



**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA**  
**INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS**

**MARIAH EDUARDA FERREIRA DE OLIVEIRA E ELOÍSA MATEUS SODERO**

**PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE MICROBIOLOGIA APÓS A  
IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS  
PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL**

Brasília  
2024

**Mariah Eduarda Ferreira de Oliveira e Eloísa Mateus Soderó**

**PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE MICROBIOLOGIA APÓS A  
IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS  
PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Núcleo de Educação Científica do Instituto de Ciências Biológicas como requisito parcial para obtenção do título de Licenciatura em Ciências Biológicas na Universidade de Brasília.

Orientador: Samuel Molina Schnorr

**Brasília  
2024**

CIP - Catalogação na Publicação

048p      Oliveira, Mariah  
PERCEPÇÃO DOS ESTUDANTES SOBRE MICROBIOLOGIA APÓS A  
IMPLEMENTAÇÃO DO NOVO ENSINO MÉDIO: UMA ANÁLISE EM ESCOLAS  
PÚBLICAS DO DISTRITO FEDERAL / Mariah Oliveira, Eloisa  
Sodero; orientador Samuel Schnorr. -- Brasília, 2024.  
70 p.

Monografia (Graduação - Ciências Biológicas) --  
Universidade de Brasília, 2024.

1. microbiologia. 2. novo ensino médio. 3. percepção dos  
estudantes. 4. educação pública. I. Sodero, Eloisa. II.  
Schnorr, Samuel, orient. III. Título.

## RESUMO

A microbiologia, ramo das ciências biológicas dedicado ao estudo dos microrganismos, é de extrema importância para a saúde e a ecologia. A reforma do novo ensino médio, implementada em 2019, visa facilitar e melhorar a aprendizagem de conteúdos, incluindo a microbiologia. Nesse sentido, este trabalho tem como objetivo analisar a percepção dos estudantes acerca do conteúdo de microbiologia em três escolas públicas do Distrito Federal, após quatro anos da implementação do novo ensino médio. A pesquisa avalia a implementação das diretrizes do novo currículo e como estas estão sendo abordadas em sala de aula. Além disso, investiga como os livros didáticos tratam o tema da microbiologia e qual a percepção dos professores sobre as mudanças observadas desde a implementação do novo currículo. A metodologia utilizada foi a pesquisa qualitativa, empregando a Análise Textual Discursiva e a análise de livros didáticos. Os resultados indicam que os estudantes possuem uma compreensão superficial dos conceitos de microbiologia, com descrições limitadas sobre características básicas dos microrganismos. Nos livros didáticos, o conteúdo de microbiologia é escasso e, na maioria das vezes, abordado de forma indireta. Os docentes relataram que o conteúdo de microbiologia tem sido excluído dos planejamentos de aula devido à redução da carga horária. A adaptação ao novo ensino médio tem sido desigual, e as propostas do projeto estão em desacordo com a realidade observada e relatada.

**Palavras-chave:** microbiologia; novo ensino médio; percepção dos estudantes; educação pública.

## **ABSTRACT**

Microbiology, a branch of biological sciences dedicated to the study of microorganisms, is of utmost importance for health and ecology. The new high school reform, implemented in 2019, aims to facilitate and improve the learning of subjects, including microbiology. In this context, this study aims to analyze students' perceptions of microbiology content in three public schools in the Federal District, after four years of the new high school implementation. The research evaluates the implementation of the new curriculum guidelines and how these are being addressed in the classroom. Additionally, it investigates how textbooks handle the topic of microbiology and the teachers' perception of the changes observed since the new curriculum's implementation. The methodology used was qualitative research, employing Discursive Textual Analysis and textbook analysis. The results indicate that students have a superficial understanding of microbiology concepts, with limited descriptions of basic microorganism characteristics. In textbooks, microbiology content is scarce and, most often, addressed indirectly. Teachers reported that microbiology content has been excluded from lesson plans due to reduced class hours. The adaptation to the new high school has been uneven, and the project's proposals are inconsistent with the observed and reported reality.

**Keywords:** microbiology; new high school; students' perception; public education.

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIATURAS

BNCC	Base Nacional Comum Curricular
MP	Medida provisória
NEM	Novo ensino médio
PNLD	Programa Nacional do Livro Didático
FGB	Formação Geral Básica
ENEM	Exame Nacional do Ensino Médio
PAS	Programa de Avaliação Seriada
PPP	Projeto Político-Pedagógico
CMDF	Currículo em Movimento do Distrito Federal
MNDEM	Movimento Nacional em Defesa do Ensino Médio
CNE	Conselho Nacional da Educação
CEDF	Conselho de Educação do Distrito Federal
CEM	Centro de Ensino Médio
SEDF	Secretaria de Educação do Distrito Federal
TALP	Técnica de Associação Livre de Palavras
ATD	Análise Textual Discursiva

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
1.1 Objetivos do trabalho.....	16
<b>2 REVISÃO DE LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1 Novo ensino médio.....	14
2.2 Ensino de microbiologia.....	16
2.3 A aprendizagem segundo David Ausubel.....	20
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>23</b>
3.1 Pesquisa qualitativa .....	23
3.2 PNLD.....	25
3.3 Caracterização do objeto de pesquisa .....	26
3.3.1 Instrumentos de coleta dos dados .....	27
3.3.2 Análise dos dados .....	28
<b>4 RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>31</b>
4.1 PNLD.....	31
4.2 Questionário Estudantes.....	33
4.3 Questionário professoras .....	41
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>45</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>48</b>
<b>APÊNDICE A — Questionário dos Estudantes .....</b>	<b>58</b>
<b>APÊNDICE B — Questionário dos professores .....</b>	<b>67</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A microbiologia é a área das ciências biológicas que estuda os microrganismos, ou seja, os organismos que não podem ser vistos a olho nu, os quais constituem um grupo extremamente diverso, que engloba bactérias, arqueias, fungos, algas unicelulares, protozoários e até mesmo partículas acelulares, como os vírus (Tortora; Funk; Case, 2016). São seres onipresentes que estabelecem associações com outros seres, com o meio e até se associam entre si. Sendo assim, desempenham papéis importantes na indústria, na agricultura, na saúde e na ecologia (Murer et al., 2022).

No ensino, as noções de microbiologia oferecem aos estudantes uma visão ampla dos microrganismos, passando por sua importância para a saúde humana, manutenção do equilíbrio ecológico e pelas diversas aplicações e benefícios, tanto individuais quanto coletivos (Madigan; Martinko; Parker, 2004). O primeiro contato dos alunos com uma formação científica sobre o assunto é na educação básica, na qual os conteúdos de microbiologia estão previstos no currículo desde o 4º ano do ensino fundamental I (Murer et al., 2022) até o fim do ensino médio (BNCC, 2018).

O conhecimento básico sobre microbiologia é de extrema importância, já que esse ramo das ciências está diretamente associado a processos como saúde, higiene pessoal, fabricação de alimentos e a esterilização. Segundo Madigan et al. (2010), a microbiologia é uma das ciências-base na biologia, já que trata de organismos que afetam toda a natureza e seu funcionamento:

A microbiologia envolve diversidade e evolução, sobre o modo como diferentes tipos de micro-organismos surgiram e o porquê disso. Envolve também o estudo do que os micro-organismos realizam no mundo como um todo, nos solos e nas águas, no corpo humano e em animais e vegetais (Madigan et al., 2010, p. 2).

A educação é uma ferramenta importante para a conscientização dos estudantes sobre os assuntos que permeiam a microbiologia, já que é na vida escolar que eles desenvolvem habilidades e competências necessárias para se tornarem cidadãos críticos (Institucionais, 2002). Para Cassanti et al. (2007) e Zompero (2009), o conhecimento básico sobre microbiologia é uma das bases para a construção de cidadãos mais conscientes e aptos a enfrentar a vida cotidiana. Para Krasilchik (2011), a biologia, como parte do processo de construção cidadã, pode ser uma disciplina muito relevante e significativa para os estudantes, dependendo do modo como é abordada.

Uma peculiaridade do ensino de microbiologia é a necessidade de atividades que permitam a percepção do universo dos organismos microscópicos (Barbosa; Barbosa, 2010).

Por muitas vezes, a falta de conexão do conteúdo com a realidade dos estudantes dificulta o aprendizado, fazendo-se necessárias estratégias que estimulem os estudantes a perceberem a importância e aplicabilidade desta ciência no dia a dia (Kimura *et al*, 2013). Porém, a falta de equipamentos e materiais na maioria das escolas do Brasil dificulta a execução de aulas práticas, frustrando o seu aprendizado e aplicação (Limberger; Silva; Rosito, 2009). Cassanti *et al.* (2008) afirmam que, apesar de sua relevância, a microbiologia tem sido negligenciada pelos professores e isso pode ser um reflexo das dificuldades citadas anteriormente.

Nesse sentido, se atentarmos para a proposta e os objetivos do novo ensino médio (NEM), o viés de abstração, reflexão, interpretação, proposição, integração e ação, suporia que a aprendizagem de microbiologia seria facilitada e melhorada após a implementação dessa etapa de ensino. Por exemplo, nos Temas Contemporâneos Transversais (TCT), o tema saúde é tido como assunto de extrema relevância e deve estar permeado no currículo escolar (Brasil 2018). Isso, por si só, fornece um argumento robusto da urgência de se avaliar se os estudantes estão de fato alinhados com os conceitos e dinâmica da microbiologia. Além disso, fornecer o conhecimento adequado sobre essa ciência, é oportunizar aos estudantes a capacidade de entender outros fenômenos cotidianos, como a reciclagem, a produção de medicamentos, as associações ecológicas e a produção de alimentos, por exemplo.

Entender microbiologia é entender sobre a vida. Mas, além da importância de compreender esses processos, uma boa formação em microbiologia permite que os alunos desenvolvam a habilidade de fazer escolhas mais assertivas em dilemas como: devo tomar antibióticos para tratar viroses? Ou por que retirar o pedaço mofado do pão e comer o resto não é uma boa decisão? Ou, até mesmo, por que interromper um tratamento de antibióticos é tão prejudicial? Diante ao exposto, entendemos como necessário compreender qual a concepção dos estudantes do NEM sobre os conceitos básicos da microbiologia, já que muitas vezes os microrganismos são apresentados apenas como agentes causadores de doenças, mesmo que apenas 2% deles patogênicos para os seres humanos (Cassanti *et al.*, 2008) e isso leva a associações errôneas. Entender o conhecimento dos alunos do NEM sobre o tema nos permite analisar as abordagens e os métodos utilizados nas escolas de modo a tornar o ensino mais qualificado. Considerando que, ao relacionar a microbiologia ao cotidiano, o aluno passa a estabelecer uma correlação entre os fenômenos teóricos àqueles que ocorrem na realidade, tirando-o da posição de ouvinte e colocando-o na posição de agente construtor do seu próprio conhecimento.

Sendo assim, nesta pesquisa interrogamos: após os primeiros anos de implementação do novo ensino médio, os estudantes estão mais preparados para aplicar os conhecimentos

adquiridos no dia a dia, conforme proposto pela reforma? Quais são as lacunas no entendimento dos conceitos básicos de microbiologia entre os estudantes e como essas limitações impactam sua capacidade de compreensão e aplicação prática?

### **1.1 Objetivos do trabalho**

**Objetivo Geral:** Analisar a percepção dos estudantes sobre os conceitos de microbiologia no contexto do novo ensino médio em três escolas públicas do Distrito Federal, avaliando a implementação das diretrizes propostas pelo novo currículo e como essas diretrizes estão sendo abordadas em sala de aula.

#### **Objetivos Específicos:**

- Investigar como os livros didáticos aprovados pelo PNL D Edital 2021, especialmente da coleção “Multiversos Ciências da Natureza”, abordam a microbiologia.
- Analisar a percepção e a assimilação dos conteúdos de microbiologia pelos estudantes, avaliando o entendimento teórico e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos.
- Investigar a percepção dos professores sobre a implementação do novo ensino médio, com foco específico na microbiologia, e mudanças observadas desde a implementação do NEM.

## 2 REVISÃO DE LITERATURA

### 2.1 Novo ensino médio

Os primeiros passos para a reformulação do novo ensino médio foram observados no ano de 2012, a partir da criação de uma comissão especial destinada a promover estudos e proposições acerca desta pauta. Desta forma, parlamentares, especialistas e educadores realizaram audiências públicas para a discussão, debate e proposições visando reformular o ensino médio no país. No documento de requerimento da criação desta comissão especial, são abordados alguns motivos que demonstraram a necessidade da reformulação:

Prova da necessidade urgente de tal reformulação consiste no fato de que, no Brasil, o ensino médio ainda trata, ao mesmo tempo, de muitos temas diversos, porém, nenhum deles em profundidade, sendo que na maioria das vezes os alunos são obrigados a memorizar fórmulas, datas, princípios, que nem sempre lhes serão úteis no futuro ou contribuirão para sua formação profissional prática, tornando para muitos alunos o ensino cansativo e nem um pouco interessante (Brasil, 2012, p. 3).

Logo em seguida, debates sobre o novo ensino médio foram a público em 2013 por meio do projeto de lei n.º 6.840, de autoria do deputado Reginaldo Lopes (PT-MG). O projeto demonstrava a necessidade de um currículo diversificado e atrativo, uma formação mais técnica do que teórica, restrições para a oferta do ensino noturno e uma ampliação da carga horária diária (Silva; Krawczyk, 2016).

A reforma do ensino médio voltou à tona em 2016, durante o contexto de instabilidade política e econômica no qual o Brasil se encontrava — impeachment da presidenta Dilma Rousseff em agosto de 2016, que levou o vice-presidente Michel Temer à presidência. Em dezembro deste mesmo ano, o governo federal instituiu o novo ensino médio por meio da Medida Provisória (MP) n.º 746/2016, e em 2017, a MP foi sancionada sob a Lei n.º 13.415/2017 (Brasil, 2017), atropelando o plano nacional de educação 2014–2024 e todo o debate acumulado sobre a elaboração de metas e de políticas públicas referentes à educação brasileira (Costa; Da Silva, 2019). A reação de parte dos educadores não foi de concordância com o projeto. Assim, foi criado o movimento nacional em defesa do ensino médio, que apresentava um manifesto sobre os pontos de discordância.

O Movimento Nacional pelo Ensino Médio foi criado no início de 2014 com vistas a intervir no sentido da não aprovação do Projeto de Lei n.º 6.840/2013. Para esse fim empreendeu um conjunto de ações junto ao Congresso Nacional e ao Ministério da Educação, além de criar uma petição pública. Destas ações resultou um Substitutivo por meio do qual, se não se logrou obter avanços, ao menos evitou-se o maior retrocesso. O Substitutivo ao PL 6.840/13 foi aprovado na Comissão Especial da Câmara dos Deputados em dezembro de 2014. Na atual conjuntura, diante da investida

do Ministério da Educação em retomar a versão original do PL 6.840/2013, o Movimento Nacional em Defesa do Ensino Médio se vê mais uma vez convocado a se manifestar (MNDEM, 2016).

Autores como Frigotto (2016) e Ramos (2017) declararam que esta reforma representa mais retrocessos para a educação da classe trabalhadora, reforçando a dualidade estrutural já existente, além de provocar o empobrecimento de conteúdo desta etapa do ensino (Santos; Martins, 2021). Mesmo sendo homologada em 2017, a consolidação do novo ensino médio dependia da aprovação da base nacional curricular comum, a qual estava sendo elaborada desde 2015, mas encaminhada apenas em abril de 2017 para o conselho nacional de educação (Costa; Silva, 2019). O programa de apoio ao novo ensino médio - documento orientador - discorre sobre a BNCC da seguinte forma:

A BNCC, prevista na CF/1988, na LDBEN/1996 e no Plano Nacional de Educação – PNE - Lei nº 13.005/2014 - expressa o compromisso do Estado brasileiro com a promoção de uma educação integral e desenvolvimento pleno dos estudantes. Para implantá-la o MEC subsidiará os estados, o Distrito Federal e os municípios, apoiando-os e trabalhando em conjunto para que as mudanças alcancem as escolas de todo país (Brasil, 2018, p. 3).

Segundo a lei, a BNCC define os direitos e objetivos de aprendizagens do ensino médio em concordância com as diretrizes do Conselho Nacional de Educação (CNE) para atender à quatro áreas do conhecimento, a saber: 1) as linguagens e suas tecnologias, 2) matemática e suas tecnologias, 3) ciências da natureza e suas tecnologias e 4) ciências humanas e sociais aplicadas (Souza; Garcia, 2020). Também ocorreram mudanças na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais e definindo uma nova organização curricular, conforme a BNCC (Da Silva *et al.*, 2022).

Os currículos do ensino médio devem considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais. Esse será composto, além da BNCC, de itinerários formativos, que deverão ser organizados por meio da oferta de diferentes arranjos curriculares, conforme a relevância para o contexto local e a possibilidade dos sistemas de ensino, também consideradas áreas do conhecimento (Brasil, 2018). De acordo com Santana, Chamon e Sordillo (2021), do ponto de vista discente, entende-se que o novo ensino médio funcionaria como um instrumento de capacitação direcionado ao mercado de trabalho e ao preparo para o ingresso no ensino superior.

Cada unidade da federação ficou responsável por montar o seu próprio currículo a partir da BNCC, além de organizar estrutura própria para a implementação do novo ensino médio (Machado, 2022). A implementação do novo ensino médio no Distrito Federal foi autorizada

por meio da Portaria n.º 21, de 4 de fevereiro de 2020, sendo alterada pela Portaria n.º 93, de 3 de março de 2021. As mudanças ocorridas no currículo em movimento do Distrito Federal estão segundo a BNCC, que propõe um ensino voltado para o desenvolvimento das habilidades e competências (Lima, 2022).

A implementação do novo ensino médio no Distrito Federal aconteceu apenas em 2019, após uma apresentação ao conselho de educação do Distrito Federal (CEDF), na qual alguns conselheiros apontaram a urgência de preparação da rede pública de ensino, considerando os prazos impostos pela legislação (Santos; Gardin, 2021). Assim, foram apresentadas demandas de ações para o desenvolvimento e ajustes necessários do sistema de escrituração e gestão acadêmica e definidas as novas matrizes curriculares do novo ensino médio regular, do novo ensino médio em tempo integral e da educação profissional e tecnológica integrada ao novo ensino médio (Santos; Gardin, 2021). O lançamento do projeto da reforma do ensino médio ocorreu mediante um evento, em agosto de 2019, na Escola de Música de Brasília. Nele, as escolas foram convidadas a aderirem ao projeto-piloto, e no ano de 2020, foram definidas 5 escolas-pilotos, são elas: Centro Educacional 03 do Guará, Centro Educacional 04 de Sobradinho, Centro de Ensino Médio 804 do Recanto das Emas, Centro de Ensino Médio 03 de Taguatinga e Centro de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional do Gama.

A respeito dos objetivos da implementação do novo ensino médio no Distrito Federal, pautou-se o preparo para a vida profissional e exercício da cidadania, reconhecido pelo protagonismo de suas próprias vidas além de promover uma resposta aos altos índices de reprovação, abandono e defasagem idade-série (Machado, 2022). De acordo com o livro “BNCC na prática: ensino médio” (FTD, 2020), proposto pela competência dois da área de ciências da natureza e suas tecnologias, espera-se que o estudante compreenda a complexidade dos processos relativos à origem e à evolução do planeta, do Universo e da vida, buscando a construção de modelos teóricos para explicar e fazer inferências sobre as interações e a importância da diversidade dos seres vivos e suas inter-relações. Entretanto, só é possível avaliar se esta competência está sendo cumprida por meio da pesquisa. Assim, este trabalho visa entender a implementação do novo ensino médio e analisar se o conteúdo de microbiologia está sendo efetivado na prática.

## **2.2 Ensino de microbiologia**

A palavra microbiologia vem da fusão de outras três palavras gregas: mikrós-, que significa pequeno, -bíos, que significa vida e -logos, que significa estudo (Lourenço, 2010). Há três séculos, Leeuwenhoek observou, pela primeira vez, bactérias e protozoários com seu

microscópio primitivo (Prado; Teodoro; S Khouri, 2004) e desde então os conhecimentos sobre os microrganismos foram se acumulando. Atualmente, essa área tangencia temas como saúde, saneamento básico, educação ambiental e produção de alimentos.

Apesar de ser uma área relativamente nova, a microbiologia é extremamente relevante por duas razões principais: o fato de os microrganismos serem considerados modelos vivos para o estudo dos fenômenos biológicos e para a compreensão da citologia. Segundo, por muitas transformações voltadas para o bem-estar tanto humano quanto ambiental serem consequência de processos conduzidos por microrganismos (Burton; Engelkirk, 2005).

O ensino de microbiologia, segundo a BNCC (Brasil, 2018), pode ser desenvolvido em qualquer série do ensino médio. Seguindo o currículo em movimento do Distrito Federal (Distrito Federal, 2014), esse tema é trabalhado no segundo ano (ou terceiro e quarto semestre). É nesse momento que os estudantes aprendem quais organismos são considerados microrganismos, quais suas estruturas e importância. Apesar de ser um assunto ligado ao nosso dia a dia e da BNCC reforçar a necessidade do conhecimento teórico-prático, a abordagem é superficial, teórica e abstrata, já que muitas escolas, principalmente as públicas, não possuem microscópio ou outros equipamentos necessários para visualizar os organismos estudados (Ferreira, 2010; Kimura *et al.*, 2013). Logo, o ensino de biologia acaba se limitando muitas vezes a métodos de ensino pouco atrativos, fazendo com que os alunos percam interesse pela disciplina (Welker, 2007).

Fora isso, em um estudo realizado em escolas privadas e públicas de São Luiz–MA, conduzido por Araújo e colaboradores (2023), muitos professores relatam alguns impasses, como não ter recebido treinamento para usar recursos digitais e tecnologias como datashow, falta de tempo para planejar aulas mais lúdicas e/ou práticas e até mesmo um certo desinteresse dos alunos quando essas abordagens eram aplicadas. Lourencetti (2003) ressalta ainda que, devido à baixa remuneração dos professores, estes se veem obrigados a trabalhar em mais de uma escola, logo, o tempo extraclasse se torna curto para planejar uma aula dinâmica e diferenciada. Outro ponto de atenção é em relação a formação docente apresentada no estudo de Araújo *et al.* (2023), em que 4 professores foram entrevistados e apenas 1 deles era formado em licenciatura, dos outros 3, 2 eram bacharéis e 1 tinha outra formação. Os alunos, por sua vez, em sua maioria relataram verem o uso de novas metodologias como uma forma de complementar o que estava escrito no livro ou como forma de passatempo do professor (Carvalho, 2013).

Segundo Veiga (2006), o professor deve assumir seu papel de mentor e facilitador, priorizando e intermediando o acesso do aluno à informação. Por isso, muitos professores e

pesquisadores vêm buscando uma forma de deixar esse assunto mais visível e reforçar a importância dos microrganismos para os discentes, além de passá-los da ação manipulativa para a ação intelectual (Carvalho, 2013). Um ponto intrigante é que, apesar de exigir abstração, existem diversas situações do cotidiano que possibilitam a conexão dos conteúdos microbiológicos a eventos comuns do dia a dia (Limberger; Silva; Rosito, 2009; Barbosa, 2010).

Essas situações, especialmente as de observação, podem encantar os estudantes, sendo assim considerada uma importante ferramenta para o ensino (Limberger; Silva; Rosito, 2009). As autoras ainda afirmam que a teoria e a prática são aliadas no processo de ensino, já que os discentes podem conseguir relacionar o conteúdo abordado à sua realidade. Anjos e colaboradores (2013) desenvolveram atividades lúdicas, como jogos, exibição de vídeos e dramatizações para promover a aprendizagem em alunos do ensino básico do Piauí. Em 2023, Zocche e Souza apostaram em uma estratégia de uma sequência didática *gameficada* investigativa, em que a dinâmica dos jogos foi inserida no contexto de sala de aula. Porém, essas abordagens, apesar de aumentarem o interesse pela biologia, abrangem um número limitado de estudantes, logo, faz-se necessário abordagens de fácil aplicação em qualquer escola, de qualquer nível social (Scandorieiro et al., 2018).

Com todos esses entraves, a metodologia tradicional, ou seja, aulas expositivas, fazendo pouco ou nenhum uso do diálogo com os estudantes, sem o uso de recursos digitais e aulas práticas, ainda é o que predomina nas salas de aula. Esse método de transmissão vertical leva a uma baixa interação, reflexão e análise de problemas, favorecendo a formação de um cidadão passivo (Vasconcelos, 1992). Um bom exemplo da tentativa de rompimento com a metodologia tradicional é Zômpero e Laburú (2011), que relataram que o aperfeiçoamento do raciocínio e das habilidades cognitivas dos estudantes é estimulado quando o ensino investigativo é aplicado no processo de aprendizagem. Além disso, ele promove a cooperação e permite a compreensão do trabalho científico.

Segundo Trivelato e Tonidandel (2015), essa metodologia dá espaço para o aluno refletir, discutir e explicar um determinado fenômeno. Para isso, deve ser ofertado aos alunos materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, espaço para observação de dados e a comunicação com outros, suas hipóteses e sínteses (Sasseron; Carvalho, 2011). O principal foco desse modelo de aprendizagem é a preocupação com o processo de aprendizagem, que tem seu foco no desenvolvimento de habilidades mais próximas ao fazer científico (Trivelato; Tonidandel 2015).

Em 2022, iniciou-se a implementação do novo ensino médio nas escolas brasileiras<sup>1</sup>. No primeiro ano, apenas as de 1ª séries do ensino médio, em 2023 com as 1ª e 2ª séries e em 2024 estaria completo o ciclo de implementação, com os três anos contemplados. Uma das propostas desse projeto é que as escolas desenvolvam a capacidade de abstração, reflexão, interpretação, proposição e ação, promovam a aprendizagem colaborativa e estimulem atitudes cooperativas para o enfrentamento dos desafios da comunidade com base no conhecimento e na inovação (BNCC, 2018). Outra proposta é usar a investigação como forma de engajamento dos estudantes na aprendizagem de processos, práticas e procedimentos científicos e tecnológicos (BNCC, 2018). Uma das mudanças foi a utilização de “áreas do conhecimento” no lugar das antigas “disciplinas”. Biologia entrou para a área “ciências da natureza e suas tecnologias”. Logo, quando buscamos na literatura pesquisas sobre como está o ensino de biologia após a implantação do projeto, nos deparamos com estudos, em sua maioria, mais amplos.

Se considerarmos que o novo ensino médio traz a ideia de um ensino diferenciado e integrado, o ensino de microbiologia seria facilitado e teria grande parte dos seus entraves resolvidos. Além disso, em 2018, o ministério da educação abriu um canal de dúvidas sobre o novo modelo, em que a população poderia enviar as dúvidas referentes ao novo ensino médio e, em uma das respostas, foi relatado que:

A mudança tem como objetivos garantir a oferta de educação de qualidade a todos os jovens brasileiros e de aproximar as escolas à realidade dos estudantes de hoje, considerando as novas demandas e complexidades do mundo do trabalho e da vida em sociedade.<sup>2</sup>

Sendo assim, os alunos conseguiriam entender, por exemplo, como os microrganismos estão presentes na nossa vida e conseguindo contemplar a devida importância desse conteúdo, como discutido anteriormente. Assim, é importante entender a concepção dos estudantes sobre a microbiologia no contexto de implementação do novo ensino médio e perspectivar, com isso, as mudanças no ensino de biologia de uma forma geral. Afinal de contas, apesar da microbiologia ter, assim como outras áreas, a suas dificuldades referente ao ensino, ela não pode, de forma alguma, ser negligenciada, justamente por abranger temas tão relevantes para a

---

<sup>1</sup><https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2021/07/novo-ensino-medio-comeca-a-ser-implementado-gradualmente-a-partir-de-2022>. Acesso em 05 de março de 2024.

<sup>2</sup> Fonte: <http://portal.mec.gov.br/publicacoes-para-professores/30000-uncategorised/40361-novo-ensino-medio-duvidas> Acesso em 05 de março de 2024.

formação de cidadãos mais conscientes, o que, em tese, coaduna com os objetivos do novo ensino médio (Cândido; Santos; Neto, 2015).

### **2.3 A aprendizagem segundo David Ausubel**

São muitos os estudos sobre a aprendizagem e, especialmente, sobre a classificação das diferentes concepções de aprendizagem em diversas teorias (Neves; Damiani, 2006). A conceituação do termo aprendizagem não é precisa na literatura da psicologia da educação ao variar segundo o enfoque teórico adotado, porém uma ideia enfatizada por várias teorias é a de que aprender é mudar comportamentos ou conhecimentos adquiridos (Ferro; Paixão, 2017). Para Woolfolk (2000), a aprendizagem é o processo pelo qual a experiência causa mudança permanente no conhecimento ou comportamento.

As características específicas que formam a aprendizagem variam de autor para autor. Campos (2001) e Zanella (1999) descrevem essas como: contínua, pessoal, dinâmica, gradual, global e integrativa-cumulativa. Já Ferro e Paixão (2009) discutiram apenas sobre três: mudança duradoura, capacidade de utilização e adequação ao que foi aprendido. Mediante perspectivas behavioristas ou comportamentais da aprendizagem, a teoria da aprendizagem por transmissão sugere que o aprender é um processo envolvido no comportamento operante, visto que aprendemos a nos comportar de certas maneiras à medida que atuamos sobre o ambiente (Ferro; Paixão, 2017). Nesta concepção, o aluno é passivo, acrítico e mero reproduzidor de informação e tarefas (Vasconcelos et al., 2003). Esta teoria é fundamentada pelos postulados do psicólogo Frederic Skinner.

A teoria sócio-cognitiva de Bandura (1977) diz que o sujeito aprende por meio da imitação, modelagem ou aprendizagem observacional (Cruz, 1997). Nesta perspectiva, a aprendizagem é, essencialmente, uma atividade de processamento de informação, permitindo que condutas e eventos ambientais sejam transformados em representações simbólicas que servem como guias de ação (Bandura, 1986). Para a teoria da aprendizagem por descoberta, o aprender requer explorações e descobertas efetivas para o alcance de uma verdadeira compreensão. Essa abordagem foi descrita por Bruner (1961).

Para este trabalho, a pesquisa foi conceituada pela teoria da aprendizagem significativa de David Paul Ausubel, proposta em 1963.

A aquisição e a retenção de conhecimentos (particularmente de conhecimentos verbais, tal como, por exemplo, na escola ou na aprendizagem de matérias) são o produto de um processo ativo, integrador e interativo entre o material de instrução (matérias) e as ideias relevantes da estrutura cognitiva do aprendiz, com as quais as novas ideias estão relacionadas de formas particulares (Ausubel, 2003, p. 11).

A teoria da aprendizagem significativa de Ausubel propõe que a aprendizagem seja mais eficiente quando o conteúdo tem significado para o aprendiz, por meio da valorização dos conhecimentos prévios dos alunos (Souza, 2011). A aprendizagem significativa é uma tentativa de fornecer sentido ou estabelecer relações de modo não arbitrário e substancial entre os novos conhecimentos e os conceitos que existem no estudante (Pivatto, 2013). Essa teoria diz que o mesmo processo de aquisição de informações resulta numa alteração das informações recentemente adquiridas e do aspecto especificamente relevante da estrutura cognitiva, à qual estão ligadas às novas informações (Ausubel, 2003).

Para Ausubel (2003), a aprendizagem e retenção significativa exige um mecanismo de aprendizagem, ou a apresentação de material potencialmente significativo para o aprendiz. Esse material pode estar relacionado de forma não aleatória e não literal com qualquer estrutura cognitiva apropriada e lógica, e a estrutura cognitiva particular do aprendiz precisa conter ideias ancoradas relevantes, com as quais se possa relacionar o novo material.

A interação entre novos significados potenciais e ideias relevantes na estrutura cognitiva do aprendiz dá origem a significados verdadeiros ou psicológicos. Devido à estrutura cognitiva de cada aprendiz ser única, todos os novos significados adquiridos são, também eles, obrigatoriamente únicos (Ausubel, 2003, p. 19).

Para que esse processo de aprendizagem ocorra, serão desenvolvidas interações entre os conhecimentos já existentes e o novo conteúdo. À medida que o conhecimento prévio serve de base para a atribuição de significados à nova informação, ele também se modifica, e assim, a estrutura cognitiva está constantemente se reestruturando durante a aprendizagem significativa (Pelizzari et al., 2002).

Caso a aprendizagem ocorra sem atribuição de significados pessoais, sem relação com o conhecimento preexistente, ela é definida como mecânica, não significativa (Moreira, 2012). Para Ausubel (1973), a aquisição de conhecimentos de forma mecânica é definida como aquela que encontra pouca ou nenhuma informação prévia na estrutura cognitiva dos estudantes, com a qual se possa relacionar, não promovendo a interação entre o que já está armazenado e as novas informações. Segundo Moreira (1999), a aprendizagem se torna mecânica quando produz uma menor aquisição e atribuição de significado, passando a nova informação a ser armazenada isoladamente ou por meio de associações arbitrárias na estrutura cognitiva do aluno. Dessa forma, ela também é importante e necessária, uma vez que a apresentação de conceitos novos é transformada, posteriormente, em aprendizagem significativa (Silva; Schirlo, 2014).

De acordo com Ausubel (1973), pode-se desenvolver uma aprendizagem significativa tanto por meio da descoberta como por meio da repetição. Essa dimensão não constitui uma

distinção tão crucial como dimensão de aprendizagem significativa/aprendizagem repetitiva, do ponto de vista da explicação da aprendizagem escolar e do delineamento do ensino (Pelizzari et al., 2002). Para esse tipo de aprendizagem, não é qualquer conhecimento prévio que irá influenciar o processo, mas os conhecimentos prévios relevantes presentes na estrutura cognitiva do sujeito, os quais foram chamados por Ausubel de subsunçores ou ideia-âncora, capazes de servir de ancoradouro a uma nova informação, de modo que ela adquira significado para o indivíduo (Pozo, 1998; Ostermann; Cavalcanti, 2011).

Além disso, a teoria da aprendizagem significativa se distingue em três: representacional, de proposições e conceituais. A aprendizagem representacional diz respeito à atribuição de um nome a um símbolo. Nas palavras de Ausubel (2003), ela ocorre sempre que o significado dos símbolos arbitrários se equipara aos referentes (objetos, acontecimentos, conceitos) e tem para o aprendiz o significado, seja ele qual for, que os referentes possuem.

A aprendizagem representacional é significativa, porque tais proposições de equivalência representacional podem relacionar-se de forma não arbitrária, como exemplares, a uma generalização existente na estrutura cognitiva de quase todas as pessoas, quase desde o primeiro ano de vida — de que tudo tem um nome e que este significa aquilo que o próprio referente significa para determinado aprendiz (Ausubel, 2003, p. 19).

A aprendizagem significativa de proposições surge mediante novos significados após uma tarefa de aprendizagem significativa se relacionar e interagir com ideias relevantes existentes na estrutura cognitiva. Ela é, de certa forma, semelhante à aprendizagem representacional. A principal diferença entre elas é que na primeira, a aprendizagem se expressa verbalmente numa frase que contém significados de palavras, nas funções sintáticas e nas relações entre as palavras. Ou seja, primeiro é aprendido o significado dos termos, e depois a soma dos significados das palavras e dos conceitos que compõem a proposição (Moraes, 2012).

A aprendizagem conceitual discorre sobre como atributos específicos de conceitos (objetos, acontecimentos, situações ou propriedades) adquirem-se por meio de experiências diretas. À medida que o vocabulário de uma criança aumenta, adquirem-se novos conceitos. Os conceitos constituem um aspecto importante da teoria da assimilação, pois a compreensão e a resolução significativas de problemas dependem amplamente da disponibilidade de conceitos na estrutura cognitiva do aprendiz (Ausubel, 2003).

A aprendizagem significativa pode ainda ser por recepção, onde o conteúdo é apresentado sob a forma de uma proposição substantiva ou que não apresenta problemas, que o aprendiz apenas necessita de compreender e lembrar; ou pela descoberta, onde o aprendiz deve em primeiro lugar descobrir este conteúdo, criando proposições que representem soluções

para os problemas suscitados, ou passos sucessivos para a resolução dos mesmos (Ausubel, 2003). Para Silva (2014), a teoria de aprendizagem significativa vem, desde os seus primórdios, mantendo sua capacidade de predizer e agregar novos fatos, contribuindo eficazmente como suporte para o processo de ensino e de aprendizagem.

Ausubel (1968) discorre que, a compreensão genuína de um conceito implica a posse de significados claros e precisos. Entretanto, quando esse conhecimento é testado, o estudante pode apenas reproduzir respostas mecanicamente memorizadas (Moreira; Masini, 1982). Isso acontece devido à longa experiência que os estudantes possuem em fazer exames que tratam apenas da memorização de fórmulas, causas, exemplos, explicações e maneiras de resolver “problemas típicos” (Ausubel, 1968). Moreira e Masini (1982) propuseram uma resolução para esse problema, através da utilização de questões e problemas que sejam novos e não-familiares e requeiram máxima transformação do conhecimento existente.

A nossa argumentação é que a teoria proposta por Ausubel nos ajuda a entender o processo de ensino e aprendizagem da microbiologia. O ensino desta deve considerar a biodiversidade dos microrganismos, considerando as diversas aplicações desses seres no cotidiano da vida humana (Bezerra, 2016). Para tanto, o processo de contextualização e a experimentação são fundamentais para os processos de ensino e aprendizagem, permitindo a construção significativa e concreta do conhecimento (Bezerra, 2016). Os resultados da pesquisa de Bezerra (2016) apontaram que a contextualização prática contribuiu para aprendizagem significativa dos alunos tendo em vista que, após a realização das atividades propostas, os estudantes conseguiram estabelecer maior relação e melhor nível de hierarquização entre os conceitos propostos. Nesse contexto, entendemos que o planejamento das aulas de microbiologia precisa permitir o desenvolvimento de estratégias que associam teoria, prática e contextualização, a fim de garantir aos estudantes tornar os conteúdos de microbiologia significativos e aplicáveis no seu dia a dia (Bezerra, 2016).

### **3 METODOLOGIA**

#### **3.1 Pesquisa qualitativa**

Ao revisar a literatura sobre pesquisa qualitativa, quase sempre encontramos comparações entre ela e a pesquisa quantitativa. Esse debate é antigo nas ciências e sua diferença básica é como os cientistas representam a realidade. Apesar da observação ser o cerne central de uma pesquisa, os quantitativistas percebem os fenômenos por meio de números,

enquanto os qualitativistas os percebem por meio de aspectos subjetivos (Ferreira, 2015). Ainda que possamos distinguir esses dois tipos de pesquisa, não seria correto afirmar que eles guardam relação de oposição (Pope; Mays, 1995).

A expressão pesquisa qualitativa, dentro de seus significados, compreende um conjunto de diferentes técnicas que visam descrever e decodificar os componentes de um sistema complexo de significados (Neves, 1996). A pesquisa qualitativa tem algumas características básicas, como o estudo é realizado no seu ambiente natural, já que os fatos devem ser observados dentro do seu contexto, sendo o pesquisador um observador daquele fenômeno. O pesquisador realiza entrevistas, reúne fotografias, desenhos e depoimentos e qualquer outro dado que auxilie na descrição do fato, devido à importância dos diversos tipos de dados existentes para a compreensão do fenômeno que está sendo estudado. O trabalho é realizado com base na perspectiva que as pessoas pesquisadas têm sobre o objeto de estudo, e deve buscar ser o mais fiel aos dados obtidos. A análise dos dados é feita indutivamente e, ao longo dela, dá-se a construção da teoria, sem a formulação de uma hipótese anterior (Godoy, 1995). De certa forma, os métodos desse tipo de pesquisa se assemelham a procedimentos de interpretação dos fenômenos que empregamos no nosso dia a dia, já que têm a mesma natureza dos dados que o pesquisador usa em sua pesquisa (Neves, 1996).

Segundo Teresa Maria Frota Haguette (1979, p. 63), a pesquisa qualitativa “(...) fornece uma compreensão profunda de certos fenômenos sociais apoiados no pressuposto da maior relevância do aspecto subjetivo da ação social face à configuração das estruturas sociais”. Essa análise é essencial para o entendimento da realidade humana, constituindo-se um suporte teórico essencial, trata-se de reduzir a distância entre indicador e indicado, entre teoria e dados, entre contexto e ação (Maanen, 1979). Quando o pesquisador escolhe esse tipo de pesquisa, é importante definir três pontos centrais. Para autores como Alves (1991), Lincoln e Guba (1985), Marshall e Rossman (1989) e Yin (1985), esses momentos são: a fase de exploração da pesquisa, a da investigação, e da análise dos resultados e elaboração do texto.

A fase de exploração planeja dar uma visão abrangente e sem distorções do problema a ser trabalhado, a partir do envolvimento do pesquisador com o fenômeno. Quando o pesquisador já tiver informações consideradas suficientes e relevantes, vem a fase de investigação, na qual os dados são trabalhados de forma sistemática mediante instrumentos de pesquisa. Por último, vem a fase da análise de resultados e a redação final do texto. Aqui, todos os dados passam por uma avaliação e checagem, visando à sua confiabilidade. Entretanto, vale ressaltar que a avaliação e a checagem devem ocorrer ao longo de todo o processo de pesquisa.

Em suma, segundo Neves (1996) existem diversas formas de avançar o conhecimento científico, diferentes formas de conceber e lidar com o mundo geram formas distintas de perceber e interpretar significados e sentidos. Demo (1995, p. 23), afirma que a “realidade social é natural, ou seja, objetivamente dada e, em parte, é fenômeno próprio, ou seja, subjetivamente construído pelo ator político humano”, ressaltando que as abordagens se complementam. Cabe ao pesquisador escolher quais abordagens teórico-metodológicas são mais adequadas para alcançar os resultados pretendidos. Vale ressaltar que a combinação de técnicas favorece o enriquecimento da investigação. Wilson (1986) propõe que:

Os pesquisadores abandonem quatro considerações fundamentais que permeiam as discussões correntes: que a classificação nomotética-idiográfica é significativa nas ciências sociais; que a base metodológica das abordagens quantitativa e qualitativa é distinta; que as perspectivas qualitativa e quantitativa são alternativas verdadeiras; e que a objetividade é uma característica do conhecimento que deriva do uso conjunto de regras específicas de procedimento (Wilson, 1986, p. 38).

Por esse projeto de pesquisa ter como objetivo analisar um fenômeno envolvendo pessoas e essas, por sua vez, possuem suas subjetividades, optamos pela pesquisa qualitativa. Aqui, prezamos pela qualidade dos dados e o que esse conjunto de significados quer nos dizer.

### **3.2 PNLD**

Segundo o ministério da educação, o PNLD avalia e disponibiliza obras didáticas, pedagógicas e literárias, entre outros materiais de apoio à prática educativa, de forma sistemática, regular e gratuita, às escolas públicas de educação básica das redes federal, estaduais, municipais e distrital e também às instituições de educação infantil comunitárias, confessionais ou filantrópicas sem fins lucrativos e conveniadas com o poder público. Segundo Höfling (2000), o PNLD vem desde o ano de 1997 sendo um dos maiores programas do mundo, seja em número de volumes distribuídos, seja em ônus financeiros para os cofres da educação pública. Além disso, Bezerra (2012) apontou a importância do PNLD em aprovar livros, que sejam completos e que tragam uma riqueza de conteúdos, uma vez que esses materiais serão utilizados por, no mínimo, três anos e irão contribuir na formação dos alunos.

O último PNLD foi escrito em 2021, e divide o programa por objetos. Sendo assim, o 1º apresenta as obras de projeto de vida e projetos integradores; o 2º é organizado por áreas de conhecimento conforme a BNCC (matemática e suas tecnologias, ciências humanas e sociais aplicadas, ciências da natureza e suas tecnologias, linguagens e suas tecnologias). As obras de área do conhecimento se dividem em 6 volumes que não apresentam sequência.

A partir desses dados, os objetos de análise foram os livros didáticos da coleção de “Multiversos Ciências da Natureza” e suas respectivas siglas: Movimentos e Equilíbrios na Natureza (MEN); Origens (ORI); Ciência, Sociedade e Ambiente (CSA); e Ciência, Tecnologia e Cidadania (CTC). Depois disso, foi feita a busca de palavras-chave relacionadas ao conteúdo de microbiologia, sendo ela “microorganismos”, “vírus”, “fungos”, “protozoários”, “bactérias” e “pandemia”. A seguir, foi definido em quais das ocorrências dessas palavras a relação era direta, indireta ou sem relação com a temática de microbiologia.

### **3.3 Caracterização do objeto de pesquisa**

Como antes citado, cinco escolas do Distrito Federal foram definidas para receber o projeto-piloto de implementação do NEM. Nesta pesquisa, escolhemos três dessas escolas para a aplicação do questionário, já que, nessas escolas, o programa está há 5 anos sendo executado, por isso, os alunos e a equipe pedagógica já devem estar mais familiarizados com as mudanças propostas. As escolas escolhidas foram: Centro de Ensino Médio 804 do Recanto das Emas, Centro de Ensino Educacional 03 do Guará e Centro de Ensino Médio 03 de Taguatinga.

O Centro de Ensino Médio 804 do Recanto das Emas é classificado como unidade escolar da rede pública de ensino que integra a estrutura da secretaria de estado de educação, unidade integrante do governo do Distrito Federal, vinculada pedagógica e administrativamente à coordenação regional de ensino do Recanto das Emas. Em 2023, a escola atendeu o ensino médio regular em três turnos (matutino, vespertino e noturno) em regime de semestralidade (noturno e 3ºs anos do diurno) e novo ensino médio (1ºs e 2ºs anos do diurno), em 48 turmas distintas. A estrutura escolar conta com 4 laboratórios (física, química, informática e ciências).

A respeito das avaliações feitas no colégio, o projeto político-pedagógico (PPP) salienta que, como priorizado no currículo em movimento do novo ensino médio, há de ocorrer uma proposta avaliativa transformadora nas escolas, tendo o estudante como ativo e protagonista, de forma que tome consciência de seu processo de aprendizagem. Para isso, o professor deve criar situações de desafio e incentivo, inspirando no aluno um espírito de pesquisa. Os resultados serão expressos em termos de alcance de cada objetivo (abaixo do básico, básico, intermediário e avançado), conforme planejamento curricular de cada disciplina. Além disso, o PPP discorre a respeito do projeto específico denominado “práticas laboratoriais”, cujo objetivo é familiarizar os alunos ao ambiente de laboratório e pesquisa científica, aliando a teoria vista em sala de aula à prática de experimentos.

O Centro de Ensino Educacional 03 do Guará, escola pública, edica-se apenas à oferta de turmas do novo ensino médio desde 2023, com 32 turmas e 822 estudantes matriculados. No

NEM, os discentes, obrigatoriamente, precisam cursar 03 (três) anos ou 06 (seis) períodos semestrais subsequentes, com renovação de matrícula anual para a formação geral básica (FGB), que se divide em dois blocos ofertados com alternância semestral, e os itinerários formativos, cujas novas inscrições e escolhas devem ser feitas novamente a cada início de semestre. A estrutura escolar conta com 04 laboratórios (biologia, física, química e informática).

A iniciação à investigação científica é elemento curricular obrigatório e está contemplada, explicitamente, nos itinerários formativos, como o primeiro eixo estruturante que norteia as atividades pedagógicas, devendo ser trabalhado tanto nas eletivas orientadas quanto nas trilhas de aprendizagem. Na formação geral básica, a iniciação à pesquisa e à investigação científica precisa ser sempre o ponto de partida para qualquer trabalho/estudo, conforme o PPP, porque consiste no conjunto de habilidades necessárias para a busca, o acesso, a reflexão e a apropriação das informações que serão convertidas em conhecimento mediante uma série de outras ações que sucedem esta busca da informação. Ainda conforme o PPP da escola, não há trabalho pedagógico de nível médio sem a iniciação à pesquisa científica, pois, somente mediante a experiência da pesquisa, é possível a contextualização, a interdisciplinaridade e a transversalidade tão almejadas e, assim, a aprendizagem plena sobre as coisas do mundo.

A escola Centro de Ensino Médio 03 de Taguatinga é uma unidade de escola pública, que atende a 32 turmas, das quais 12 turmas são de 3ª série, com 440 estudantes. Do total, 160 estudantes estão matriculados no ensino integral e a escola atende diagnosticados com algum tipo de deficiência ou necessidades educativas especiais. Segundo o PPP, desde 2022, atende todas as séries do novo ensino médio. No CEM 03, há a necessidade de ampliar a participação e a aprovação dos estudantes em exames externos, em especial no Programa de Avaliação Seriada (PAS) e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Para o cumprimento desta meta, a parte diversificada trabalhará em todas as disciplinas, por meio de atividades voltadas a esse foco. Sobre a avaliação na oferta semestral, é definida através das diretrizes de avaliação educacional da SEDF: avaliação formativa, contínua e processual. Segundo o PPP da escola, os professores devem acompanhar os diferentes ritmos de aprendizagem e, ao fazê-lo, intervirem por meio de estratégias de recuperação contínua dos estudantes.

### **3.3.1 Instrumentos de coleta dos dados**

Para a coleta dos dados, utilizamos um questionário em duas versões: uma on-line, pela plataforma *Google Forms*, e outra em versão impressa, para os participantes que não conseguiram acesso à internet ou não estavam com dispositivos eletrônicos no dia da coleta.

Esse questionário foi dividido em oito seções: i) explicação do questionário e o termo de consentimento livre esclarecido; ii) perfil sociodemográfico iii) técnica de associação livre de palavras (TALP) iv) relação mídia/conteúdo; v) entendimento sobre microbiologia; vi) microbiologia na prática; vii) percepção pessoal da dificuldade em se aprender microbiologia e viii) comentários adicionais.

A estrutura do questionário foi feita para, inicialmente, conhecermos os participantes da pesquisa (seção II) e em seguida começarmos a introduzir o tema com algumas associações menos diretas do conteúdo (seção III e IV). Na seção V, avaliamos o entendimento do conteúdo de fato, com perguntas mais objetivas e conteudistas, logo, questões como “o que é microbiologia?” e “cite um processo biológico que envolve um microrganismo” estavam presentes nessa parte. Em seguida, na seção VI, as perguntas foram feitas para analisar se os estudantes conseguiam ver além do conteúdo, agora com aplicações no dia a dia e fenômenos do cotidiano. Por isso, nessa parte do questionário, utilizamos imagens e perguntas de verdadeiro ou falso. Na penúltima parte do questionário, foi o momento em que os estudantes puderam compartilhar suas dificuldades em aprender o conteúdo e o que, na visão deles, poderia ser usado para facilitar esse processo.

Para complementar e compreender melhor a nossa coleta de dados, aplicamos também um questionário para os professores responsáveis das turmas na qual o questionário foi aplicado. Esse questionário foi dividido em três seções, sendo elas i) apresentação da pesquisa e o termo de consentimento livre esclarecido; ii) análise de perfil e iii) análise do ensino de microbiologia. Na seção II, fizemos as perguntas básicas para conhecer os participantes e, principalmente, ver há quanto tempo eles lecionaram antes e depois da implementação do novo ensino médio e também se eles sentiam que a formação deles foi suficiente para o exercício da profissão e suas mudanças. Na seção III, analisamos o que eles perceberam de mudanças desde a implementação do NEM e como o ensino de microbiologia foi afetado por isso.

Os questionários dos alunos foram aplicados em sala de aula, com o apoio do docente em um horário combinado previamente entre as partes, já o questionário dos professores foi disponibilizado via aplicativo de mensagem para os mesmos poderem responder após o fim da aula.

### **3.3.2 Análise dos dados**

A análise dos dados foi realizada por meio do método sequencial exploratório, proposto por Creswell e Plano Clark (2011), através da coleção e análise de dados qualitativos, seguidos de coleção e análise de dados quantitativos a fim de testar as descobertas iniciais. O questionário

aplicado para os estudantes foi composto por 12 perguntas sociodemográficas e 25 questões de assimilação e percepção a respeito do tema. O teste apresentou diversos tipos de perguntas, que foram analisadas de acordo com seu formato.

Os questionários dos estudantes e dos professores foram analisados conforme a metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD). Para tal, é necessário, primeiramente, fazer a desmontagem das respostas recebidas em unidades de significado. Moraes e Galiazzi (2011) descrevem essa etapa como uma forma de examinar os materiais em detalhes, os fragmentando no sentido de atingir unidades constituintes, enunciados referentes aos fenômenos estudados. Segundo Moraes (2003), isso possibilita a emergência de novas compreensões em relação aos fenômenos investigados, podendo os textos se assumirem como significantes em relação aos quais é possível exprimir sentidos simbólicos.

A etapa seguinte é feita pela articulação de significados semelhantes em um processo denominado de categorização. Esse método, chamado de indutivo, implica na comparação e contratação entre unidades de análise e organização de conjuntos semelhantes (Lincoln e Guba, 1985). Para Moraes e Galiazzi (2011), esse processo é denominado “categorização”, implicando a construção de relações entre as unidades de base, combinando-as e classificando-as no sentido de compreender como esses elementos unitários podem ser reunidos na formação de conjuntos mais complexos. A terceira parte do processo conta com a análise das categorias apresentadas e sua representação na teoria estudada. Em conjunto, é feita a descrição que, para Moraes (2003), concretiza-se a partir das categorias construídas ao longo da análise. Dessa forma, as categorias serão fundamentadas e validadas nas descrições, feitas a partir de interlocuções empíricas ou ancoragem dos argumentos em informações retiradas dos textos (Moraes, 2003). Quando necessário, foram apresentadas subcategorias propostas nos diferentes contextos das respostas.

Para esta pesquisa, as categorias foram separadas seguindo o tipo de pergunta relacionada aos objetivos propostos nesta pesquisa. Cada seção teve categorias, além de respectivas descrições e subcategorias. Desta forma, foram propostas duas categorias: 1) Conceitos básicos da Microbiologia, com 3 subcategorias (1. Características ou funções fundamentais; 2. Classe/espécie de seres vivos; 3. Exemplos de microbiologia no dia a dia); e 2) Qualidade do ensino de microbiologia no contexto do novo ensino médio, com 4 subcategorias (1. Método de aprendizagem; 2. Conteúdo; 3. Metodologia de ensino; 4. Recurso didático). A descrição de cada categoria e subcategoria foi discorrida no quadro 1 abaixo:

**Quadro 1** - Classificação de categorias e subcategorias utilizadas na análise dos dados dos questionários dos estudantes.

<b>Categorias</b>	<b>Subcategorias</b>	<b>Descrição</b>
Conceitos básicos da Microbiologia	Características ou funções fundamentais	Respostas que abordam as características fundamentais e funções dos microrganismos.
	Classe/espécie de seres vivos	Classificação da taxonomia do ser vivo citado, podendo ser classe ou espécie.
	Exemplos de microbiologia no dia a dia	Atividades realizadas no cotidiano que envolvem ação de microrganismos.
Qualidade do ensino de microbiologia no contexto do novo ensino médio	Método de aprendizagem	Como a aprendizagem do conteúdo de microbiologia é alcançada, através da perspectiva dos alunos.
	Conteúdo	Disciplinas que compõem a matéria de microbiologia no ensino.
	Metodologia de ensino	Técnicas e/ou ações que possuem o objetivo de formação educacional.
	Recurso Didático	Recursos utilizados com a intenção de facilitar o processo de ensino e aprendizagem.

Fonte: As autoras (2024).

Além disso, utilizamos a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), por meio da descrição de cinco palavras que viessem à mente do estudante após ler o termo de estímulo “pandemia”. O termo foi escolhido porque precisávamos de uma palavra que estivesse relacionada ao conteúdo e que fosse familiar para todos os alunos. Como todos eles viveram a pandemia de COVID-19, acreditamos que seria algo de fácil identificação. O instrumento estrutura-se, dessa maneira, sobre a evocação das respostas dadas a partir de estímulos indutores previamente definidos (Merten, 1992). As questões de afirmações foram analisadas através da avaliação diagnóstica, que apresenta os propósitos de determinar o nível de aprendizado pelo educando e descobrir as causas ou circunstâncias que dificultam a aprendizagem no decorrer do processo de aprendizagem (Melchior, 1998). Seguindo essa metodologia, é possível verificar o conhecimento do aluno durante o processo de construção do conhecimento para os mesmos poderem corrigi-los quando necessário (Melchior, 1998). Para fins desta pesquisa, será

realizada apenas uma parte desse método, o qual discorre sobre a coleta das informações como atividade que envolve produção espontânea pelos alunos que serão observadas pelo professor.

## 4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Visando atingir os objetivos dessa pesquisa, organizamos nossos resultados em três seções. Na primeira, analisamos o PNLD, buscando por palavras-chave relacionadas ao conteúdo de microbiologia. Na segunda, analisamos as respostas coletadas no questionário dos estudantes, buscando entender o que eles sabiam sobre microbiologia, e na terceira analisamos as respostas coletadas no questionário dos professores. Ao fim deste trabalho, estabelecemos relações entre as respostas e nossos questionamentos iniciais, com base nesses três conjuntos de dados.

### 4.1 PNLD

Ao procurar pelas palavras-chave nos quatro livros didáticos, foram encontradas as ocorrências descritas no Quadro 2, a seguir. Na sequência, foi feita a análise a respeito do contexto em que o tema microbiologia aparecia e, então, as ocorrências foram categorizadas em relação direta, relação indireta ou sem relação.

Quadro 2 - Ocorrência das palavras-chave nos livros didáticos, separadas por categorias. Legenda: MEN: Movimentos e Equilíbrio da Natureza; ORI: Origens; CSA: Ciência, Sociedade e Ambiente; CTC: Ciência, Tecnologia e Cidadania.

palavras-chave	Ocorrência				Relação Direta				Relação Indireta				Sem Relação			
	MEN	ORI	CSA	CTC	MEN	ORI	CSA	CTC	MEN	ORI	CSA	CTC	MEN	ORI	CSA	CTC
Microrganismos	0	14	5	11	0	4	1	8	0	10	4	9	0	0	0	0
Vírus	10	5	1	13	9	3	0	5	0	2	0	7	1	0	1	0
Fungo	3	5	7	2	0	5	4	0	0	0	3	2	3	0	0	0
Protozoário	1	4	3	0	1	3	3	0	0	1	1	0	0	0	0	0
Bactéria	5	10	14	5	1	5	9	4	1	5	2	1	3	0	3	0
Pandemia	1	3	0	1	0	1	0	0	0	2	0	1	2	0	0	0

Fonte: As autoras (2024).

Como exemplo para o processo de categorização, a “Relação Direta”, quando ocorria a palavra-chave “microrganismos”, o livro didático Origens (2021) apresenta o texto: “(...)

mesmo ambientes de condições extremas podem abrigar seres vivos, que em sua maioria, são microrganismos chamados de extremófilos” (p. 88). Para a categoria de “Relação Indireta”, a partir da palavra-chave “vírus”, o livro didático *Movimentos e Equilíbrios na Natureza* (2021) discorre: “O exemplo ao lado representa a síntese, a partir dos gases hidrogênio e iodo, de iodeto de hidrogênio (HI), um gás que em meio aquoso forma ácido iodídrico, usado como desinfetante de vírus e bactérias” (p. 87). Por último, como exemplo para a categoria “Sem Relação”, o livro didático *Ciência, Sociedade e Ambiente* descreve: “O gás oxigênio utilizado no metabolismo energético de nossas células, por exemplo, é produzido pela fotossíntese realizada por plantas, algas e bactérias fotossintetizantes” (p. 144).

Os dados amostrados revelam que, embora o tema seja frequentemente mencionado, muitos contextos não estão diretamente relacionados a ele. Os termos “microrganismos”, “vírus” e “bactérias” foram os mais comuns, aparecendo 93 vezes nos quatro livros didáticos analisados. De acordo com a proposta do novo ensino médio (BNCC, 2018), o reajuste curricular, bem como dos livros didáticos, deveria permitir que os estudantes compreendessem, por exemplo, a presença dos microrganismos em nossas vidas e reconhecessem a importância desse conteúdo, sobretudo na perspectiva de uma formação cidadã. No entanto, o projeto de lei do novo ensino médio, criado para atender à necessidade de um novo currículo, ainda apresenta lacunas significativas, especialmente em tópicos de microbiologia, como demonstrado.

Analisando outros trabalhos que também analisaram o PNLD de 2021, foi possível perceber que a interdisciplinaridade entre os conteúdos de ciências da natureza torna muito ampla a quantidade de conteúdos, sendo que alguns conceitos ou temas podem aparecer com mais relevância que outros (por ex.: Arruda; Nascimento, 2023). Outro assunto citado em pesquisas e que foi possível ver nesse trabalho, é sobre o esvaziamento do currículo em temas fundamentais para a biologia e para a educação de uma forma geral (por ex.: Leal, 2021).

A importância de um livro didático está em sua capacidade de oferecer conteúdo significativo para os estudantes. No entanto, em relação à Microbiologia, o PNLD de 2021 não contemplou adequadamente essa disciplina, pois a maior parte do conteúdo encontrado estava indiretamente relacionada ao tema. O projeto do novo ensino médio enfatiza a necessidade de um currículo diversificado e atrativo, centrado no desenvolvimento de habilidades e competências. Contudo, observamos que o enfoque acabou reduzindo a quantidade de disciplinas relevantes para priorizar um ensino mais técnico. Essa abordagem pode limitar o conhecimento dos alunos, negligenciando áreas fundamentais como a Microbiologia, que são essenciais não apenas para o entendimento científico básico, mas também para a formação de uma compreensão crítica do mundo contemporâneo.

## 4.2 Questionário Estudantes

A primeira parte do questionário diz respeito ao perfil sociodemográfico dos estudantes. Foram coletadas 161 respostas, das quais 8 foram coletadas em um questionário impresso e 153 no mesmo questionário, mas no formato digital. Quanto ao perfil sociodemográfico, os participantes tinham entre 17 e 35 anos (Figura 1), a maioria deles sinalizaram ter 17 anos (n=100), os outros 61 ficaram distribuídos da seguinte forma: 16 (n=14), 18 (n=33), 19 (n=7), 20 (n=1), 21 (n=2), 22 (n=1), 35 (n=1). Dois participantes não marcaram a idade. Ou seja, mais de 60% dos estudantes tinham a relação idade-série compatível com o 3º ano do ensino médio (17 anos)<sup>3</sup>.

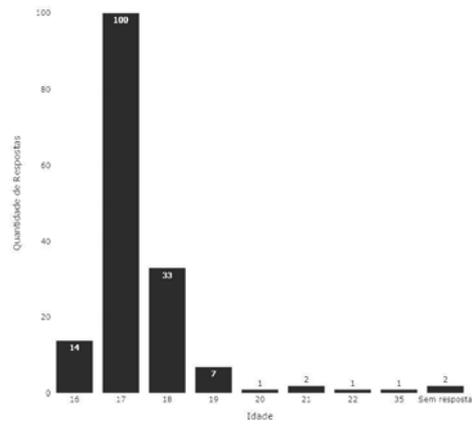
Esses participantes, apesar de serem de apenas três escolas diferentes, estavam bem distribuídos pelo Distrito Federal. A maioria dos participantes indicou que vivia nos seguintes bairros: Recanto das Emas (n=52), Guará (n=43), Estrutural (n=17) (Figura 2). Quanto às escolas, percebemos que a maioria dos participantes (n=70) estudavam no Guará e todos os participantes cursaram o ensino médio no período matutino. Olhando para além do ambiente escolar, 60,9% dos alunos sinalizaram que não trabalhavam, 38,5% indicaram que trabalhavam e 0,9% não responderam.

Ademais, a maioria dos alunos sinalizou que o grau mais alto de escolaridade de algum familiar em sua residência era o ensino médio (Figura 3). Esse dado se mostra interessante, pois em um estudo conduzido por Menezes-Filho (2001), relata que apenas 10% da população brasileira tinha frequentado o ensino superior na década de 90, época aproximada em que os pais desses alunos estavam concluindo o ensino médio. Logo, entendemos que esses discentes têm, por esse dado, uma relação fraca com o ensino superior, já que em casa esse não é um exemplo a ser seguido, não há a ideia de que esse é um caminho acessível. Por fim, apesar da diversidade de alunos, não houve nenhuma diferença significativa na qualidade das respostas do questionário.

---

<sup>3</sup> BRASIL, U. Panorama da distorção idade-série no Brasil. Disponível em: <<https://www.unicef.org/brazil/relatorios/panorama-da-distorcao-idade-serie-no-brasil>>. Acesso em: 11 jun. 2024.

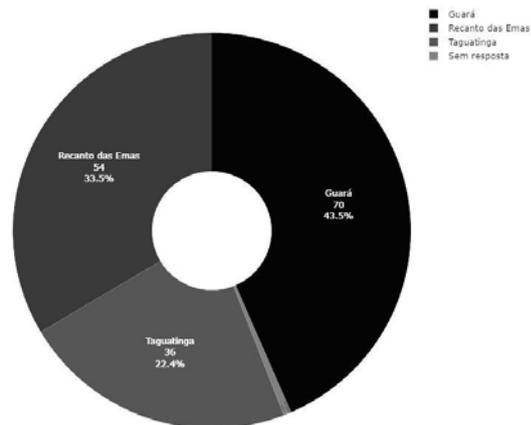
Figura 1 - Idade dos participantes da pesquisa.



Fonte: As autoras (2024)

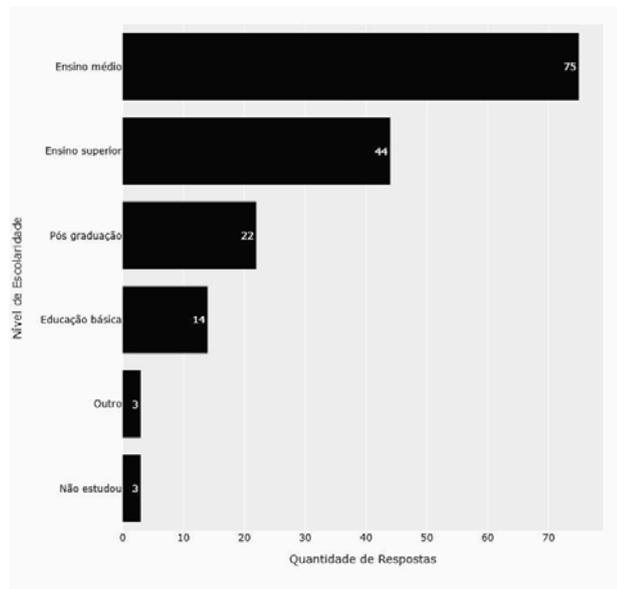
Figura 2 - Número de estudantes por bairro de estudo.

Bairro de Estudo



Fonte: As autoras (2024)

Figura 3 - Grau mais elevado de escolaridade na família dos estudantes.



Fonte: As autoras (2024)

Em relação à coleta de dados por meio da Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), ao analisarmos as vinte palavras mais citadas (Figura 4) e a nuvem de palavras (Figura 5), o resultado mostra que dois grupos de palavras (vírus e vacinas) estão intimamente relacionadas ao conteúdo de microbiologia. As outras palavras estão mais ligadas aos sentimentos desses alunos durante a pandemia de COVID-19 e aos cuidados de saúde pública do período. A atribuição do significado de cada palavra foi adquirida por meio da experiência vivida pelos alunos, em que os conceitos contribuem para um aspecto importante para a assimilação e processo de ensino e aprendizagem.

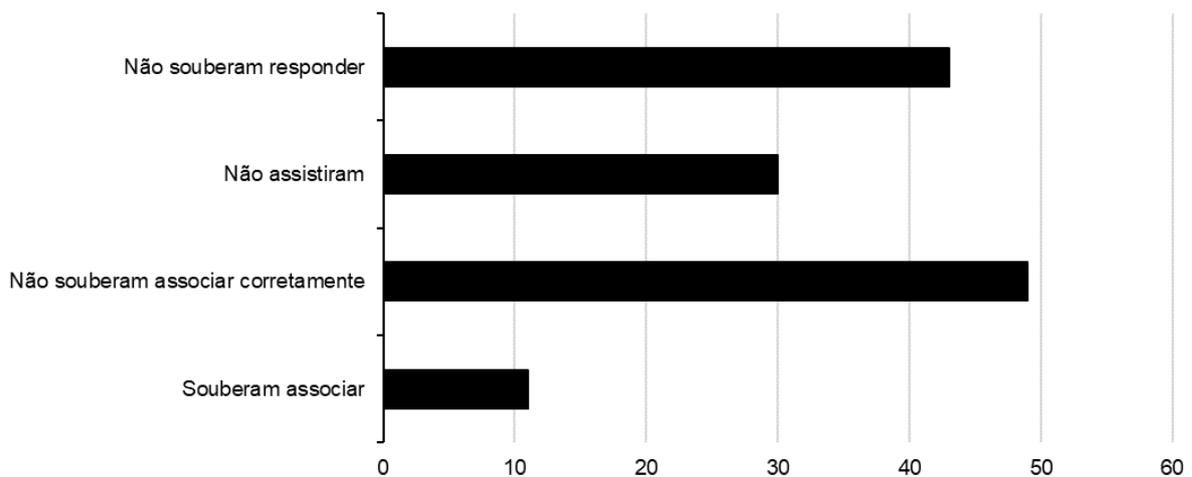
Juntando os dados e analisando-os à luz de David Ausubel (2003), a aprendizagem significativa implica a ideia de que, para adquirir um conhecimento, são necessárias alterações de informações prévias relevantes para o estudante, originando significados verdadeiros ou psicológicos. Dessa forma, podemos concluir que os dois termos relacionados com o tema de interesse carregam um peso emocional e único, nos mostrando que, aqui, o sentido é muito mais forte do que o significado das palavras em si.



eventos ambientais podem ser transformados em representações simbólicas que servem como guias de ação para a aprendizagem. Relacionando com Ausubel (2003), esses eventos seriam o mecanismo de aprendizagem (material significativo), que servirão como base para atribuição de conhecimentos e ligação para as novas informações que serão aprendidas.

Além disso, 49 não conseguiram associar corretamente os conteúdos, 30 responderam que não assistiram à série e 43 não souberam responder. A falta de compreensão a respeito desse tema concorda com os estudos de Ausubel (2003), demonstrando a reprodução de respostas mecânicas e memorizadas, possivelmente pela falta do processo de contextualização e de experimentação na sala de aula. Dessa forma, a falta de atribuição de significados pessoais com essa temática apresenta uma aprendizagem mecânica dos alunos, onde não promoveu a interação entre as informações bases e as novas.

Figura 6 - Quantitativo das respostas para a pergunta “Relacione o que você sabe sobre a série com o seu conhecimento sobre microbiologia.”.



Fonte: As autoras (2024)

A segunda pergunta, “Como você acredita que essa série e o seu tema se relaciona com a pandemia de COVID-19?”, obteve 125 respostas. Entre elas, 60 não fizeram uma associação correta, 11 não souberam responder e 08 não viram a série. Além disso, 46 respostas relacionaram corretamente os conteúdos, sendo os termos mais frequentes nas respostas “isolamento”, “transmissão”, “infecção”, “contaminação”, “vírus” e “morte” (Figura 7). Essas respostas correspondem com Pelizzari (2002), o qual diz que os processos de aprendizagem se desenvolvem através das interações entre conteúdos já existentes e os novos, juntamente com os artigos de Merten (1992), apresenta a evocação das respostas dadas a partir de estímulos indutores previamente definidos. Em conjunto, esses conceitos também conversam com a teoria

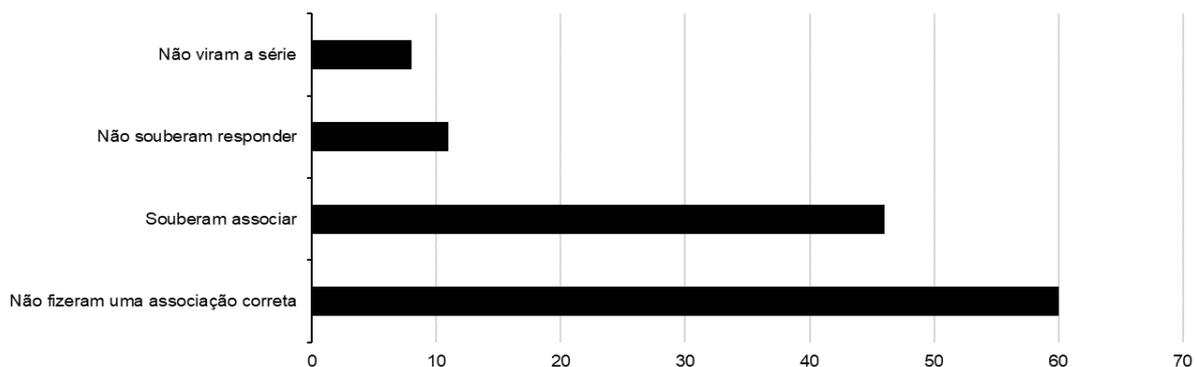
da aprendizagem significativa de Ausubel (1973), ao demonstrar que não é qualquer conhecimento que influencia o processo, mas sim os relevantes, de modo que ela adquira significado para o indivíduo através das experiências vividas pelo aluno.

Esse segmento do questionário fala sobre o rompimento do conteúdo da microbiologia com a metodologia tradicional, servindo de estímulo para relacionar o conteúdo com o entretenimento. Mesmo os alunos que disseram não ter assistido à série, muitas respostas conseguiram relacionar a temática apresentada com o conteúdo:

Nunca assistir, mas com certeza é sobre a contaminação que passa de pessoa para pessoa e que formou a quarentena, no caso a COVID 19 que matou e destruiu famílias (A125).

Foi possível verificar que a fonte de conhecimento dos alunos contribui para a aprendizagem significativa, uma vez que os alunos desenvolveram a capacidade de interpretação mediante ferramentas não tradicionais. Assim, foi possível relacionar nossa pesquisa com os estudos de Scandorieiro *et al.* (2018), o qual diz que, apesar de aumentarem o interesse pela biologia, essas abordagens abrangem um número limitado de estudantes, fazendo com que seja necessário um modelo de fácil aplicação em qualquer escola.

Figura 7 - Quantitativo das respostas para a pergunta “Como você acredita que essa série e o seu tema se relaciona com a pandemia de COVID-19?”.



Fonte: As autoras (2024)

Sobre o conteúdo de microbiologia, as respostas contabilizadas para esta seção do questionário pertencem a categoria 1, descrita como Conceitos Básicos da Microbiologia. A primeira pergunta “O que você entende por microbiologia?”, após a desmontagem dos textos, contabilizou 98 respostas. Ao alocar os resultados dentro das subcategorias propostas, a análise ficou dividida em: 89 respostas representando a subcategoria “Características ou funções

fundamentais” e 09 a subcategoria “Classe/espécie de seres vivos”. Essas respostas estão consoantes com o Currículo em Movimento do DF (2021), o qual diz que o ensino de microbiologia no ensino médio desenvolve questões sobre quais organismos são considerados microrganismos, quais suas estruturas e importância. Foi possível verificar o conceito de aprendizagem significativa proposto por Ausubel (1968) nessas respostas, uma vez que os alunos apresentaram a compreensão genuína do conteúdo, contribuindo de forma eficaz como suporte para o processo de ensino e de aprendizagem.

A pergunta seguinte, “O que você entende por microrganismo?”, contabilizou um total de 92 respostas. Dentro delas, as subcategorias presentes apresentadas foram duas, onde 65 estão dentro de “Características ou funções fundamentais”, e 27 em “Classe/espécies de seres vivos”. Segundo Ferreira (2010) e Kimura et al. (2013), esse assunto é abordado superficialmente nas escolas, de forma teórica e abstrata, sem a utilização de equipamentos de aulas práticas. Isso decorre pela falta da aprendizagem significativa no ensino, uma vez que o conteúdo é apresentado sob a forma de exposição, no qual o aprendiz apenas necessita compreender e lembrar, sem que isso contribua como suporte para o processo de ensino e aprendizagem.

Para a pergunta “Quais são os organismos estudados em microbiologia?”, foram registradas um total de 211 respostas, com a maioria sendo sobre a subcategoria “Classe/espécies de seres vivos”, num total de 175. Estas respostas estão conforme o ensino de microbiologia proposto pela BNCC (Brasil, 2018), o qual discorre que os estudantes deveriam aprender quais organismos são considerados microrganismos. Além disso, 04 respostas foram sobre a subcategoria “Exemplos de microbiologia no dia a dia”, e 32 respostas estão na subcategoria “Características ou funções fundamentais”. Quando o aluno não consegue ter uma compreensão genuína sobre um conceito, ele tende a apenas reproduzir respostas mecanicamente memorizadas (Ausubel, 2003). É possível fazer essa verificação nas respostas desta pergunta, em que muitos não conseguiram fazer uma associação correta entre o que estava sendo perguntado e sua explicação para tal. Por exemplo: “Característica física parecida com uma cauda” (A186).

A respeito da pergunta “Quais elementos diferenciam os microrganismos?”, o total foi de 116 respostas para a subcategoria “Características ou funções fundamentais”, 94 para “Classe/espécies de seres vivos” e 01 sobre “Exemplos de microbiologia no dia a dia”. A falta de associação entre a pergunta e as respostas indica a falta de um mecanismo de aprendizagem, podendo ser apresentado de forma aleatória e não lógica, sem relevância para o estudante. De acordo com Moreira (1999), quando a aprendizagem é apresentada desta forma, se torna

mecânica, produzindo uma menor aquisição e atribuição de significado, não promovendo a interação entre o que já está armazenado e as novas informações.

A pergunta “Cite um processo biológico que envolve um microrganismo”, apresentou 83 respostas, no qual 58 são subcategoria “Exemplos de microbiologia no dia a dia”, 19 sobre “Características ou funções fundamentais” e 6 sobre “Classe/espécies de seres vivos”. A grande quantidade de respostas associadas ao cotidiano demonstra a presença da aprendizagem significativa para este tópico, no qual os conhecimentos prévios relevantes dos alunos servem como base para a aquisição de novos conteúdos, atribuindo significados à nova informação para o indivíduo (Pelizzari et al., 2002).

A pergunta seguinte, “Relacione o conteúdo de microbiologia com algo comum no seu dia a dia.”, obteve 101 respostas, com 10 sendo sobre “Características ou funções fundamentais”, 1 sobre “Classe/espécies de seres vivos” e 90 a respeito de “Exemplos de microbiologia no dia a dia”. Todas se encaixam na categoria “Conceitos básicos da Microbiologia”. Essa pergunta se relaciona com os estudos de Limberger, Silva e Rosito (2009), no qual afirmam que existem diversas situações do cotidiano que possibilitam a conexão dos conteúdos microbiológicos a eventos comuns do dia a dia. Além disso, a grande quantidade de respostas para a categoria “exemplos de microbiologia no dia a dia” demonstra que os alunos conseguem relacionar o conteúdo da microbiologia com a suas realidades.

A última pergunta desta seção foi “É possível dizer que os microrganismos são apenas benéficos ou maléficos para os seres humanos?”. Nela, o total foi de 121 respostas, das quais 102 são sobre a subcategoria “Características ou funções fundamentais” e 19 sobre “Exemplos de microbiologia no dia a dia”. As respostas foram majoritariamente superficiais, demonstrando que esse conteúdo não é muito abordado em sala de aula. Segundo Ausubel (2003), essas respostas mecanizadas acontecem por causa da experiência dos alunos em resolver problemas convencionais e exemplos típicos. Para uma melhor compreensão dos alunos acerca desse tema, seria necessário a utilização de questões e problemas novos, que, de acordo com Moreira e Masini (1982), ajudam na transformação do conhecimento prévio.

Para as questões de verdadeiro ou falso, foram feitas seis questões de verdadeiro ou falso, na questão “Devo usar antibióticos para tratar viroses”, 65,6% dos alunos assinalaram verdadeiro e 34,4% falso. Na questão “Todos os mosquitos da espécie *Aedes aegypti* podem causar dengue”, 41,9% marcaram verdadeiro e 57,5% marcaram falso. Na questão “A doença de chagas é causada por um vírus”, 47,8% marcaram verdadeiro, 48,4% falso e 3,7% sem resposta. Na questão, “Para criar uma composteira, devo adicionar microrganismos”, 31,7% assinalaram falso, 64% verdadeiro e 4,3% não responderam. Na questão “A produção de feijão

e outras leguminosas depende da ação de bactérias”, 41% marcaram falso, 54% verdadeiro e 5% não marcaram. Por fim, na questão “Vírus podem causar câncer”, 58,4% assinalaram falso, 37,9% verdadeiro e 3,7% não assinalaram.

Ambas as perguntas desta seção estão na categoria “Qualidade do ensino de microbiologia no contexto do novo ensino médio”, sendo que a primeira foi “Como o ensino de microbiologia poderia ser mais fácil para você?”, e teve um total de 125 respostas. Sobre elas, 5 foram sobre “Método de aprendizagem”, 6 sobre “conteúdo”, 98 sobre “Metodologias de ensino” e 16 sobre “Recursos didáticos”. A grande quantidade de respostas acerca da subcategoria “metodologias de ensino” está consoante com os resultados apresentados no artigo de Welker (2007), o qual discute sobre como o ensino se limita a métodos de ensino não muito atrativos, fazendo que os estudantes percam o interesse pelo conteúdo. Mesmo com as pesquisas sobre novos métodos de ensino, Vasconcelos (1992) discorre sobre como a metodologia expositiva ainda é predominante nas salas de aula.

A segunda questão, “Qual a sua maior dificuldade para aprender microbiologia?”, contabilizou 77 respostas, onde 38 foram sobre “método de aprendizagem”, 26 sobre “Conteúdo”, 12 sobre “Metodologias de ensino” e 1 sobre “Recursos didáticos”. Segundo Lima (2022), o novo ensino médio deveria desenvolver as habilidades e competências propostas no currículo em movimento do Distrito Federal, evitando a negligência do conteúdo de microbiologia. Além disso, a dificuldade dos alunos acerca do tema demonstra a baixa compreensão sobre a relação entre os microrganismos e os eventos comuns do cotidiano.

Uma forma de diminuir os problemas dos alunos com a matéria seria por meio contextualização prática e experimentação, com estratégias que associam teoria e prática, relacionando o conteúdo abordado à realidade em que o estudante se encontra, por meio da utilização do ensino por investigação. De acordo com Zômpero e Laburú (2011), esse método promove a cooperação e permite a compreensão do trabalho científico, além da oferta de materiais e ferramentas para a realização de atividades práticas, espaço para observação de dados e a comunicação com outros, suas hipóteses e sínteses. Além disso, atividades lúdicas, como jogos, exibição de vídeos e dramatizações podem promover uma aprendizagem com maior significado e mais interessante para o indivíduo.

### **4.3 Questionário professoras**

As professoras responsáveis pelas turmas entrevistadas receberam um questionário via *Google Forms* com perguntas sobre o ensino de microbiologia. É importante ressaltar que todas as professoras eram de escolas diferentes. As docentes tinham 36, 47 e 49 anos e lecionam a

11, 28 e 25 anos, respectivamente. Todas são graduadas em licenciatura em biologia e possuíam mestrado, sendo a professora 1 mestre em ciências genômicas e biotecnologia, a professora 2 mestre em ensino de biologia e a professora 3 mestre em ensino de ciências. Esse dado nos mostra uma realidade diferente da do trabalho de Lourencetti (2003), em que, como citado anteriormente, dos 4 professores entrevistados, apenas 1 era licenciado. Também houve uma concordância de que o currículo do curso de graduação que cursaram as capacitou como professoras, porém a participante 3 indicou que só se sentiu apta após o mestrado.

Ademais, todas indicaram fazer cursos/atividades de formação continuada, sendo a maioria deles os cursos fornecidos pela própria secretaria de educação. A professora 1 afirma que “(...) A forma de apresentação do ensino médio, por exemplo, já mudou algumas vezes ao longo desses anos e essa formação continuada é fundamental para acompanhar esses processos”. As participantes indicaram ter atuado 7 anos, 19 anos e 6 meses, respectivamente, no antigo ensino médio e atuam a 2, 4 e 1 ano e meio, respectivamente, no novo ensino médio.

Ao serem questionadas sobre o NEM, todas as participantes citaram, principalmente, pontos negativos como: a redução da carga horária da formação geral básica, exclusão de disciplinas obrigatórias, dificuldade de acesso aos itinerários, oferta limitada de eletivas e o descompasso entre a carga horária de sala de aula e a exigida nas avaliações de seleção. A professora 1 indicou também que o conteúdo de microbiologia foi removido da FGB, porém, que uma das partes boas era a possibilidade de escolha das eletivas. Contudo, a professora 2 indicou que a escolha das eletivas é um processo delicado ao depender da capacidade da sala de aula. Alguns desses pontos já tinham sido levantados em pesquisas anteriores. Cara (2017), alertou sobre a fragilidade da mudança na carga horária e que, no momento do ensino médio, os estudantes não estão preparados para escolher uma trajetória. Sachinski e colaboradores (2023) apontam sobre o problema das eletivas, que leva em conta as possibilidades da instituição, ou seja, pode ser que o jovem estudante seja privado da opção de escolher uma área.

Quando uma turma é preenchida, o estudante deve escolher outra eletiva e, somado a isso, os discentes muitas vezes as escolhem de maneira arbitrária e, por não possuir peso na reprovação, o número de estudantes ausentes é elevado, segundo ela “(...) muitos escolhem suas eletivas de forma arbitrárias, muitas vezes usando como único critério acompanhar um amigo.” Então será que de fato existe essa autonomia? Ao que parece, essa realidade contraria o discurso de protagonismo e livre escolha que permearam a proposta da reforma, ainda mais se olharmos novamente para as propostas do NEM, já que, segundo o ministério da educação:

A oferta de diferentes itinerários formativos no novo ensino médio possibilitará a escolha das trilhas de aprofundamento e eletivas pelos estudantes, ampliando seus

conhecimentos em uma das áreas como Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza ou Ciências Humanas e Sociais; ou ainda, em uma formação técnica e profissional que poderá ser ofertada pela escola.<sup>4</sup>

Sendo assim, apesar de se sentirem capacitadas para lecionar no NEM, as participantes alegaram se sentir limitadas, já que, conforme as respostas, houve uma redução drástica do tempo sem a reorganização devida dos conteúdos. Elas alegam que precisam passar o conteúdo de forma “corrida” e superficial. A professora 1 relatou que “(...) É uma corrida para apresentar o básico”. Por isso, elas acreditam também que os alunos que saem do novo ensino médio não estão preparados para a vida profissional ou para o exercício da cidadania. A participante 2 afirma que “(...) Hoje os estudantes não saem preparados para os vestibulares, ENEM e PAS e também não saem capacitados para o mercado de trabalho”. Entretanto, na rede privada, nenhum conteúdo escolar foi sacrificado. (CÁSSIO, GOULART; 2022)

Segundo a participante 3, esse sistema “(...)tende a formar mão de obra barata para uma sociedade que se pauta, cada vez mais, na concentração de renda nas mãos de poucos”, podemos traçar a linha de raciocínio que já que os alunos não estão sendo preparados para os vestibulares, logo a chance de eles entrarem em uma universidade pública são mais baixas. Quando falamos de uma população de baixa renda, o ingresso em universidades particulares é mais sensível, logo temos uma grande massa de mão de obra barata. Reforçando esse argumento, Cássio e Goulart (2022) alertam que as escolas de estudantes mais pobres estão sendo submetidas a um esvaziamento curricular muito mais profundo do que aquelas que atendem jovens mais privilegiados.

Nessas duas últimas falas, das participantes 2 e 3, vemos, mais uma vez, o quanto a realidade parece afastada das propostas de governo. Se nos atentarmos para a BNCC, encontramos no documento que um de seus objetivos é justamente a formação cidadã. No documento consta que:

Para atender às necessidades de formação geral, indispensáveis ao exercício da cidadania e à inserção no mundo do trabalho, e responder à diversidade de expectativas dos jovens quanto à sua formação, a escola que acolhe as juventudes tem de estar comprometida com a educação integral dos estudantes e com a construção de seu projeto de vida (BNCC, 2018, p. 464).

E, ainda, se olharmos para o comentário da participante 3 e para a proposta do NEM, confirmamos mais uma vez que a ideia parece não ter saído do papel, visto que, um dos pilares do NEM é o projeto de vida. Segundo o ministério da educação:

---

<sup>4</sup> Página inicial. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

(...) você terá tempo e espaço para refletir sobre suas possibilidades de estudo e realizar escolhas responsáveis, coerentes com aquilo que deseja. Além disso, terá apoio para escolher os caminhos que seguirá ao longo do ensino médio e no seu futuro pessoal e profissional<sup>5</sup>.

Analisando também uma das propostas do NEM citada anteriormente de aproximar as escolas da realidade, de modo a preparar esses alunos para a vida e para o mercado de trabalho, percebemos que, na realidade dessas escolas modelo, o projeto iniciado há 2 anos ainda não alcançou seus objetivos. A participante 2 diz que “(...) no papel o projeto é interessante, mas sem recursos para aplicá-lo e equipar as escolas, não funciona”. Como podemos aproximar o conteúdo da realidade sem os métodos e materiais adequados? Quando falamos de microbiologia, como os alunos vão visualizar uma bactéria sem um laboratório funcional nas escolas, por exemplo? As aulas práticas e oficinas, demandam tempo e recursos que não estão disponíveis para esses professores, logo, acaba sendo limitada.

Atentando para o ensino de microbiologia, as participantes relataram que o maior desafio é o tempo, limitando a parte teórica e a falta de equipamentos para as aulas práticas, sendo esse último relatado apenas pela participante 2, porém indo ao encontro da pesquisa de Ferreira (2010) e Kimura *et al.* (2013), que alertaram para a indisponibilidade de materiais para visualizar os organismos estudados em microbiologia, como microscópio, por exemplo, nas escolas, especialmente as públicas.

Para facilitar o entendimento dos alunos, as professoras trouxeram como soluções didáticas o uso de aulas práticas (quando possível o uso do laboratório), uso de imagens, seminários e conversas sobre temas do cotidiano., seguindo a proposta de Trivelato e Tonidandel (2015), de que as metodologias que rompem com o tradicional dão mais espaço para o aluno. Além disso, todas afirmaram que o ensino de microbiologia é essencial para a formação cidadã, já que essa é, segundo a participante 1 “(...) fundamental para a compreensão da saúde coletiva (...) Que afeta a política, economia, sustentabilidade entre outros”. Entretanto, apesar desse conteúdo se encaixar em uma das propostas do NEM, segundo a participante 1, ele foi removido da FGB.

Quanto à abordagem da interdisciplinaridade proposta nas diretrizes do NEM, todas alegaram que não houve nenhum avanço relacionado ao tópico. A participante 1 ainda afirmou não haver formação dos professores para lecionar de modo interdisciplinar “(...) essa visão interdisciplinar só é possível com profissionais que também tiveram uma formação interdisciplinar”. Já a participante 3 pontua que “(...) A proposta não é aplicável à realidade da

---

<sup>5</sup> Página inicial. Disponível em: <<https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio>>. Acesso em: 11 jul. 2024.

escola pública.” No ambiente virtual de aprendizagem do MEC (AVAMEC), existem diversos cursos online relacionados a BNCC e um voltado para ciências da natureza e suas tecnologias, sendo que um dos objetivos desse é “propor planos de aula interdisciplinares, partindo das atividades de observação e investigação”. Não há como saber se o curso não está sendo divulgado e aplicado ou se ele não cumpre com os objetivos propostos.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

O ensino de microbiologia, como citado pelas docentes entrevistadas e por pesquisadores referenciados na pesquisa, desempenha um papel fundamental para a formação cidadã dos alunos durante sua jornada escolar. É nesse período que os discentes vão entender mais sobre esse “mundo invisível” que está tão presente no nosso dia a dia e é tão relevante para tantas áreas de tamanha importância. Entretanto, limitações de infraestrutura, como a questão dos laboratórios e limitações do próprio modelo de ensino, acabam distanciando os alunos do real entendimento desse conteúdo tão importante. Dessa forma, a pesquisa teve como objetivo responder às seguintes perguntas: após os primeiros anos de implementação do novo ensino médio, os estudantes estão mais preparados para aplicar os conhecimentos adquiridos no dia a dia, conforme proposto pela reforma? Quais são as lacunas no entendimento dos conceitos básicos de microbiologia entre os estudantes e como essas limitações impactam sua capacidade de compreensão e aplicação prática?

Os resultados obtidos a partir desta pesquisa demonstram que a resposta para a primeira pergunta é não. Os livros do PNLD analisados apresentaram uma quantidade inadequada de conteúdo de microbiologia, sendo que boa parte estava relacionado apenas de maneira indireta com o conteúdo alvo. Depois, olhando diretamente para os estudantes, conseguimos responder melhor nossa segunda pergunta: notamos uma relação muito rasa com os conceitos e associações apresentados, nas questões com aplicações práticas, a maioria dos alunos não soube dar um exemplo de “microbiologia e dia a dia”, mesmo tendo sido questionados minutos antes sobre “pandemias”.

Os alunos certamente conhecem alguns termos mais comuns, como bactéria e vírus, mas a maioria não conhecia os outros organismos que compõem esse grupo e/ou não sabia descrever as características básicas deles. Essas lacunas de conhecimento são esperadas, já que os alunos têm essa limitação de contato com o conteúdo. O impacto disso é a formação de cidadãos que, por muitas vezes vão se deparar com dilemas que são facilmente resolvidos com o

conhecimento básico em microbiologia, mas que não vão saber julgar qual a melhor decisão a se tomar.

Por fim, os docentes amarram esses dados nos trazendo a realidade do processo de ensino: devido à menor carga horária para a disciplina, o conteúdo de microbiologia desapareceu do planejamento. Isto é, a única forma do aluno ter algum contato, ao nível acadêmico, com esse conteúdo é se a escola oferecer algum itinerário formativo relacionado a essa área. Todavia, é importante lembrar que uma das professoras nos alerta que a escolha das eletivas pode não ser tão simples assim.

Fora que, ao longo da fala das participantes, vemos outras questões, como a falha da implementação do projeto de vida, a falta de preparo profissional, para as boas práticas cidadãs e até mesmo na preparação para os vestibulares. Um projeto que surgiu para abraçar as diferentes realidades e habilidades, acabou limitando a formação dos estudantes.

É prematuro afirmar, com base nesse conjunto de dados, que a implementação do novo ensino médio está falhando. No entanto, é evidente que as propostas do projeto estão desalinhadas com a realidade relatada e observada. Isso ressalta a necessidade de compreender melhor os processos de ensino e aprendizagem de microbiologia de maneira mais ampla, incluindo a realização de pesquisas em diferentes escolas. A microbiologia é uma disciplina de extrema importância para todos os cidadãos, e seu ensino deve ser assegurado de forma que os alunos possam realmente aprender e aplicar o conhecimento adquirido.

Sabemos que a implementação do novo ensino médio enfrenta desafios significativos, que vão além das diretrizes curriculares estabelecidas, especialmente na garantia das práticas pedagógicas que exigidas. A falta de recursos adequados, tanto materiais quanto humanos, e a insuficiência na formação continuada dos professores são obstáculos que comprometem a implementação efetiva da reforma educacional.

É importante dizer que há uma distância considerável entre a teoria das propostas educacionais e a prática real nas escolas, mas isso ocorre independentemente da reforma. Porém, essa lacuna pode comprometer a eficácia do novo currículo, resultando em uma formação insuficiente dos estudantes em áreas essenciais. No contexto das escolas do Distrito Federal investigadas, observamos que, apesar dos esforços, a adaptação ao novo ensino médio não tem sido uniforme.

As escolas possuem infraestruturas e contextos socioeconômicos diferentes, impactando diretamente a implementação das novas diretrizes. Para a reforma poder ser minimamente bem-sucedida, entendemos como fundamental investir em infraestrutura, capacitação de professores e um acompanhamento contínuo do impacto das mudanças no

processo de ensino e aprendizagem. Logo, nas palavras de Cássio e Goulart (2022) “(...) o NEM vai se revelando um ensino médio que nem fornece uma formação geral sólida – pois retira conteúdos e coloca pouco ou nada no lugar – e nem forma para o mundo do trabalho – pois oferece um arremedo de ‘qualificação profissional(...)’”.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, Alda Judith. O Planejamento de Pesquisas Qualitativas em Educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 77, maio/1997.
- ANJOS, A. C.; ROCHA, F. B.; SILVA, K. J.; RODRIGUES, R. F.; SANTOS, V. A. **A utilização do lúdico no ensino de microbiologia na Educação Básica: um relato de experiência**. Encontro de Inovação Tecnológica e Ensino de Ciências –PI, p.13-15, 2013.
- ARAÚJO, M. C.; CALLOU, M. J. A.; SOUZA, J. C. de S.; ALIANÇA, A. S. dos S.; DE MIRANDA, R. de C. M. Percepção a cerca do ensino de microbiologia nos anos finais em escolas de educação básica. **Cuadernos de Educación y Desarrollo**, v. 15, n.7, p.5718–5738, 2023. DOI: 10.55905/cuadv15n7-005. Disponível em: <https://ojs.europublications.com/ojs/index.php/ced/article/view/1432>. Acesso em: 4 oct. 2023.
- ARRUDA, L.; NASCIMENTO, D.; SCHONORR, S.; PEDREIRA, A. **O Ensino De Biologia No Contexto Do Novo Ensino Médio: Uma Análise Da Abordagem Do Tema Cerrado Nos Livros Didáticos (Pnld-2021)**. XIV, ENPEC, Caldas Novas, Goiás, 2023.
- AUSUBEL, D. **Educational psychology: A cognitive view**. Nova York, Holt, Rinehart and Winston Inc., 1968.
- AUSUBEL, D. P. **Algunos aspectos psicológicos de la estructura del conocimiento**. Buenos Aires: El Ateneo, 1973.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos: Uma perspectiva cognitiva**. Tradução: Ligia Teopisto, 1. Ed. Rio de Janeiro: Interamerica, 2003.
- BANDURA, A. **Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change**. *Psychological Review*, v.84, n.2, p. 191–215, 1977.
- BANDURA, A. **Social Foundations of Thought and Action: a Social Cognitive Theory**. Nova York: Englewood Cliffs, Prentice Hall, 1986.
- BANDURA, A.; AZZI, R.; POLYDORO, S. **Teoria Social Cognitiva: conceitos básicos** (176 p.). Porto Alegre: Artes Médicas, 2008.
- BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2010.
- BEZERRA, H. **A Contextualização De Conhecimentos No Ensino De Microbiologia Com Base Na Teoria Da Aprendizagem Significativa**. Dissertação - Universidade Federal Rural Do Rio De Janeiro, Programa De Pós-Graduação Em Educação Agrícola, 2016.

BRASIL. Câmara dos Deputados.  Requerimento N°, De 2012. Brasília: Câmara dos Deputados, 2012. Disponível em:

<[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=node01hhttps3wh8n7wjbped-87geh09389760.node0?codteor=965059&filename=Tramitacao-REQ+4337/2012](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=node01hhttps3wh8n7wjbped-87geh09389760.node0?codteor=965059&filename=Tramitacao-REQ+4337/2012)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Câmara dos Deputados. Projeto de Lei nº 6.840, de 27 de novembro de 2013. Brasília: Câmara dos Deputados, 2013. Disponível em:

<[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra;jsessionid=07B2A00572F05272A556376633D02316.proposicoesWeb2?codteor=1480913&filename=A vulso+PL+6840/2013](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra;jsessionid=07B2A00572F05272A556376633D02316.proposicoesWeb2?codteor=1480913&filename=A vulso+PL+6840/2013)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASÍLIA, 2014. DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. **Currículo em Movimento do Distrito Federal - Anos Finais.**

BRASIL. Câmara dos Deputados. Medida Provisória nº 746, de 22 de de setembro de 2016. Brasília: Câmara dos Deputados, 2016. Disponível em:

<<https://www2.camara.leg.br/legin/fed/medpro/2016/medidaprovisoria-746-22-setembro-2016-783654-publicacaooriginal-151123-pe.html>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Presidência da República. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Brasília: Presidência da República, 2017. Disponível em:

<[https://www.planalto.gov.br/ccivil\\_03/\\_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm](https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/lei/113415.htm)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

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

BRASIL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Portaria N° 21, De 4 De Fevereiro De 2020. Brasília: Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, 2020. Disponível em:

<[https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/e926203ed5be47d4bcb31cbba47e36b2/Portaria\\_21\\_04\\_02\\_2020.html#:~:text=Autoriza%20a%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20do%20Novo,Educa%C3%A7%C3%A3o%20do%20Distrito%20Federal%20%2D%20SEEDF.>](https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/e926203ed5be47d4bcb31cbba47e36b2/Portaria_21_04_02_2020.html#:~:text=Autoriza%20a%20implementa%C3%A7%C3%A3o%20do%20Novo,Educa%C3%A7%C3%A3o%20do%20Distrito%20Federal%20%2D%20SEEDF.>)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRASIL. Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal. Portaria N° 93, De 03 de março de 2021. Brasília: Secretaria de Estado de Educação do Distrito Federal, 2021. Disponível em:

<[https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/f453a1cf293540cb9a151d6d11c7085c/Portaria\\_93\\_03\\_03\\_2021.html](https://www.sinj.df.gov.br/sinj/Norma/f453a1cf293540cb9a151d6d11c7085c/Portaria_93_03_03_2021.html)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

BRUNER, J. **The act of discovery.** Harvard Educational Review, v. 31, p. 21-32, 1961.

BURTON, G. R. W.; ENGELKIRK, P. G. **Microbiologia para as ciências da saúde**. 7. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2005.

CAMPOS, A.P.S.F.M. **O Psicólogo Escolar e a Educação Infantil: um olhar sobre a inserção desse profissional nas escolas de Brasília**. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, Brasília-DF. 2001.

CANDIDO, M. D. S. C., SANTOS, M. G., DE MEDEIROS AZEVEDO, T., & NETO, L. S. **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.

CARA, D. **Reforma do ensino médio é um retorno piorado à década de 1990**. Sinpro-DF, Brasília, 2021. Disponível em: <https://www.sinprodf.org.br/reforma-do-ensino-medio-e-um-retorno-piorado-a-decada-de-90/>. Acesso em: 12 jul. 2024.

CARVALHO, A. M. P. D. **Ensino de ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: cengage learning, v. 164, 2013.

CÁSSIO, F.; GOULART, D. C. **A implementação do Novo Ensino Médio nos estados: das promessas da reforma ao ensino médio nem-nem**. *Retratos da Escola*, [S. l.], v. 16, n. 35, p. 285–293, 2022. Disponível em: <https://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/article/view/1620>. Acesso em: 12 jul. 2024;

CASSANTI, A. C.; CASSANTI, A. C.; ARAÚJO, E. d.; URSI, S. **Microbiologia democrática: estratégias de ensino-aprendizagem e formação de professores**. *Enciclopédia Biosfera*, v. 8, p. 1–23, 2008.

COSTA, L. V., VENTURI, T., LISBÔA, E. S., & DOS SANTOS, S. A. Novo ensino médio e a Área De Ciências Da Natureza: uma análise das abordagens teórico-metodológicas em livros didáticos, à luz das metodologias ativas. *Cadernos De Educação*, v.67, 2023. Recuperado de <https://periodicos.ufpel.edu.br/index.php/caduc/article/view/23519>.

COSTA, M; DA SILVA, L. Educação e democracia: Base Nacional Comum Curricular e novo ensino médio sob a ótica de entidades acadêmicas da área educacional. Universidade do Mato Grosso. *Revista Brasileira de Educação*, v. 24, 2019.

CRESWELL, J.; PLANO CLARK, V. **Designing and conducting mixed methods research** (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage. 2011.

CRUZ, V. Uma abordagem às teorias de aprendizagem. *Sonhar*, v. 4, n.2, p. 45-83, 1997.

DA SILVA, D.; PASQUAL, D.; BLASZKO, C. Desafios e possibilidades do novo ensino médio: uma revisão sistemática de literatura. *Revista Ensino e Pesquisa*, ISSN 2359-4381,

v.20, n.3, 2022. Disponível em: <<https://doi.org/10.33871/23594381.2022.20.3.7205>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

DEMO, P. **Metodologia científica em ciências sociais**. 3º edição. São Paulo: Atlas, 1995.

DISTLER, R.N Contribuições de David Ausubel para a Intervenção Psicopedagógica. **Rev. Psicopedagogia**; v.32(98), p. 191-9, 2015.

PRADO, I. A. C.; TEODORO, C. G.; KHOURI, S. **Metodologia de ensino de Microbiologia para Ensino Fundamental e médio**.

FERREIRA, A. F.. **A importância da microbiologia na escola: uma abordagem no Ensino Médio**. Monografia (Graduação), curso de Licenciatura Plena em Ciências Biológicas. Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro–RJ. 2010.

FERREIRA, C. A. L. Pesquisa Quantitativa E Qualitativa: Perspectivas Para O Campo Da Educação. **Revista Mosaico - Revista de História**, Goiânia, Brasil, v. 8, n. 2, p. 113–121, 2015.

FERRO, M. G.; PAIXÃO, M. S. **Psicologia da aprendizagem: fundamentos teórico-metodológicos dos processos de construção do conhecimento**. Teresina: EDUFPI, 2017. ISBN: 978-85-509-0238-8.

FRANCESCO. **O Ensino de Ciências e o novo ensino médio : apreciação a partir das Escolas SESI**. 111 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Ciências) - Câmpus Central - Sede: Anápolis - CET - Ciências Exatas e Tecnológicas Henrique Santillo, Universidade Estadual de Goiás, Anápolis-GO. 2022.

FRIGOTTO, G. “Escola Sem Partido”: Imposição Da Mordaza Aos Educadores. **e-Mosaicos**, v. 5, n. 9, p. 11–13, 2016. DOI: 10.12957/e-mosaicos.2016.24722. Disponível em: <<https://www.e-publicacoes.uerj.br/e-mosaicos/article/view/24722>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

FTD. BNCC na prática : ensino médio / Equipe Educacional. FTD. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2020.

GODOY, A. Pesquisa Qualitativa - tipos fundamentais. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo: RAE, v. 35, p. 20-29, maio/jun. 1995.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Projeto Político-Pedagógico Centro De Ensino Médio 804 Recanto Das Emas**. Ano de atualização: 2022.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Projeto Político-Pedagógico Centro Educacional 03 Do Guará**. Ano de atualização: 2022.

GOVERNO DO DISTRITO FEDERAL. **Projeto Político-Pedagógico Centro de Ensino Médio 03 de Taguatinga**. Ano de atualização: 2022.

GUEST, G.FLEMING, P. Mixed Methods Research. **Public Health Research Methods**, Sage. 2015.

HAGUETTE, T. **Metodologias Qualitativas na Sociologia**. Petrópolis: RJ, Vozes, 1992.

INSTITUCIONAIS, Informes Técnicos. A promoção da saúde no contexto escolar. **Rev Saúde Pública**, v. 36, n. 2, p. 533-5, 2002.

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.S.; 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 UEPG**, v. 9(2), p. 254–267, 2013.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Edusp, 2011.

LEAL, Cristianni Antunes. **Uma breve análise do objeto 2 do PNLD 2021 no itinerário “ciências da natureza e suas tecnologias”**: o que cabe ao ensino de biologia? In: Anais do IX EDIPE - Encontro Estadual de Didática e Práticas de Ensino, Goiânia, 2021, p. 1-20.

LIMA, A. **Novo ensino médio No Distrito Federal E O Mundo Do Trabalho: Caminhos Múltiplos Ou Uno?**. Trabalho de Conclusão de Curso. Brasília, 2022. Disponível em: <[https://bdm.unb.br/bitstream/10483/34890/1/2022\\_AnaSabrinaDeAbreu\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/34890/1/2022_AnaSabrinaDeAbreu_tcc.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

LIMBERGER, K.M.; SILVA, R. M. da; ROSITO, B. A. **Investigando a contribuição de atividades experimentais nas concepções sobre microbiologia de alunos do ensino fundamental**. Salão De Iniciação Científica. Porto Alegre: PUCRS, 2009.

LINCOLN, Y; GUBA, E. **Naturalistic Inquiry**. Beverly Hills: Sage Publisher, 1985.

LOURENCETTI, G. **Processo de intensificação no trabalho docente dos professores secundários**. GT: Didática, Taubaté, n.4, 2003.

LOURENÇO, A. **Microbiologia**. 2010. Disponível em <<http://www.microbiologia.vet.br>>. Acesso em 03/10/2023.

MAANEN, J. **Reclaiming qualitative methods for organizational research: a preface**. Administrative Science Quarterly, v. 24, n. 4, p. 520-526, 1979.

- MACHADO, A. P. **Estudo Sobre O Início Do Processo De Implementação Do novo ensino médio No Distrito Federal (2017-2022)**. Dissertação de Mestrado. Brasília, 2022. Disponível em: <[http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/46242/1/2022\\_AnaPaulaSilvaMachado.pdf](http://www.realp.unb.br/jspui/bitstream/10482/46242/1/2022_AnaPaulaSilvaMachado.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- MADIGAN, M. T.; MARTINKO, J. M.; DUNLAP, P. V.; CLARK; D.P. **Microbiologia de Brock. Traduzido de Brock Biology of Microorganisms**. Porto Alegre, 12ª ed. Artmed, 2010.
- MADIGAN, M.T.; MARTINKO, J.M., PARKER, J. **Microbiologia de Brock**. 10. ed. São Paulo: Prentice Hall, 2004. 608p.
- MARSHALL, C.; ROSSMAN, G. **Designing Qualitative Research**. Beverly Hills: Sage Publisher, 1989.
- MELCHIOR, M. **Avaliação Pedagógica: função e necessidade**. Porto Alegre: Mercado Aberto, 1998.
- MELO, W. **BNCC na prática : ensino médio** / Equipe Educacional FTD. – 1. ed. – São Paulo : FTD, 2020.
- MENEZES-FILHO, N. **A evolução da educação no Brasil e seu impacto no mercado de trabalho**. Instituto Futuro Brasil, v. 43, 2001.
- MERTEN. T. O. Teste de Associação de Palavras na Psicologia e Psiquiatria: História, Método e Resultados. **Revista Análise Psicológica**, v. 4, n. 10, p. 531-541, 1992.
- MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO, BRASIL. **Programa de Apoio ao novo ensino médio - Documento Orientador da Portaria nº 649/2018**. Disponível em: <[https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/DocumentoOrientador\\_ProgramadeApoioaoNovoEnsinoMdio.pdf](https://www.gov.br/mec/pt-br/novo-ensino-medio/pdfs/DocumentoOrientador_ProgramadeApoioaoNovoEnsinoMdio.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2024.
- MORAES, R. Uma Tempestade de Luz: A Compreensão Possibilitada pela Análise Textual Discursiva. **Revista Ciência e Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003.
- MORAES, R.; GALIAZZI, C. **Análise textual discursiva**. 2. Edição, Ed. Unijuí, 224p, 2011.
- MOREIRA, M. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.
- MOREIRA, M. **Mapas Conceituais e Aprendizagem Significativa**. Instituto de Física - UFRGS. 2011.

MOREIRA, M. ¿Al final qué es aprendizaje significativo? **Revista Currículum**, La Laguna, 25: 29-56, 2012.

MOREIRA, M.; MASINI, E. **Aprendizagem Significativa - A Teoria de David Ausubel**. São Paulo: Moraes, 1982.

MOVIMENTO NACIONAL EM DEFESA DO ENSINO MÉDIO. **Manifesto do Movimento Nacional sobre a Medida Provisória: não ao esfacelamento do ensino médio**. 2016. Disponível em: <<http://www.observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/05/Manifesto-Movimento-sobre-a-MP-do-Ensino-M%C3%A9dio.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MURER, M. DE C. R.  et al. Concepções e tendências do ensino de Microbiologia na educação brasileira. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 15,  p. e365111537349, 20 nov. 2022.

NEVES, J. L. Pesquisa qualitativa: características, usos e possibilidades. **Caderno de pesquisas em administração**, São Paulo, v. 1, n.3, p.1-5, 1996.

NEVES, R.; DAMIANI, M. Vygotsky e as teorias da aprendizagem. **UNI revista**. v.1, n.2., p.1809-4651, 2006. Disponível em: <<https://www.gov.br/pt-br/noticias/educacao-e-pesquisa/2021/07/novo-ensino-medio-comeca-a-ser-implementado-gradualmente-a-partir-de-2022#:~:text=Novo%20Ensino%20M%C3%A9dio%20come%C3%A7a%20a%20ser%20implementado%20gradualmente%20a%20partir%20de%202022>>. Acesso em: 9 fev. 2024.

OSTERMANN, F. & CAVALCANTI, C. J. H. **Teorias de Aprendizagem**. Porto Alegre, Evangraf, 2011.

PAIXÃO, M.; FERRO, M. **Teoria da Aprendizagem Significativa de David Ausubel**. Fortaleza, Edições UFC, 2009.

PELIZZARI, A.; KRIEGL, M. L.; BARON, M. P.; FINCK, N. T. L.; DOROCINSKI, S. I. Teoria da Aprendizagem Significativa segundo Ausubel. **Revista PEC**, Curitiba, v. 2, nº 1, p. 37-42, jul. 2001/jul. 2002.

PIVATTO, W. Aprendizagem Significativa: Revisão Teórica e Apresentação de um Instrumento para aplicação em sala de aula. **Revista Eletrônica do Curso de Pedagogia do Campus Jataí - UFG**, Volume 2, número 15. 2013.

POPE, C.; MAYS, N., Reaching the parts other methods cannot reach: an introduction to qualitative methods in health and health service research. **British Medical Journal**, nº 311, 1995, pp.42-45.

POZO, J. I. **Teorias cognitivas da aprendizagem**. Porto Alegre: Artes Médicas. 1998.

RAMOS, M. **Entrevista: MÉDIOTEC: nova cara do PRONATEC para acelerar Reforma do Ensino Médio. Poli: saúde, educação, trabalho**. Rio de Janeiro, v. 9, n. 50, p. 6-7, mar./abr.2017.

SACHINSKI, G.; PASTERNAK, R.; PATRICIA LUPION TORRES. disciplinas eletivas no Novo Ensino Médio. **Revista Diálogo Educacional**, v. 23, n. 77, p. 730–745, 7 jun. 2023.

SANTANA, L.; CHAMON, E.; SORDILLO, C. Representações Sociais, Ensino Médio E Projeto De Vida: Levantamento De Estudos. **Revista Humanidades & Inovações**, v. 8 n. 41, 2021. Disponível em:

<<https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/493>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SANTOS, E.; GARDIN, T. Perspectivas do campo de Políticas Públicas para a análise da Reforma do Ensino Médio no Distrito Federal. **Revista Com Censo #25**, v. 8, n. 2, 2021.

Disponível em: <[https://www.researchgate.net/profile/Eric-Dos-Santos-3/publication/352178539\\_Perspectivas\\_do\\_campo\\_de\\_Politicass\\_Publicas\\_para\\_a\\_analise\\_da\\_Reforma\\_do\\_Ensino\\_Medio\\_no\\_Distrito\\_Federal/links/60bdab3e458515218f9a0361/Perspectivas-do-campo-de-Politicass-Publicas-para-a-analise-da-Reforma-do-Ensino-Medio-no-Distrito-Federal.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Eric-Dos-Santos-3/publication/352178539_Perspectivas_do_campo_de_Politicass_Publicas_para_a_analise_da_Reforma_do_Ensino_Medio_no_Distrito_Federal/links/60bdab3e458515218f9a0361/Perspectivas-do-campo-de-Politicass-Publicas-para-a-analise-da-Reforma-do-Ensino-Medio-no-Distrito-Federal.pdf)>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SANTOS, F. S.; MARTINS, S. A. novo ensino médio: consequências e perspectivas para a formação dos jovens. **Revista Pedagógica**, v. 23, p. 1-27, 2021. Disponível em:

<<http://dx.doi.org/10.22196/rp.v22i0.x5786>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SASSERON, L. H.; CARVAHO, A. P. Construindo argumentação na sala de aula: a presença do ciclo argumentativo, os indicadores de alfabetização científica e o padrão de Toulmin.

**Ciência e Educação Bauru**, v. 17, n. 1, p. 97-114, 2011.

SCANDORIEIRO, S.; KIMURA, A.; MEDEIROS, L.; MARQUES, L.; ARANOME, A.; NAKAZATO, G.; MOREY, A. T. Problematização e práticas de microbiologia para ensino médio de escolas públicas. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.13(5), p. 245-257, 2018.

SILVA, C.; SILVA, M. **Análise Do Conteúdo De Biotecnologia Em Livros Didáticos De Ciências**. v. 4, n. 1, 2022.

SILVA, M.; KRAWCZYK, N. **Quem é e o que propõe o Projeto de Lei da Reforma do ensino Médio: Entrevistando Projeto de Lei 6.840/2013. Ensino Médio, Políticas e Práticas**. São Bernardo do Campos, SP: Educação Metodista, 2016.

SILVA, R. **As Contribuições Da Teoria Da Aprendizagem Significativa Para O Ensino De Biologia**. Universidade Federal de Pernambuco, V ENID, Encontro de Iniciação à Docência da UEPB. 2014.

SILVA, S.; SCHIRLO, A. C. **Teoria Da Aprendizagem Significativa De Ausubel: Reflexões Para O Ensino De Física Ante A Nova Realidade Social**. *Imagens da Educação*, v. 4, n. 1, p. 36-42, 2014.

SILVEIRA, N. **Psicologia Educacional: desenvolvimento e aprendizagem**. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, 175 p. ilustr., 2014.

SOUSA, G. **Mapas Conceituais nos Cursos de Formação de Professores da UFS**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Núcleo de Pós Graduação em Educação, Universidade Federal de Sergipe, 2009.

SOUZA, R. **Teoria da Aprendizagem Significativa e experimentação em sala de aula: integração teoria e prática**. Dissertação - Programa de Pós Graduação em Ensino, Filosofia e História das Ciências (UFBA/UEFS). 2011.

SOUZA, R.; GARCIA, L. Estudo sobre a Lei 13.415/2017 e as mudanças para o novo ensino médio. **Jornal de Políticas Educacionais**. v. 14, e. 72965. Setembro de 2020. Disponível em: <<http://educa.fcc.org.br/pdf/jpe/v14/1981-1969-jpe-14-e72965.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2024.

TORTORA, G. J.; FUNKE, B. R.; CASE, C. L. **Microbiologia**. 12. ed. Porto Alegre: Artmed, 2016.

TRIVELATO, S.; TONIDANDEL, S. **Ensino Por Investigação: Eixos Organizadores Para Sequências De Ensino De Biologia**. Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte), v. 17, n. spe, p. 97–114, nov. 2015.

URQUIZA, M; MARQUES, D. Análise de conteúdo em termos de Bardin aplicada à comunicação corporativa sob o signo de uma abordagem teórico-empírica. **Revista Entretextos, Londrina**, v. 16, n. 1, p. 115-144, jan./jun. 2016.

VASCONCELOS, C. Metodologia Dialética em Sala de Aula. **Revista de Educação AEC**, Brasília, v. 21, 1992.

VASCONCELOS, C.; PRAIA, J.; ALMEIDA, L. **Teorias De Aprendizagem E O Ensino/Aprendizagem Das Ciências: Da Instrução À Aprendizagem**. *Psicologia Escolar e Educacional*, v.7, n.1, p. 11-19, 2003.

VEIGA, I. **Técnicas de ensino: novos tempos, novas configurações**. Papyrus Editora, 2006.

WELKER, C. **O estudo de bactérias e protistas no ensino médio: uma abordagem menos convencional.** Experiências em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v.2, n.2, p. 69-75, 2007.

WILSON, T. **Qualitative “Versus” Quantitative Methods in Social Research.** Bulletin de Methodologie Sociologique, n. 10, p. 25-51, 1986.

WOOLFOLK, A. **Psicologia da Educação.** Porto Alegre, 2000.

YIN, R. **Case Study Research: design and methods.** Beverly Hills: Sage Publisher, 1985.

ZANELLA, A.; CORD, D. **Atuação docente e educação infantil: contribuições da Psicologia.** Perspectiva, v. 17, n. 1, p. 73–83, 1999. DOI: 10.5007/%x. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/perspectiva/article/view/10548>. Acesso em: 19 fev. 2024.

ZOCHE, E.; SOUZA, H. **Sequência Didática Gamificada Investigativa como estratégia pedagógica para o ensino de Microbiologia.** Ensino de Ciências e Matemática., v. 14, n. 2, p. 1–25, 2023. DOI: 10.26843/rencima.v14n2a01. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/3861>. Acesso em: 4 out. 2023.

ZOMPERO, A. **Concepções de alunos do ensino fundamental sobre microorganismos em aspectos que envolvem saúde: implicações para o ensino aprendizagem.** Experiências em Ensino de Ciências, Porto Alegre, v. 4, n. 3, p. 31-42, 2009.

ZOMPERO, A.; LABURÚ, C. A. **Atividades Investigativas no Ensino de Ciências: Aspectos históricos e diferentes abordagens.** Ensaio, Belo Horizonte, v. 13. p. 67–80, 2011.

## APÊNDICE A — Questionário dos Estudantes

1. Você concorda em participar deste questionário?\* \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim, eu concordo.  
 Não, eu não concordo.

Primeiro, faremos algumas perguntas sobre você.

É anônimo, pode ficar tranquilo :)

2. Qual a sua idade? \*

---

3. Com qual gênero você se identifica? \*

---

4. Onde você mora? \*

Marcar apenas uma oval.

- Plano Piloto  
 Lago Norte  
 Lago Sul  
 Sudoeste  
 Noroeste  
 Águas Claras  
 Taguatinga  
 Guará  
 Ceilândia  
 Samambaia  
 Santa Maria  
 Núcleo Bandeirante  
 Gama  
 São Sebastião  
 Recanto das Emas  
 Riacho Fundo  
 Candangolândia  
 Paranoá  
 Sobradinho  
 Planaltina  
 Brazlândia  
 Cruzeiro  
 Itapoá  
 Jardim Botânico  
 Park Way  
 Varjão  
 Vicente Pires  
 Outro: \_\_\_\_\_

5. Quantas pessoas vivem na sua casa? \*

---

6. Qual o nível mais alto de escolaridade dentro da sua casa? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Educação básica
- Ensino médio
- Ensino superior
- Pós graduação
- Não estudou
- Outro

7. Onde você estuda? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Plano Piloto
- Lago Norte
- Lago Sul
- Sudoeste
- Noroeste
- Águas Claras
- Taguatinga
- Guará
- Ceilândia
- Samambaia
- Santa Maria
- Núcleo Bandeirante
- Gama
- São Sebastião
- Recanto das Emas
- Riacho Fundo
- Candangolândia
- Paranoá
- Sobradinho
- Planaltina
- Brazlândia
- Cruzeiro
- Itapoã
- Jardim Botânico
- Park Way
- Varjão
- Vicente Pires
- Outro: \_\_\_\_\_

8. Você faz o ensino médio em qual período? \*

Marcar apenas uma oval.

- Matutino  
 Vespertino  
 Noturno

9. Você trabalha? \*

Marcar apenas uma oval.

- Sim  
 Não

10. Se sim, com o que?

\_\_\_\_\_

11. Se sim, por que? (se for mais de um motivo, escolha o principal)

Marcar apenas uma oval.

- Ajudar nas despesas de casa  
 Sustentar minha família  
 Ser independente e ganhar meu próprio dinheiro  
 Adquirir experiência  
 Pagar meus estudos

12. Se sim, com que idade você começou a trabalhar?

\_\_\_\_\_

The Last Of Us



19. O pôster acima é da série The Last of Us, que fez muito sucesso no ano de 2023. \*

O drama narra um futuro pós-apocalíptico pandêmico devastador para humanidade, deixando os seres humanos à beira da extinção. Um fungo transforma pessoas em "zumbis" e se espalha rapidamente com uma simples mordida. Algumas décadas depois, os poucos sobreviventes que restaram vivem viajando ou em quarentenas protegidas por oficiais do governo.

Essa série (inspirada em um jogo) trata diretamente sobre a temática deste trabalho. Relacione o que você sabe sobre a série, sobre um fungo transformar as pessoas em "zumbis" com o seu conhecimento sobre microbiologia.

---

---

---

---

---

20. Como você acredita que essa série e o seu tema se relacionam com a pandemia de COVID-19? \*

---

---

---

---

---

Nessa sessão, queremos analisar o seu entendimento sobre microbiologia.

21. O que você entende por microbiologia? \*

---

---

---

---

---

22. O que você entende por microrganismo? \*

---

---

---

---

---

23. Quais são os organismos estudados em microbiologia? Cite uma característica desses organismos. \*

---

---

---

---

---

24. Quais elementos diferenciam os microrganismos? \*

---

25. Todos os microrganismos são capazes de causar doenças no ser humano? \*

Marcar apenas uma oval.

Sim

Não

26. Cite um processo biológico que envolva um microrganismo \*

---

27. Relacione o conteúdo de microbiologia com algo comum no seu dia a dia. \*

---



---



---



---

### Microbiologia na prática

Nessa seção, vamos usar alguns exemplos da aplicação da microbiologia. Você consegue identificar?

28. Marque quais destas imagens representam processos que envolvem microrganismos? \*

Marque todas que se aplicam.



Doença da Dengue



Mordida de carrapato



Queijo com mofo



Criação de vacinas



Amadurecimento da banana



Produção de alguns tipos de combustíveis



Observe a imagem



29. O processo a cima está associado com qual microrganismo? \*

Marcar apenas uma oval.

- Bactérias
- Fungos
- Vírus
- Protozoários
- Não sei

30. A febre amarela é uma doença causada pela picada do mosquito marrom infectado pelo vírus Amarelíco. \*  
A vacina imunizante contra essa doença é feita através do próprio vírus enfraquecido.

Sabendo dessas duas coisas, é possível dizer que os microorganismos são **apenas** benéficos ou maléficos para os seres humanos? Discorra sobre a sua resposta.

---

---

---

---

---

31. Devo utilizar antibióticos para tratar viroses

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

32. Todos os mosquitos da espécie *Aedes Aegypti* podem causar dengue

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

33. A doença de chagas é causada por um vírus

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

34. Para criar uma composteira, devo adicionar microrganismos

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

35. A produção de feijão e outras leguminosas depende da ação de bactérias

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

36. Vírus podem causar câncer

*Marcar apenas uma oval.*

- Verdadeiro  
 Falso

Agora, queremos entender um pouco mais sobre o que você acha do ensino de microbiologia.

37. Comparado com outras áreas da biologia, o quão difícil é estudar microbiologia? \*

*Marcar apenas uma oval.*

- Muito fácil  
 Fácil  
 Médio  
 Difícil  
 Muito difícil

38. Qual a sua maior dificuldade para aprender microbiologia? \*

---

---

---

---

39. Quais dos recursos listados abaixo você acredita que facilitaria na sua aprendizagem? \*  
(Pode marcar mais de 1)

*Marque todas que se aplicam.*

- Livro Didático
- Aulas Práticas em Laboratório
- Slides
- Vídeos
- Aulas Práticas em sala

40. Você acredita que as aulas práticas instigam a sua curiosidade?

*Marcar apenas uma oval.*

- Sim
- Não
- Não tenho certeza

41. Como o ensino de microbiologia poderia ser mais fácil para você?

---

Muito obrigada pelas respostas!

42. Qualquer dúvida e comentários que nos ajudem na pesquisa, sinta-se a vontade para deixar registrado aqui: \*

---

## Apêndice B — Questionário dos professores

### Análise de perfil

1. Qual a sua idade? \*

---

2. Há quantos anos você trabalha como professor? \*

---

3. Qual a sua formação? Você fez pós-graduação? Se sim, em qual área? \*  
Por exemplo: Licenciado em Biologia, mestrado em botânica.

---

4. Você sente que a sua formação te capacitou para a sua profissão como professor? \*

*Marcar apenas uma oval.*

Sim

Não

5. Justifique sua resposta \*

---

---

---

---

---

6. Você realiza ou realizou cursos/atividades de formação continuada? Eles te auxiliaram no exercício de sua profissão? \*

---

---

---

---

---

7. Você atuou quanto anos do antigo ensino médio? \*

---

8. Você atua quantos anos no novo ensino médio? \*

---

Análise do conteúdo

9. Quando comparado ao antigo ensino médio, quais os pontos positivos e negativos da reforma do novo ensino médio você enxerga? \*

---

---

---

---

---

10. Qual a sua opinião sobre a reforma do novo ensino médio? \*

---

---

---

---

---

11. Você se sente preparado(a) para ensinar biologia a partir da reforma do novo ensino médio? \*

---

---

---

---

---

12. Quais mudanças você conseguiu perceber que houveram na organização do conteúdo de Microbiologia na Reforma do Novo Ensino Médio? \*

---

---

---

---

---

13. Quais os principais desafios que você encontra para trabalhar o conteúdo de Microbiologia? \*

---

---

---

---

---

14. Uma das propostas do Novo Ensino Médio, é a interdisciplinariedade dos conteúdos. Você acredita que ficou mais fácil relacionar o conteúdo de Microbiologia após a Reforma? \*

---

---

---

---

---

15. Você acredita que o novo ensino médio irá formar estudantes preparados para a vida profissional e exercício da cidadania? \*

---

---

---

---

---

16. Você entende que o conteúdo de microbiologia influencia na formação profissional e cidadã dos estudantes? Justifique sua resposta. \*

---

---

---

---

---

17. Você realiza estratégias específicas para ensinar o conteúdo de Microbiologia? \*  
Se sim, quais? Se não, por quê?

---

---

---

---

---