plataforma Google Drive, sendo restrito ao acesso do pesquisador, bem como uma via poderá ser solicitada a qualquer momento por você.

Você concorda com o termo acima?

Sim ( )

Não ( )

Nome completo: \_\_\_\_\_

Email: \_\_\_\_\_

Maria Erli Oliveira Azevedo  
Pesquisadora responsável-Encima-UFC  
Contato: (88) 996604289  
Email: [erlibio@gmail.co](mailto:erlibio@gmail.co)



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ**  
**CENTRO DE CIÊNCIAS**  
**MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA-**  
**ENCIMA**  
**APÊNDICE D- QUESTIONÁRIO PARA A COLETA DE DADOS**

DISCIPLINA: BIOLOGIA  
PROFESSORA: ERLI OLIVEIRA

1) Em relação aos testes de avaliação da resistência aos antimicrobianos, comumente denominados antibiogramas ou TSA, aponte a opção correta:

- a) É um exame que identifica a sensibilidade da bactéria aos antibióticos, possibilitando indicar o antibiótico mais aconselhado para agir sobre determinada infecção.
- b) É um exame utilizado para testar o grau de eficácia de antibióticos contra doenças virais.
- c) É um exame que identifica qual bactéria é eficiente para o tratamento de determinada doença.

2) Por que é necessário identificar o antibiótico correto para o tratamento de infecções bacterianas?

- a) Para evitar tomar medicamentos por tempo indeterminado.
- b) Para aumentar a resistência bacteriana e propiciar um melhor tratamento para as infecções.
- c) Porque o uso de antibióticos inadequados atrasa a recuperação, trata parcialmente a infecção e favorece o desenvolvimento de mecanismos de resistência microbiana.

3) Na sua opinião, o uso do Kit didático representando um Antibiograma ajudou você a compreender melhor o conteúdo?

- a) Sim
- b) Não
- c) em parte

4) Você acha que os recursos utilizados (Kit didático e Webquest) contribuíram como facilitadores do seu processo de aprendizagem? Porquê?

---

---

---

5) A automedicação é o ato de tomar remédios por conta própria, sem orientação médica, sendo uma prática bem comum entre a população. Você costuma se automedicar?

---

---

---

6) Com base na demonstração do Kit didático, aponte observando a figura abaixo os antibióticos mais eficazes para o tratamento da infecção bacteriana.

- a) A e C.
- b) A e D.
- c) A e E.

