



UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VANESSA BERNARDINO DE ALMEIDA

**A RELAÇÃO ENTRE BIOLOGIA E A FORMAÇÃO CIDADÃ: A
PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DO DISTRITO
FEDERAL**

Brasília

2023

LICENCIATURA EM CIÊNCIAS BIOLÓGICAS

VANESSA BERNARDINO DE ALMEIDA

BIOLOGIA E CIDADANIA: A PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO 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.

Samuel Molina Schnorr

Orientador

Brasília

2023

Ficha catalográfica elaborada automaticamente,com
os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

AA447 Almeida, Vanessa
A RELAÇÃO ENTRE BIOLOGIA E A FORMAÇÃO CIDADÃ: A
PERSPECTIVA DE ESTUDANTES DO ENSINO MÉDIO DO DISTRITO
FEDERAL / Vanessa Almeida; orientador Samuel Schnorr. --
Brasília, 2023.
59 p.

Monografia (Graduação - Ciências Biológicas -
Licenciatura) -- Universidade de Brasília, 2023.

1. Ensino de biologia. 2. Cidadania. 3. Ensino médio. 4.
Percepção dos estudantes. I. Schnorr, Samuel, orient. II.
Título.

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho aos meus pais, Vanderlei e Cláudia, obrigada por tudo, vocês são pais incríveis. Espero poder daqui para frente retribuir o máximo possível tudo que fazem por mim. Sem vocês, não seria possível.

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar forças durante toda minha trajetória, pois, muitas vezes pensei em desistir, mas algo sempre me dizia para continuar e insistir, não me desestruturar, porque as coisas iriam melhorar e eu conseguiria alcançar meus objetivos.

À minha família, em especial aos meus pais, Vanderlei e Cláudia, por me apoiarem durante toda a minha vida. Independente de quando tudo se mostrou muito difícil, vocês acreditaram na minha capacidade e foram minha base. Sei que às vezes posso ser uma pessoa difícil, mas mesmo sem me compreenderem, vocês continuam aqui, então, muito obrigada!

Aos meus amigos, Layra, Douglas, Fernanda e Andressa, por serem meu suporte e me ajudarem tanto durante todos esses anos nos momentos mais difíceis que tive. Os conselhos, as piadas, os abraços e os momentos inesquecíveis com cada um de vocês foram extremamente importantes para o meu desenvolvimento como pessoa, fazendo com que eu conseguisse chegar até aqui.

Ao meu cachorro, Maxwell, por estar todos os dias me esperando para eu dar um beijo e abraço quando chego em casa. Sei que não irá conseguir ler, mas de verdade, obrigada por tudo, você é muito importante para mim.

A mim, por não ter desistido e continuado a lutar pelos meus sonhos. Sei que tenho muitos defeitos e posso muitas vezes não ter as melhores atitudes, mas nesse momento, estou orgulhosa de mim. Obrigada Vanessa do passado por me deixar viver esse momento.

“Pela maior parte da história, 'anônimo' foi uma mulher.”

Virginia Woolf

RESUMO

O conceito dinâmico e complexo de cidadania abrange diversas perspectivas no desenvolvimento humano, sendo reconhecida como um dos objetivos fundamentais da educação. O conteúdo de biologia oferece uma grande variedade de temas relacionados às questões sociais, capazes de influenciar os estudantes no desenvolvimento de sua cidadania, promovendo a reflexão acerca de ideias preexistentes, de maneira a modificar suas atitudes e consequentemente, desencadear transformações na sociedade. Nesse cenário, o objetivo desta pesquisa foi compreender a percepção dos estudantes do ensino médio do Distrito Federal sobre a influência do conteúdo de biologia na formação cidadã. A pesquisa envolveu aplicar questionários e conduzir entrevistas individuais em quatro escolas de diferentes regiões administrativas do Distrito Federal. Os resultados, analisados de forma integrada, envolveram abordagens quantitativas e qualitativas. Em síntese, a maioria dos estudantes concorda com a influência positiva da biologia na formação cidadã, destacando sua relevância nas situações cotidianas para potencializar o pensamento crítico e autônomo. No entanto, alguns ainda resistem a conectar o ensino de biologia ao contexto social, indicando a necessidade de um currículo mais integrado para consolidar a compreensão da interrelação entre as disciplinas.

Palavras-chave: Ensino de biologia. Cidadania. Ensino médio. Percepção dos estudantes.

ABSTRACT

The dynamic and complex concept of citizenship encompasses various perspectives in human development, recognized as one of the fundamental goals of education. The content of biology offers a wide range of topics related to social issues, capable of influencing students in the development of their citizenship, promoting reflection on pre-existing ideas in a way that modifies their attitudes and, consequently, triggers transformations in society. In this scenario, the aim of this research was to understand the perception of high school students in the Federal District regarding the influence of biology content on civic education. The research involved administering questionnaires and conducting individual interviews in four schools from different administrative regions of the Federal District. The results, analyzed in an integrated manner, employed both quantitative and qualitative approaches. In summary, the majority of students agree with the positive influence of biology on civic education, emphasizing its relevance in everyday situations to enhance critical and autonomous thinking. However, some still resist connecting biology education to the social context, indicating the need for a more integrated curriculum to consolidate understanding of the interrelation between disciplines.

Keywords: Biology education. Citizenship. High school. Students' perception.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	- Perfil sociodemográfico: frequência de respostas divididas em gênero, idade e ano escolar entre os 160 participantes.....	28
Tabela 2	- Localidade de residências dos participantes da pesquisa distribuídos nas Regiões Administrativas do Distrito Federal.....	28
Tabela 3	- Frequência de respostas nas afirmações da dimensão 1: biologia e aspectos sociais.....	31
Tabela 4	- Resultados da análise descritiva para as questões de dimensão 1 do questionário, divididas entre a média aritmética, moda, desvio padrão e média total de cada uma.....	32
Tabela 5	- Frequência de respostas das afirmações de dimensão 2 que concentra as questões relacionadas a Biologia: Crítica e Autonomia.....	34
Tabela 6	- Resultados da análise descritiva para as questões de dimensão 2 do questionário, divididas entre a média aritmética, moda, desvio padrão e média total de cada uma.....	34
Tabela 7	- Questões de categoria 1 “Biologia, Vida e Influências”	38
Tabela 8	- Questões de categoria 2 “Conexões: Biologia e Sociedade”.....	39

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
2. OBJETIVOS	11
2.1 Objetivo Geral.....	11
2.2 Objetivos específicos	11
3. REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1 Formação Cidadã e Educação Escolar	11
3.2 Alfabetização Científica no Ensino de Ciências	14
3.3 A Noção de Cidadania e o Ensino de Biologia	18
4. METODOLOGIA	21
4.1 Natureza da Pesquisa	21
4.2 Participantes da pesquisa	22
4.2.1 Centro Educacional 310 de Santa Maria – CED 310.....	22
4.2.2 Centro de Ensino Médio 01 do Guará – GG.....	23
4.2.3 Centro de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Técnica do Gama – CEMI.....	23
4.2.4 Centro Educacional 619 de Samambaia – CED 619	23
4.3 Instrumento de Coleta de dados	24
4.4 Análise de Dados	25
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	27
5.1 Análise sociodemográfica	27
5.2 Biologia e formação cidadã	30
5.3 Associação livre de palavras: relação entre biologia e cidadania	35
5.4 Discutindo a influência da biologia na cidadania	38
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	44
REFERÊNCIAS.....	45
APÊNDICES	52
APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)	52
APÊNDICE B – Termo de Assentimento.....	53
APÊNDICE C – Questionário	54
APÊNDICE D – Roteiro de Entrevista	59

1. INTRODUÇÃO

Em documentos de orientação educacional do país, como a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) do Ensino Médio (Brasil, 2018) e o Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio (Distrito Federal, 2018), que guia o ensino no Distrito Federal, é ressaltada a importância de as áreas de estudo desta etapa de ensino comprometerem-se com a formação cidadã dos estudantes, sendo um dos objetivos centrais da educação básica. Portanto, a formação da cidadania é reconhecida como uma das principais metas da educação escolar. A cidadania é um termo complexo, que envolve a relação entre cidadãos e Estado, além de ser um conceito dinâmico, que se transforma conforme a história (Pullano, 2023).

O desenvolvimento da formação cidadã implica no desenvolvimento de sujeitos mais críticos e autônomos, capazes de participar na tomada de decisões relevantes para a sociedade e conseqüentemente, desempenhar um papel ativo nas transformações da realidade atual, como discutido por Teixeira (2000).

No componente curricular de biologia, que compõe o ensino de Ciências da Natureza, são abordados temas complexos, para além do conhecimento técnico, envolvendo valores éticos e morais. Assim, o ensino de biologia estimula a compreensão e valorização do pensamento crítico, contribuindo para formar cidadãos comprometidos que empregam seu conhecimento científico para impulsionar o progresso da sociedade (Nurse, 2016).

De acordo com Sobrinho (2009), o ensino de biologia deve ser compreendido numa perspectiva transformadora, visto que possui um grande papel em retratar diversos temas e orientar os estudantes. É importante entender a percepção dos alunos em relação ao conteúdo de biologia no cotidiano de suas vidas, em como pode influenciar sua visão de mundo e contribuir para a formação cidadã, visto que o estudante é o significado da escola e do ensino, e sua formação social, opiniões e visão de mundo são o principal foco das atividades em sala de aula (Figueiredo; Gagno, 2020).

Assim, o presente trabalho pretende investigar as perspectivas dos estudantes de ensino médio de escolas públicas do DF acerca do papel da biologia na formação cidadã, compreendendo suas diferentes perspectivas, com o intuito de responder a questão central “Qual a percepção dos estudantes de ensino médio de escolas públicas do DF sobre o papel da biologia na formação cidadã?”. Uma vez que essa visão pode fornecer informações importantes para aprimorar o currículo educacional, orientar a abordagem pedagógica e contribuir para a

formação de cidadãos mais conscientes, críticos e atuantes em questões sociais e ambientais (Teixeira, 2000).

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Analisar o desenvolvimento da formação cidadã relacionada aos conteúdos de biologia, a partir da percepção de estudantes do ensino médio e a concepção de cidadania presente na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo em Movimento do DF.

2.2 Objetivos específicos

1. Avaliar a concepção de formação cidadã presente nos conteúdos de biologia na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo em Movimento do DF.
2. Compreender a percepção de estudantes sobre o conteúdo de biologia e sua influência em uma formação cidadã.
3. Discutir de que modo os conteúdos de biologia implicam em uma formação cidadã dos estudantes.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

3.1 Formação Cidadã e Educação Escolar

A escola é o espaço no qual ocorre os primeiros momentos de contato social das crianças com diferentes figuras em suas vidas, como os professores e servidores, construindo novas interações e retirando a família como a única estrutura social existente. Assim, inicia-se a construção de convívios, até então, inéditos. De acordo com Canivez (1991), a escola é o espaço que estabelece a cidadania, fazendo os sujeitos constituírem e participarem de uma comunidade maior, sendo reunidos sem vínculos parentais ou compatibilidade e semelhanças, mas sim, pela obrigação de estarem no mesmo ambiente e conviverem.

Conforme a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), os conteúdos descritos para o Ensino Médio, juntamente com os estabelecidos para o Ensino Fundamental, trabalham conectados para alcançar o objetivo de uma construção interligada com a ética e a cidadania (Brasil, 2018). Sendo assim, o papel da escola não se limita somente ao ensino dos conteúdos

apresentados nos currículos escolares, a sua atuação se expande para possuir responsabilidade em outras atribuições na construção social, como a formação-cidadã. Segundo Palma Filho (1998):

A escola possui um papel muito importante em relação não somente aos conteúdos e termos científicos, mas também, vista como um espaço da formação-cidadã. Nos últimos cem anos não houve reforma educacional no Brasil que não ressaltasse o papel da educação escolar na formação do cidadão (Palma Filho, 1998, p. 12).

Ao se analisar o papel da escola em relação aos seus objetivos, notam-se diversas expectativas da sociedade. É esperado da escola como instituição educacional, que instrua os estudantes, pertinente às questões curriculares, mas também, que os prepare para uma vida ativa e participativa na realidade contemporânea, para se adaptarem ao mundo, que se encontra em constante transformação. Conforme Libâneo (2013), as famílias e os próprios alunos, compreendem a escola com o papel de ensinar o conteúdo curricular, mas também, com função moral e ética de orientar os estudantes, para utilizarem em sua realidade o que lhe é ensinado e desenvolvam habilidades profissionais.

Além disso, na escola é colocada a incumbência de uma formação de cidadãos críticos e participativos, que sejam questionadores, ativos, autônomos e lutem pelos seus direitos e dos demais. Trazendo, assim, a transformação na sociedade e a diminuição da desigualdade existente na realidade contemporânea. É na educação que encontramos o suporte fundamental para a formação da cidadania, conforme afirma Teixeira (2000), buscando transformar nossa injusta realidade a partir da participação da população ativa e consciente.

A formação escolar não se limita somente a disseminar informações, mas possui a função social de desenvolver a capacidade do sujeito se tornar consciente de seus direitos e deveres, buscar conhecimento e ser reflexivo. A escola é o espaço responsável por acompanhar o estudante durante seu processo de amadurecimento, orientando e motivando. Conforme descrito no Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do Distrito Federal, a atuação da escola com o ensino científico, também influencia a vida pessoal, profissional e social do cidadão (Distrito Federal, 2018). Brum, Graciolli e Oliveira (2016), consideram que o objetivo da escola é preparar os estudantes para lidar com as diversas situações que surjam durante a vida, analisando a tomada de decisões e como influenciam na sociedade, compreendendo seu papel no mundo. De acordo com Teixeira (2000), a cidadania deve ser uma das prioridades dos objetivos educacionais nas escolas, devido sua relevância na formação dos estudantes. Atualmente, as pesquisas científicas estão cada vez mais direcionadas para a temática da cidadania, sendo fundamental a continuidade desse processo. É importante que a formação-

cidadã seja um dos principais propósitos do ensino, a fim de cumprir-se uma educação sólida que deseje guiar os alunos para a formação-cidadã.

Ao examinarmos o papel da escola e as expectativas depositadas nessa instituição, em relação à formação-cidadã, é indescritível considerar o comportamento do professor durante todo esse percurso. Conforme Libâneo (2013), a escola possui como objetivo muito evidente, o desenvolvimento dos alunos ao que se refere aspectos cognitivos em relação à aprendizagem e sociais através do processo de ensino e aprendizagem das disciplinas curriculares, atividade que é intrínseca ao docente.

Cortesão (2012) argumenta que o docente durante o processo de aprendizagem, ao pretender que este possua relevância, atua não somente como tradutor de informação, facilitando a interação com o conteúdo, mas assume como produtor de conhecimento, estimulando a reflexão e criticidade, buscando um ensino mais expressivo. Segundo Freire (1996), é importante que o professor efetue seu papel não somente transmitindo os conteúdos disciplinares, fazendo os alunos memorizarem conceitos e fórmulas, mas que os estimulem a pensar de forma crítica, se desafiando a resolverem novas questões.

O processo de ensino, não pode ser baseado em transmissão de conteúdo, levando os alunos a agirem de maneira mecânica e não de fato refletindo e produzindo novas ideias e relações com a realidade vivida e o conhecimento obtido. É importante ressaltar a importância da autonomia do pensamento do aluno, que deve ser estimulada pelo docente. Freire (1996, p. 47) afirma “saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção”.

A fim de garantir uma aprendizagem eficaz, é importante que o conhecimento adquirido resulte em novas reflexões acerca do mundo, levando a transformações e estimulando o desejo de promover mudança, capacitando o sujeito a possuir novas perspectivas. Gonçalves (2009, p. 23) menciona que “o processo educativo se realiza quando existe uma materialização, isto é, uma mudança interior que se traduz no comportamento das pessoas”. Sendo fundamental, a compreensão do processo de ensino e aprendizagem como um diálogo estabelecido entre o docente e discente, visando a construção e reconstrução de concepções anteriormente estabelecidas. Freire (1987) discorre sobre a educação libertadora e o comportamento de um educador problematizador que sempre está modificando e desafiando suas próprias perspectivas ao estabelecer diálogos com seus educandos, que são questionadores críticos, ao invés de meros receptores passivos de conteúdo.

É essencial a formação de estudantes críticos que promovam mudanças, visto o histórico da construção da sociedade brasileira diante de violência, discriminação, problemas culturais e desigualdade social existentes até os dias atuais. Dessa forma, segundo Freire (1987), é necessário, inicialmente, o reconhecimento crítico da situação opressora para que posteriormente uma ação transformadora seja realizada e se instaure sobre essa. Com a formação cidadã, crítica e reflexiva, pode-se estimular os estudantes a investigarem e se questionarem o porquê de sua realidade atual e quais mudanças podem ser elaboradas para alterá-la. Marques e Fraguas (2021), entendem a importância do pensamento crítico como forma de posicionamento e transformação diante das circunstâncias que surgem:

Todo ser humano precisa interagir com o meio em que está inserido, e atualmente, essa interação tem se tornado ainda mais importante uma vez que a sociedade tem passado por inúmeras transformações que exigem que os sujeitos não apenas se adaptem a esse processo de mudanças, mas assumam posicionamentos e se pronunciem de forma crítica frente os fatos que permeiam a nossa realidade. Para que o indivíduo consiga desenvolver seus conhecimentos e aprimorar suas ideias, é necessário articular as reflexões sobre os conhecimentos que já possui aos novos, num processo permanente que favoreça a apreensão crítica da realidade. (Marques; Fraguas, 2021, p. 3)

De acordo com Silva e Tavares (2011), a formação-cidadã é essencial e de grande pertinência, pois, o exercício da cidadania depende dessa educação para capacitar os indivíduos a compreenderem os direitos humanos essenciais para uma vida digna e de respeito. Com esse entendimento, torna-se possível ampliar a possibilidade do acontecimento de mudanças sociais, visando superar questões sociais pertinentes à realidade atual do país. A busca pela transformação da sociedade, elemento fundamental da cidadania, pode ser facilitada através da educação. Embora não haja garantia de que ocorrerá, o conhecimento é indispensável para promover reformas estruturais na sociedade (Teixeira, 2009).

Bueno (2001), considera a escola como um ambiente social único, sendo um local que o estudante utiliza os próprios conhecimentos para seu crescimento pessoal. Sendo assim, é indiscutível o papel relevante da escola em sua função social, tendo em vista a formação cidadã, visando a transformação da realidade social e a produção de novas perspectivas, com um ensino baseado na problematização e criticidade. Evidenciando a escola como um espaço com diversas atribuições, que juntas, além de buscarem o cumprimento do ensino curricular, contribuem com a formação social do sujeito e da transformação da sociedade.

3.2 Alfabetização Científica no Ensino de Ciências

O ser humano em sua constante procura por respostas e inovação, ao longo de sua história, modificou e criou formas de melhorar a qualidade de vida e responder às mais diversas

questões elaboradas acerca da vida. A sociedade contemporânea está intrinsecamente ligada à tecnologia e à ciência. Batista e Freitas (2018) definem a tecnologia como tudo que é produzido ou aperfeiçoado pelo sujeito, de modo que satisfaça as necessidades, sendo essenciais ou somente para agilizar o processo, sendo mais produtivo.

A ciência é o conhecimento adquirido através da experimentação e da pesquisa, podendo resultar em novas tecnologias aplicadas na sociedade, ocasionando mudanças no modo de vida. Entretanto, a sociedade, ao mesmo tempo, exerce influência na tecnologia e na ciência, moldando como são conduzidas e aplicadas. De acordo com Silva e Correa (2014), os avanços tecnológicos permitem que o sujeito consiga ter certo controle sobre a informação, visto que é intrínseca ao cotidiano e conseqüentemente, implicando em transformações individuais e coletivas.

Estamos imersos numa realidade contemporânea impulsionada pela tecnologia e ciência, as quais promovem diversas alterações que influenciam a vida do sujeito e da sociedade no cotidiano. Essas mudanças afetam a maneira de pensar e analisar a vida, gerando novas conjunturas que requerem certa adaptação. Assim, é evidenciado a necessidade de promover mudanças também na educação (Franco; Cazelli, 2019).

O dinamismo das novas tecnologias nos impulsiona a entender a educação de forma diferente. A sociedade, impulsionada pelo processo de globalização, está abrangendo novas conjunturas que exercem influência sobre a educação, desde a gestão escolar até o docente em sala de aula (Moreira; Kramer, 2007). Leva-nos à reflexão de nossa prática e nos impulsiona a novos paradigmas que refletem essa necessidade humana de se completar, de desvendar, descobrir e se refazer. De acordo com Angotti e Delizoicov (1990), a educação em ciências é intrínseca ao desenvolvimento científico, deste modo, as reformulações no ensino devem acompanhar as variações tecnológicas relativas à ciência.

Relacionado ao ensino de ciências e ao desenvolvimento científico e tecnológico, ocorre a utilização dos conceitos de alfabetização científica e letramento científico, os quais são um ponto de divergência entre alguns autores, visto que podem ser entendidos como variações ou termos distintos. De acordo com Soares (2003) mesmo que letramento e alfabetização sejam similares e relacionados, são processos diferentes, dessa forma, alfabetização científica e letramento científico poderiam ser compreendidos como distintos. Entretanto, segundo Sasseron e Carvalho (2008), os pesquisadores que utilizam o termo letramento científico ou alfabetização científica, possuem o mesmo objetivo de aperfeiçoar o ensino e trazer mais benefícios à sociedade, ou seja, empregam com o mesmo fim. De acordo com Silva e Sasseron (2021):

Entendemos que as divergências e aproximações entre letramento e alfabetização não são originárias nem pertencentes ao campo de pesquisa em Educação em Ciências. E, com base nos pressupostos de Freire, a Alfabetização Científica pode ser entendida como a formação do sujeito para compreensão dos conhecimentos, práticas e valores de uma área de conhecimento para análise de situações e tomada de decisões em ocasiões diversas de sua vida. Esta compreensão congrega elementos já previstos nas ideias de enculturação e de letramento (Silva; Sasseron, 2021, p. 5).

Sasseron e Carvalho (2011) analisaram diversos trabalhos e constataram temas abordados acerca da Alfabetização Científica, que servem para auxiliar o ensino a alcançar com eficiência a alfabetização científica dos estudantes. Esses pontos foram conceituados como eixos estruturantes, sendo divididos em três. O primeiro se refere aos conhecimentos e conceitos fundamentais relevantes para entendimentos básicos e cotidianos; o segundo, é atribuído à ética necessária quando diante de situações que necessitam maior reflexão, e por último, o terceiro eixo, apresenta a preocupação em relacionar a ciência, a tecnologia e as questões sociais.

Além de proporcionar as ferramentas necessárias para desenvolver habilidades de intervenção crítica e reflexiva conforme as situações cotidianas possam surgir e considerando, também, as possíveis consequências dessa intervenção. Sasseron (2015) descreve a alfabetização científica como um processo, ou seja, não será constituída e logo compreendida como finalizada. Está em contínua mudança e sendo estruturada, com as novas realidades que surgem, da mesma forma que leva a alterações nos contextos que vão surgindo. Assim, a alfabetização científica ultrapassa o limite da transmissão de conceitos e promove a aprendizagem de conhecimentos que auxiliem na compreensão das conjunturas presentes na realidade do aluno.

De acordo com Chassot (2003), a compreensão da ciência não apenas nos capacita, mas permite também controlar e prever mudanças que ocorrem na natureza, possibilitando, o entendimento nas transformações que implicam no cotidiano e consequentemente, desenvolvendo a qualidade de vida da sociedade por meio de investigações para a implementação de melhorias.

Consequentemente, visando a eficácia de um ensino mais ambientado ao cotidiano que possua a dinâmica entre a sala de aula e o dia a dia, os currículos começam a incluir aspectos mais sociais; tentando trazer as percepções realizadas pelo sujeito fora da escola e relacioná-las ao conteúdo, possibilitando ainda mais a formação de sujeitos críticos. De acordo com Krupczak Lorenzetti e Aires (2020), uma forma de tornar essa relação possível, é a alfabetização científica, que incentiva o estudante a utilizar os conceitos fundamentais para entender o mundo ao seu redor, resultando numa maior responsabilidade em como se relaciona com possíveis questões que possam surgir, promovendo maior autonomia.

Para a elaboração da alfabetização científica na sala de aula, Penick (1998) afirma que o docente deve verificar quais são as atitudes que devem ser implementadas e as alteradas para a alfabetização científica ser eficiente. Além de necessário que o professor possua uma boa compreensão do conteúdo do componente curricular e torne a sala de aula, um ambiente seguro e confortável para discussões, que os alunos se sintam à vontade para levantar novas questões e dar sugestões. É importante a construção desse ambiente para ocorrer interação entre os estudantes, que irão desenvolver a argumentação e senso crítico. O autor ainda explica sobre a postura do professor, que deve instigar os estudantes a realizarem investigações acerca do tema:

A estratégia instrucional do professor que procura alfabetização em ciências geralmente começa com a forte estimulação dos alunos mediante uma atividade ou um tópico. Inicialmente, espera-se que os alunos explorem, procurem ideias, levantem questões e descubram o que já é conhecido, não apenas por si mesmos, mas também com outros colegas. Este não é o momento para o professor fornecer todo o conhecimento (Penick, 1998, p. 103).

Enquanto a avaliação do estudante, deve ser realizada de maneira que o aluno e o professor observem o desempenho e progresso durante todo o processo de obtenção de conhecimento, analisando os pontos negativos e positivos, de forma que não contenha constrangimento ou intimidação (Penick, 1998). Segundo Freire (1982), há duas formas principais de ler o mundo. A primeira, é a capacidade de compreender a realidade por meio das palavras, interpretando-as e analisando-as, permitindo que o sujeito acesse o conhecimento contido nelas. A segunda, é a leitura além das palavras, ou seja, o sujeito, através da compreensão crítica, consegue interpretar contextos que envolvam expressões culturais que estejam presentes na realidade da sociedade.

Nesse sentido, a alfabetização científica pode ser relacionada a esses conceitos, visto que ela permite que o sujeito leia e interprete o mundo de diferentes formas. Lorenzon, Barcellos e Silva (2015), estabeleceram uma conexão entre a alfabetização científica e o pensamento de Freire, demonstrando que a alfabetização científica possibilita que o sujeito assuma uma postura transformadora diante de sua realidade, em vez de ser apenas um mero receptor passivo. Portanto, pode-se entender a alfabetização científica como fundamental para o ensino, revisitando questões essenciais da sociedade e instigando os estudantes a refletirem sobre o mundo que os cerca. Além de auxiliar na tomada de decisões, análises sobre assuntos talvez antes não imaginados, promovendo uma visão mais ampla sobre as interações entre o social, econômico e política, para capacitar os alunos a agirem de maneira transformadora diante de sua realidade.

3.3 A Noção de Cidadania e o Ensino de Biologia

O significado de cidadania, assim como a forma de compreender a metodologia educacional, tem variado ao longo do tempo, assumindo diferentes significados. (Palma Filho, 1998). Dessa forma, o conceito de cidadania, se altera conforme a compreensão histórica, política, social e econômica vivenciada naquele período (Rezende Filho; Câmara Neto, 2001). A palavra cidadania surgiu na antiguidade greco-romana, vinda do latim *civitas*, significando cidade. O significado da palavra cidadania, quando criada, estava limitado aos direitos políticos, de acordo com Luiz (2007):

A cidadania estava ligada ao direito do indivíduo de participar do poder diretamente, procurando decidir e propor a resolução de conflitos de forma democrática. Sob esta ótica, se no espaço privado (vida familiar) imperava um poder despótico, ao da esfera pública, o indivíduo exercia a cidadania por meio da sua participação política. Isto significa dizer que a cidadania entre os gregos se limita aos chamados direitos políticos (Luiz, 2007, p. 2).

Eram considerados cidadãos aqueles que possuíam riqueza material, excluindo estrangeiros, comerciantes, escravos e mulheres (Guarrinello, 2003). Posteriormente, alguns critérios foram alterados. Entretanto, ainda havia a polarização do poder político (Luiz, 2007). Após um período, o conceito se ampliou, para não ser limitado à política, mas também abranger a esfera social e civil (Marshall, 1967).

Na Idade Média, o poder ocorria de forma hierárquica, sendo indiscutível as decisões tomadas. Dessa forma, era impossível ter a atuação da cidadania (Luiz, 2007). Na idade moderna, a cidadania possuía grande ênfase na soberania. Somente após algum tempo, foram conquistados os direitos individuais (Ribeiro, 2002). Atualmente, o conceito de cidadão apresenta a característica do sujeito que age contribuindo para a sociedade, mas que possui direitos básicos de vida, como a educação e saúde. Existindo uma relação entre a sociedade política e seus integrantes (Rezende Filho; Câmara Neto, 2001).

Ao longo do tempo, a definição de cidadão passou por diversas modificações, mas ainda hoje, permanece como tema de análise, pois seu significado não é fixo, sendo entendido como um processo histórico (Coutinho, 1999). A cidadania, também condiz com a autorreflexão do sujeito, sendo que essa ponderação faz parte do processo de se tornar cidadão. A palavra cidadania traz uma complexidade caracterizada por sua ligação entre o sujeito e a sociedade, de modo que apesar de ser identificada como um comportamento singular do sujeito, somente persiste quando posicionada no coletivo. De modo que entender seu desenvolvimento é parte da formação-cidadã (Brum; Gracioli; Oliveira, 2016). Ainda segundo

os autores, a cidadania é construída ao longo da vida do sujeito, conforme os contextos vivenciados:

Sabemos que o ser humano não nasce cidadão (...). Mas é a partir de sua inserção no mundo, desde suas primeiras horas de vida, que ele começa a construir suas maneiras próprias de sentir, fazer e decidir. É através do meio onde ele vive que o sujeito inicia sua formação como cidadão, se apoiando em bases sólidas a partir de sua cultura, do berço familiar onde nasceu ou se criou e da escola onde foi iniciada sua formação e da continuidade deste processo, enfim, nada é estanque e isolado, é um processo contínuo e integrado (Brum; Graciolli; Oliveira, 2016, p. 4).

Atualmente, à medida que ocorrem transformações significativas impulsionadas pela globalização, observa-se uma ênfase na análise da cidadania e da educação. Esses temas continuam sendo objeto de debate, tanto em relação aos propósitos da aplicação das ciências quanto às metodologias educacionais (Teixeira, 2009). Conforme destacado por Sasseron (2019), o ensino de ciências deve ir além da simples transmissão de conteúdo aos alunos, auxiliando na construção do próprio conhecimento, promovendo a estruturação de discussões, o desenvolvimento do pensamento crítico, a análise e o questionamento das possibilidades existentes. O ensino de ciências pode auxiliar na formação-cidadã ao aproximar os estudantes da ciência, mostrando a possibilidade de sua participação, contribuindo na tomada de decisões (Trivelato, 1992).

De acordo com Sobrinho (2009), o ensino de biologia é crucial para a formação de cidadãos e a propensão é que a sua importância aumente conforme o desenvolvimento da ciência e da sociedade. A biologia é uma ciência ampla, que compreende diversos temas relevantes para a construção cidadã dos estudantes. Mayr (2005) estrutura a biologia em dois campos: biologia funcional, que estuda a fisiologia dos organismos, e biologia histórica, que aborda a evolução dos seres vivos. Gomes (2018) afirma que o ensino de biologia desempenha um papel fundamental para o aprimoramento da qualidade de vida e no desenvolvimento da sociedade. Uma vez que essa ciência aborda questões ambientais, biotecnológicas, doenças, fisiologia e saúde humana, sendo assuntos que ressaltam a importância de compreender esse componente curricular.

A biologia também engloba temas éticos e promove a formação de cidadãos críticos, ao abordar uma ampla variedade de assuntos e relacionar os conteúdos escolares com questões sociais, políticas e econômicas (Sobrinho, 2009). De acordo com Verrangia e Silva (2010), o ensino de ciências possui um papel importante em promover o desenvolvimento das relações sociais e da construção social do estudante. Ainda segundo os autores, o ensino possibilita a associação com temas étnico-raciais e as relações sociais, com um ensino antirracismo e construindo a formação-cidadã.

De acordo com Teixeira (2000), existe uma dificuldade dos docentes em conceituar a palavra cidadania e compreender a relevância do ensino de biologia na formação cidadã e construção de estudantes ativos. Como resultado, a biologia é reduzida a tópicos estritamente biológicos, sem conexões com os aspectos sociais, culturais e econômicos. O autor destaca a necessidade de formação contínua de docentes, a implementação de novas metodologias que incentivem a participação ativa dos estudantes e a constante luta para a valorização da escola e de professores no contexto da formação cidadã.

Conforme destacado por Piassi (2011), para realizar uma educação que complemente a formação-cidadã, é necessário que o ensino seja interligado com as questões sociais. Nesse sentido, a biologia desempenha um papel fundamental ao abordar e estabelecer conexões entre os conteúdos disciplinares e os temas sociais, estimulando os estudantes a desenvolverem reflexões acerca da sociedade, contribuindo com sua formação de sua cidadania. Além disso, a importância do ensino de biologia tem aumentado significativamente na luta contra a disseminação de conhecimentos científicos distorcidos, que sustentam concepções equivocadas. Atualmente, as “*fake news*”, como são popularmente conhecidas, são informações que expressam uma opinião sobre determinada situação, contendo elementos falsos (Paula et al., 2018).

Essas informações, falsas, tem gerado divergências para todas as ciências, especialmente na biologia, quanto a temas abordados na disciplina que causam impactos no cotidiano dos estudantes, como a vacinação e a conservação. Assim, ressaltando a importância do papel do ensino de ciências e do educador, especificamente da biologia, ao disseminar informações confiáveis, promover a popularização da ciência e construir o conhecimento científico dos estudantes, estabelecendo conexões com o dia a dia dos estudantes (Pinto; Silva; Medeiros, 2022).

Moreira (2004), defende que o ensino de ciências possui o propósito de capacitar os estudantes a desenvolverem uma compreensão distinta do mundo, adquirir domínio sobre conceitos e solucionar problemas utilizando o conhecimento científico. Sendo importante, um ensino em biologia que permita a formação de estudantes críticos, questionadores e céticos, que refutem as informações obtidas e se baseiam em evidências (Pinto; Silva; Medeiros, 2022). Sendo essas características importantes na educação para a formação de cidadãos-críticos, capazes de criarem uma sociedade mais justa.

4. METODOLOGIA

4.1 Natureza da Pesquisa

Para a seguinte pesquisa foi selecionada a abordagem metodológica mista, sendo definida como uma combinação de técnicas e análises quantitativas e qualitativas (Creswell; Plano Clark, 2011). Desse modo, a coleta de dados é composta por informações numéricas e de texto, constituindo, no final, um banco de dados com informações quantitativas e qualitativas (Creswell, 2007).

A pesquisa quantitativa utiliza uma abordagem de quantificação. O interesse do pesquisador é dimensionar, analisar e avaliar recursos, técnicas ou introduzir variáveis para obter dados quantitativos (Rodrigues; Oliveira e Santos, 2021). Nesse contexto, são conduzidos experimentos, levantamentos e coleta de dados, gerando dados estatísticos. Em contraste, a pesquisa qualitativa aborda a dinâmica entre a realidade e o sujeito, considerando uma relação composta por subjetividade, a qual não pode ser quantificada em números. Nesse tipo de pesquisa, o foco está no processo e no seu significado, em vez de priorizar a quantificação de unidades, diferentemente da abordagem quantitativa (Prodanov; Freitas, 2013).

Segundo Creswell (2007), um dos prováveis primeiros registros da utilização de métodos combinados foi em 1959, com Campbell e Fiske. Essa abordagem se desenvolveu em resposta à necessidade de criar projetos que lidassem com dados e análises complexas integradamente. Para Creswell (2010), a utilização de combinação de métodos está se popularizando e sendo amplamente utilizada, devido aos métodos mistos unirem os pontos fortes das pesquisas quantitativa e qualitativa, possibilitando um melhor entendimento dos problemas de pesquisa.

Diversas vezes, as abordagens qualitativa e quantitativa são compreendidas como opostas, gerando conflitos. Segundo Günther (2006), esses métodos não devem ser analisados como se estivessem disputando espaço, mas serem unidos e assim, explorarem a pluralidade do objeto de pesquisa. A utilização de ambos, desenvolve e fortalece a análise, as discussões e os resultados, visando uma integração, de maneira a se complementarem (Minayo, 1997; Flick, 2004; Rodrigues; Oliveira; Santos, 2021;).

Para Grácio e Garrutti (2005), é fundamental ultrapassar a oposição criada entre as abordagens qualitativa e quantitativa e proporcionar uma aproximação da pesquisa quantitativa na área da educação, para melhor clareza dos problemas estudados, ocorrendo combinação entre as metodologias para alcançar resultados mais amplos. Enquanto, Santos Filho (1995),

considera que as ponderações quantitativas, mesmo nas ciências naturais, não podem ser compreendidas sem considerar as análises qualitativas.

4.2 Participantes da pesquisa

O conjunto de participantes desta pesquisa consistiu em estudantes do ensino médio regular de quatro escolas públicas de diferentes regiões administrativas do Distrito Federal. Essas escolas foram selecionadas para a realização da pesquisa devido à viabilidade da coleta de dados por meio de questionários e entrevistas, considerando a disponibilidade de tempo e recursos disponíveis. As escolas incluídas foram: Centro Educacional 310 de Santa Maria, Centro de Ensino Médio 01 do Guará, Centro de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Técnica do Gama e o Centro Educacional 619 de Samambaia.

Ao participarem diferentes instituições educacionais, o estudo consegue realizar um levantamento de opiniões acerca do tema, constituído por sujeitos com diferentes realidades socioeconômicas e consequentemente, perspectivas distintas. Assim, os dados coletados possuem maior potencial em apresentar resultados com uma visão mais abrangente e representativa das opiniões dos estudantes, contribuindo para uma melhor compreensão acerca da concepção dos estudantes do Distrito Federal sobre a relação e influência do conteúdo de biologia na formação cidadã.

A participação na pesquisa foi completamente voluntária, permitindo que os participantes recusassem ou interrompessem sua participação a qualquer momento, caso desejassem. Todos os participantes e os responsáveis legais dos menores de idade, deram seu consentimento por meio de assinatura no Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

4.2.1 Centro Educacional 310 de Santa Maria – CED 310

A escola está localizada na CL 310, conjunto H – Área Especial, Santa Maria Sul. Foi criada em 2009 com o propósito de atender estudantes do Ensino Médio, visto que até o ano de sua fundação, só havia duas escolas de Ensino Médio na Santa Maria. Neste ano, está atendendo 874 estudantes, ocorrendo o funcionamento no turno matutino e vespertino. A infraestrutura dessa escola dispõe de auditório, laboratório de ciências, sala de leitura, sala de artes, sala para laboratório de múltiplas funções e quadra de esportes. A escola apresenta como princípio, a educação integral, com o objetivo geral de incentivar os estudantes, minimizar a quantidade de estudantes em dependência, reprovação e evasão, para melhorar os índices de avaliação. Além

de realizar a contextualização do trabalho pedagógico e prepará-los para a sociedade. (Distrito Federal, 2023d).

4.2.2 Centro de Ensino Médio 01 do Guará – GG

O CEM 01 está situado na QE 07 conjunto M- AE, Guará I, com uma área de 27.125 m², sendo 3.181 m² de área construída. Fundada em 1970, a unidade escolar atende 1099 estudantes de diversas regiões administrativas do Distrito Federal, sendo 50,59% (556) da comunidade local (Guará), 33,48% (368) da Vila Estrutural e 15,92% (175) de outras Regiões administrativas do Distrito Federal. A escola oferece atendimento no turno matutino, vespertino e funciona também integralmente. Apresenta uma estrutura com laboratório de informática, piscina semiolímpica e biblioteca. A escola tem por objetivo, oferecer aos estudantes as condições que necessitam para desenvolver suas potencialidades e assim, contribuir para atitudes e valores essenciais para a formação da cidadania (Distrito Federal, 2023c).

4.2.3 Centro de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Técnica do Gama – CEMI

Fundado em 2006, o CEMI está localizado em Entrequadras 12/16 Área Especial Setor Oeste, Gama. Atualmente, atende 439 estudantes no turno matutino, vespertino e integral. A escola oferece em sua infraestrutura: laboratório articulado de ciências e eletrônica, 3 laboratórios de informática, laboratório de multifunções, *makerspace* com três impressoras 3D, uma cortadora a laser e diversas ferramentas de apoio, laboratório de multimídias, biblioteca, teatro e sala de apoio técnico. A escola realiza a articulação entre o Ensino Médio e a Educação Profissional, visando proporcionar além da formação cidadã e acesso ao ensino superior, a preparação básica para o mundo profissional (Distrito Federal, 2023a).

4.2.4 Centro Educacional 619 de Samambaia – CED 619

Fundado em 1995, está situado à QS 619, Área Especial 1, Região Administrativa de Samambaia Norte. Atendendo o ensino médio no turno matutino, vespertino e de maneira integral, além de atender também os estudantes da Educação de Jovens e Adultos (EJA) no 1º, 2º e 3º segmentos. Possui laboratório de ciências, sala de apoio pedagógico/vídeo, 2 quadras,

auditório, sala de leitura e sala de centro de pesquisa em sua infraestrutura. A escola possui como finalidade, ofertar um ensino de qualidade relacionado à diversidade, sustentabilidade, cidadania e direitos humanos. E assim, formar cidadãos conscientes, críticos e participativos (Distrito Federal, 2023b).

4.3 Instrumento de Coleta de dados

No presente trabalho, utilizou-se o questionário como instrumento de coleta de dados. Seguindo as definições de Fachin (2005) e Gil (2008), o questionário é composto por um conjunto de questões ordenadas, relacionadas ao estudo, visando obter informações dos participantes. O questionário foi estruturado em três classes de perguntas:

- 1º. Questões sobre aspectos sociodemográficos, oferecendo opções de múltipla escolha para coletar dados como a faixa etária, gênero, localidade e ano escolar dos participantes;
- 2º. Questões de afirmações relacionadas ao ensino de biologia e à formação cidadã, para as quais foram disponibilizadas opções de resposta na escala Likert, consistindo nas seguintes alternativas: "Concordo totalmente", "Concordo", "Indeciso", "Discordo" e "Discordo totalmente".
- 3º. Questão de Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), composta por uma única questão, visando identificar as primeiras 5 associações que os estudantes realizam sobre o conteúdo de biologia e a cidadania.

Para a coleta de dados, o questionário foi elaborado em duas versões: uma versão on-line, utilizando a plataforma *Google Forms*, e outra, em versão impressa, entregue pessoalmente aos participantes. O questionário foi elaborado com o total de 20 perguntas, sendo 4 questões sociodemográficas de múltipla escolha, 15 questões sobre a relação do conteúdo de biologia e a formação-cidadã, apresentando opções de resposta em formato de múltipla escolha na escala Likert, e por último, 1 questão aberta, ainda sobre a relação do conteúdo de biologia e cidadania.

De acordo com Merten (1992), a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), possui similaridade em seus fundamentos com compreensões filosóficas como a de Aristóteles, sobre a associação de ideias. Esta é uma técnica projetiva, de forma que a estrutura psicológica do sujeito fique mais aparente através de suas manifestações, nesse caso, pelo surgimento espontâneo de palavras ao realizar associações relativas aos estímulos indutores, revelando a sua personalidade (Coutinho; Nóbrega; Araújo, 2011; Bardin, 2016). Nessa pesquisa, foi

aplicada uma questão aberta para emprego da Técnica de Associação Livre de Palavras, adotando-se “relação entre cidadania e biologia” como estímulos indutores para as 5 primeiras palavras associadas a elas.

Além disso, para melhor compreensão dos dados coletados com o questionário, foram realizadas entrevistas semiestruturadas com três estudantes do Centro Educacional 619 de Samambaia que também responderam ao questionário. O convite para a participação das entrevistas foi realizado em todas as quatro escolas, entretanto, apenas esses estudantes demonstraram interesse. Segundo Ludke e André (2004), na entrevista semiestruturada, o entrevistador adota uma abordagem em que possui um roteiro a seguir, mas de forma flexível, permitindo o entrevistado abordar questões mais subjetivas. Possui como vantagens, a obtenção de dados referentes aos aspectos sociais e ao comportamento humano, definida como uma forma de interação social (Gil, 2008).

A entrevista consistiu em um conjunto de cinco questões relacionadas ao conteúdo de biologia do ensino médio e à formação cidadã dos estudantes, de maneira semelhante ao questionário. As entrevistas foram conduzidas no formato on-line pelo aplicativo *Teams*. O objetivo da entrevista foi explicado de maneira clara e objetiva aos participantes. Todas as entrevistas foram gravadas, transcritas e submetidas à análise, com o intuito de compreender como os estudantes do ensino médio em escolas públicas do Distrito Federal percebem a relação entre o conteúdo de biologia e a formação cidadã.

O convite para colaboração na pesquisa foi realizado de maneira presencial nas escolas via *QR Code*, endereço eletrônico e rede social *Whatsapp*, pela autora. O questionário on-line foi aplicado a partir do dia 09 de outubro de 2023, fechado para novas respostas no dia 10 de novembro de 2023. O questionário no formato impresso foi aplicado somente na escola Centro Educacional 310 de Santa Maria devido a problemas que ocorreram com a conexão da internet na escola. A aplicação foi realizada no dia 27 de outubro de 2023, com a devolução ocorrendo no dia 06 de novembro de 2023. As entrevistas com os estudantes foram elaboradas on-line através do aplicativo *Teams*, de maneira individual, no dia 05 de novembro de 2023. Os participantes foram selecionados para as entrevistas com base em sua própria iniciativa, uma vez que manifestaram interesse em colaborar com nossa pesquisa, além disso, seus perfis estavam alinhados com o estudo.

4.4 Análise de Dados

A análise de dados foi conduzida conforme a estruturação das classes de questões. Para as perguntas sociodemográficas, adotou-se a análise de frequência, definida como o número de vezes que um determinado valor foi registrado durante a coleta de dados (Sampaio; Assumpção; Fonseca, 2018). Essa abordagem envolveu a contagem das ocorrências de cada uma das opções disponíveis no conjunto de dados, sendo representada tanto pela frequência simples relativa, que expressa a proporção de observações em cada classe em relação ao total de observações, quanto por valores percentuais (%). Isso permitiu uma análise detalhada das respostas e a compreensão da distribuição das variáveis sociodemográficas no contexto da pesquisa.

Enquanto as questões de afirmações relacionadas ao ensino de biologia e à formação cidadã, adotou-se a análise descritiva. Nessa análise, foi elaborada a utilização de medidas de tendência central, como média e moda, para resumir a distribuição das respostas. Além da utilização do cálculo do desvio padrão como método de avaliação da dispersão dos dados. Essas medidas estatísticas foram aplicadas com o propósito de fornecer melhor compreensão abrangente quanto as respostas obtidas, contribuindo para a análise e interpretação dos resultados obtidos.

A questão da classe de Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) e as entrevistas semiestruturadas, foram analisadas a partir da análise de conteúdo de Bardin (2016), a autora descreve a organização da análise em três polos cronológicos, sendo primeiramente, a pré-análise; a exploração do material e por fim, o tratamento dos resultados, inferência e interpretação.

A fase de pré-análise é o estágio no qual a organização efetiva ocorre, visando estabelecer uma sistematização. Inicialmente, é realizada uma leitura do texto, descrita como leitura "flutuante", com o propósito de familiarizar-se com o material em estudo. Posteriormente, ocorre a seleção dos documentos que formarão um corpus, conforme definido pela autora como o conjunto de documentos a serem analisados. Em seguida, as hipóteses e objetivos são elaborados, e finalmente, ocorre a preparação do material para a exploração do material.

A exploração do material, se resume à aplicação sistemática, para codificar, decompor ou enumerar os dados e por fim, o tratamento dos resultados obtidos e a interpretação. Em específico, para analisar os dados obtidos através da questão que utiliza a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP), foi utilizado o software IRAMUTEQ para análise de texto através da lexicografia básica, denominada como o cálculo de frequência da ocorrência de palavras presentes no texto (Camargo, 2013). Como parte de refinamento das respostas para uma melhor

análise, as palavras de ligação e conjunção foram removidas. Assim, o foco foi nas palavras-chave, eliminando termos como "e", "mas", "de", "e", entre outros, que não possuem relevância para o estudo.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os seguintes resultados estão organizados em diferentes seções, de modo a torná-los mais acessíveis e facilitar a compreensão do leitor. Essa escolha foi tomada, tendo em vista as características singulares das perguntas aplicadas no questionário, assim como a realização da entrevista, embora todos os métodos utilizados para coleta de dados compartilhem o mesmo objetivo final. Além disso, apesar da diversidade na abordagem metodológica, a apresentação foi elaborada de maneira cuidadosa, assegurando integração entre os diversos resultados e discussões realizadas ao longo da pesquisa.

A seção 5.1 Análise sociodemográfica, foi elaborada a partir dos dados coletados através de 4 perguntas acerca do gênero, idade, localidade na região administrativa do Distrito Federal e ano escolar, apresentando uma análise do perfil dos participantes. Em seguida, a seção 5.2 Biologia e formação cidadã, estruturada com base nos resultados obtidos por meio de 15 questões que empregaram a escala Likert nas alternativas de resposta no questionário, sendo divididas ainda, em duas dimensões “Biologia e aspectos sociais” e “Biologia: Crítica e Autonomia”, descritas com mais detalhes em breve. A seção 5.3 Associação livre de palavras: relação entre biologia e cidadania, abordando sobre os resultados obtidos através da última questão no questionário, onde foi a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP) foi aplicada. E por fim, a seção 5.4 Discutindo a influência da biologia na cidadania, fundamentada nas respostas obtidas por meio das entrevistas conduzidas.

5.1 Análise sociodemográfica

Após a finalização da coleta de respostas através de questionário, foram obtidas 160 respostas. A maioria dos participantes ($n = 87$, 54,4%) se identificaram sendo do gênero feminino, enquanto 41,3% (66) se identificaram sendo do gênero masculino e 4,4% (7) optaram por não responder (Tab. 1). A maior parte dos participantes, 40% (64) possuíam 16 anos, enquanto outros 26,9% (43) possuíam 17 anos, 16,3% (26) 15 anos, 14,4% (23) 18 anos, 1,9% (3) mais de 18 anos e somente 1 participante com menos de 15 anos (0,6%).

Obteve-se a participação de 36,5% (58) estudantes do 1º ano, 41,5% (66) do 2º ano e 22% (35) do 3º ano do ensino médio regular. Esses dados demonstram que maior parte dos participantes estão no 2º ano do ensino médio, uma etapa de transição para o 3º ano, se preparando para a vida profissional e o amadurecimento do sujeito como cidadão, todos esses resultados podem ser observados a partir da Tabela 1, a seguir.

Tabela 1 – Perfil sociodemográfico: frequência de respostas divididas em gênero, idade e ano escolar entre os 160 participantes

Característica	Resposta	Frequência	
		N	%
Gênero	Feminino	87	54,40%
	Masculino	66	41,30%
	Prefiro não dizer	7	4,30%
Idade	Menos de 15 anos	1	0,60%
	15 anos	26	16,30%
	16 anos	64	40%
	17 anos	43	26,90%
	18 anos	23	14,40%
	Mais de 18 anos	3	1,90%
Ano escolar	1ª série (1º ano)	58	36,25%
	2ª série (2º ano)	66	41,25%
	3ª série (3º ano)	36	23%

Fonte: Elaborado pela autora.

Além disso, o questionário sociodemográfico também apresentou uma questão sobre a residência dos participantes no Distrito Federal. Com o objetivo de obter mais informações acerca do perfil dos integrantes da amostra do estudo, visto que o Distrito Federal é um local que possui significativa desigualdade social e econômica em suas diferentes regiões administrativas, conforme descrito por Elias (2021). Esses resultados estão apresentados na tabela 2, a seguir:

Tabela 2 – Localidade de residências dos participantes da pesquisa distribuídos nas Regiões Administrativas do Distrito Federal

Região Administrativa	Frequência	
	n	%
Gama	68	42,5%
Santa Maria	34	21,3%
Guará	21	13,1%
Valparaíso de Goiás	11	6,9%

Novo Gama	8	5,0%
Vicente Pires	5	3,1%
Samambaia	3	1,9%
Riacho Fundo II	3	1,9%
Estrutural	3	1,9%
Águas Claras	2	1,3%
Arniqueira	1	0,6%
Recanto das Emas	1	0,6%

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir dos resultados, é visível que as principais regiões administrativas dos participantes são: Gama com 42,5% (68), Santa Maria 21,3% (21) e Guará 13,1% (21), juntas compondo o total de 76,9%. Conforme revelado pela última Pesquisa Distrital por Amostra de Domicílios (PDAD), realizada em 2021, o Gama, formada por área urbana e rural, abriga 137.331 pessoas, sendo 52,3% do sexo de nascimento feminino e idade média de 35,4 anos. Destaca-se na Unidade de Planejamento Territorial (UPT) Sul do DF, por apresentar 27,3% da população com curso universitário finalizado. Em relação à renda, o valor médio da remuneração de trabalho principal foi de R\$ 2.737,62, a domiciliar R\$ 5.034,40, resultando no valor médio por pessoa de R\$ 1.772,90, sendo assim, a região administrativa com maior renda e população na UPT Sul do DF (Codeplan, 2021a)

No que se refere a região administrativa Santa Maria, a PDAD 2021 aponta que a população urbana é composta por 130.970 pessoas, sendo 52% do sexo de nascimento feminino e idade média de 32,4 anos. Em relação à escolaridade, 95,3% dos moradores com seis anos ou mais de idade declararam saber ler e escrever. A população com 25 anos ou mais apresenta 31,1% com ensino médio completo. As médias de remuneração de trabalho principal e renda domiciliar são de R\$ 2.458,67 e R\$ 3.813,90, respectivamente, resultando em uma média por pessoa de R\$ 1.503,50 (Codeplan, 2021c)

Por fim, na região administrativa Guará, é observada uma população de classe média, com nível de escolaridade e poder aquisitivo altos. Segundo a PDAD de 2021, a população é composta por 142.083 pessoas, sendo 53,7% do sexo de nascimento feminino e idade média de 36,6 anos. A respeito da escolaridade, 98,6% com seis anos ou mais, confirmaram saber ler e escrever, enquanto a população com 25 anos ou mais, 56,9% declararam ter o ensino superior completo. As médias de remuneração de trabalho principal e renda domiciliar são de R\$ 3.966,41 e R\$ 7.979,00, respectivamente, resultando em uma média por pessoa de R\$ 3.678,60 (Codeplan, 2021b)

Ao analisar os resultados obtidos, é perceptível as diferenças entre as características que compõem o perfil sociodemográfico dos participantes. Através da observação das variáveis como o gênero, idade, ano escolar e residência, é visível a diversidade de contextos socioeconômicos dos estudantes, que, assim, conseguem apresentar diferentes realidades e, conseqüentemente, perspectivas distintas quanto ao tema. Isso contribui para uma compreensão mais abrangente, de maneira a incluir as características individuais e coletivas dos estudantes do Distrito Federal no estudo.

5.2 Biologia e formação cidadã

A segunda parte do questionário foi constituída por 15 questões afirmativas que relacionam a influência da biologia na formação cidadã, com os participantes expressando suas percepções acerca disso. Para uma análise mais eficiente e detalhada dos dados coletados, optou-se por dividir o questionário em duas dimensões. A primeira, engloba as questões que estão diretamente relacionadas à influência da biologia ao auxiliar os estudantes a enfrentarem problemas sociais, além de discuti-los e compreendê-los. Enquanto a segunda dimensão, aborda as questões mais relacionadas à opinião dos participantes quanto à biologia e sua influência no desenvolvimento de sujeitos mais críticos, autônomos e engajados na sociedade. Essa divisão estratégica permitirá uma análise mais precisa e uma compreensão mais complexa dos dados obtidos.

Nas questões da primeira dimensão, buscou-se compreender a percepção dos participantes sobre a relação e influência do conteúdo de biologia com os problemas sociais enfrentados atualmente, visto que o conteúdo de biologia aborda diversos aspectos importantes que se relacionam com o coletivo. Assim, o ensino em biologia pode contribuir no desenvolvimento da educação de sujeitos que atuem na sociedade (Demo, 2004).

Os resultados obtidos destacam principalmente a percepção dos estudantes, em relação a uma concordância sobre a influência da biologia no desenvolvimento do conhecimento acerca de questões ambientais, como mostrado na questão 3 “Os conteúdos discutidos na disciplina de biologia me fazem refletir sobre questões que impactam a vida humana, como, por exemplo, a poluição e desastres ambientais” e questão 7 “O aprendizado de biologia ajuda a formar cidadãos mais responsáveis em relação ao uso sustentável dos recursos naturais.”, onde a frequência da resposta “concordo totalmente” foi de 42% e 46%, respectivamente (Tab. 3). Enquanto as demais questões, que estariam relacionando a influência do conteúdo de biologia mais especificamente com questões políticas, econômicas e de desigualdade social, não

demonstraram uma frequência favorável tão alta na resposta “concordo totalmente” em comparação às que discutiam as questões ambientais. Mas no geral, apresentaram frequências razoáveis na alternativa “concordo”.

Sendo de certa maneira, preocupante que muitos estudantes ainda não consigam contextualizar o ensino de biologia no âmbito social, restringindo somente às questões ambientais. De acordo com Garcia e Diniz (2021), o ensino em biologia não pode simplesmente renunciar de desempenhar reflexões com relação a sociedade, visto que diversos temas são relacionados ao cotidiano dos estudantes, desde vacinação, racismo, homofobia, entre os mais diversos assuntos. Além disso, é importante que ocorra essa discussão sobre questões sociais relacionadas ao conteúdo de biologia, para evitar a disseminação de informações falsas que se empenham em fundamentar concepções preconceituosas na sociedade.

Um exemplo desse tipo de situação, seria a eugenia, um movimento científico e social que surgiu no século XX, utilizando teorias raciais e evolutivas, com o pressuposto da existência de raças superiores e inferiores, de maneira a selecionar as características até eliminar as imperfeições humanas. Essa concepção alcançou diversos lugares do mundo, inclusive o Brasil, emergindo após a Primeira Guerra Mundial e causando discussões racistas principalmente em relação a miscigenação. Muitos discursos adotados foram fundamentados no embasamento de que o país seria inferior devido a “questão racial”, como discutido por Souza (2022). Dessa maneira, é evidente a importância de aprender e discutir a relação entre o conteúdo de biologia e as questões sociais como forma de combate aos pressupostos preconceituosos.

Tabela 3 – Frequência de respostas nas afirmações da dimensão 1: biologia e aspectos sociais

Questões – Biologia e Aspectos Sociais	Frequência (%)				
	DT	D	N	C	CT
1 - Estudar biologia me ajuda a compreender melhor o desenvolvimento de problemas sociais, como a discriminação racial e a desigualdade de gênero.	2%	22%	26%	40%	10%
3 - Os conteúdos discutidos na disciplina de biologia me fazem refletir sobre questões que impactam a vida humana, como, por exemplo, a poluição e desastres ambientais.	1%	3%	4%	50%	42%
4 - A disciplina de biologia consegue se relacionar com questões sociais, políticas e econômicas.	4%	17%	26%	39%	14%
5 - Os conteúdos abordados em biologia me parecem próximos das preocupações que possuo no meu dia a dia.	5%	23%	19%	39%	14%
6 - Adquirir conhecimentos em biologia é relevante para a formação de cidadãos capazes de enfrentar questões desafiadoras da sociedade, como a desigualdade de renda.	6%	25%	34%	24%	11%

7 - O aprendizado de biologia ajuda a formar cidadãos mais responsáveis em relação ao uso sustentável dos recursos naturais.	0%	2%	5%	47%	46%
14 - A biologia contribui para a formação de cidadãos mais conscientes das questões éticas da ciência.	1%	1%	11%	57%	30%

Fonte: Elaborado pela autora.

Siglas: “DT” – Discordo Totalmente, “D” – Discordo, “N” – Neutralidade, “C” – Concordo, “CT” – Concordo totalmente.

Ainda em relação aos dados obtidos nas questões de dimensão 1, por meio de análise descritiva, notou-se que as respostas dadas utilizando a escala Likert resultaram em uma média aritmética de 3,7 utilizando a média de cada questão da dimensão classe. Isso indica uma tendência de concordância dos participantes em relação às afirmações. Enquanto ao desvio padrão, foi calculada uma média de 0,9 sugerindo certa concordância geral das respostas entre os participantes (Tab. 4).

Tabela 4 – Resultados da análise descritiva para as questões de dimensão 1 do questionário, divididas entre a média aritmética, moda, desvio padrão e média total de cada uma.

Questões de Dimensão 1			
Questão	Média Aritmética	Moda	Desvio Padrão
1	3,3	4	1,0
3	4,3	4	0,7
4	3,4	4	0,7
5	3,4	4	1,1
6	3,1	3	1,1
7	4,4	4	0,7
14	4,1	4	0,7
Média total:	3,7	3,9	0,9

Fonte: Elaborado pela autora.

A partir da análise desses resultados, pode-se compreender que o ensino de biologia tem se desenvolvido em um sentido positivo quanto a conseguir relacionar os conteúdos com questões sociais e a formação cidadã, como apontado por Teixeira (2000). Entretanto, o ensino de biologia ainda tem uma grande margem para que seja aprimorado, demonstrando que os estudantes continuam a manifestar certa resistência em conseguirem relacionar o conteúdo de biologia com questões de impacto social e que influenciam o desenvolvimento da cidadania.

As ciências possuem seu avanço associado a questões sociais, culturais e históricas, de modo que todas essas áreas possuam influência mútua, como argumentado por Sasseron (2015). Sendo assim, o ensino de ciências também deve contemplar essa interação, auxiliando os estudantes a enxergarem os conteúdos de forma mais ampla. A biologia possui uma grande capacidade de ser uma disciplina que consiga desenvolver a cidadania e a formação crítica dos estudantes, mas como descreve Krasilchik (2004), pode ser uma das disciplinas que os estudantes tenham a concepção de mais insignificantes, a depender de como a disciplina é orientada.

Isso evidencia a importância da maneira que o ensino é conduzido, podendo alterar a trajetória do estudante, de maneira a distanciá-lo do entendimento da ciência com as demais áreas. Trivelato (1992), sugere como forma de vinculação ao ensino de ciências e cidadania, a contextualização do conteúdo, trazendo os estudantes para mais perto e que assim, consigam realizar associações com o cotidiano.

As questões de dimensão 2 foram constituídas para entender melhor a percepção dos participantes sobre a relação do conteúdo de biologia e o desenvolvimento da formação cidadã mais centralizada no sujeito. Conforme Teixeira (2000), a biologia ao abranger diversos temas fundamentais como saúde, tecnologia, ética e sociedade, contribui na construção do cidadão crítico e autônomo que consiga realizar mudanças na sociedade.

Em relação à frequência de respostas nas questões de dimensão 2, as afirmativas 2, 9 e 12 se sobressaem em relação as demais, na frequência das respostas “concordo totalmente”, com 62%, 39% e 44%, respectivamente (Tab. 5). Essa alta concordância entre essas afirmativas, demonstra uma grande assimilação na percepção dos estudantes entre o conteúdo de biologia e saúde. Carvalho (2015) menciona que a saúde e a educação possuem uma grande relação de interação que interferem na qualidade de vida das pessoas.

É importante essa relação entre a escola e o desenvolvimento do conhecimento sobre saúde, pois, educar sobre este tema, pode levar o sujeito a alterar seu comportamento, de maneira a apresentar hábitos mais saudáveis e propiciar a formação de cidadãos que atuem ativamente, e assim, promover a saúde na comunidade (Zacul; Gomes, 2011; Moraes; Silva Junior, 2019). Dessa maneira, é crucial que o componente curricular de biologia, ao abordar diversos assuntos relacionados com saúde, como doenças, medicamentos, fisiologia e anatomia, consiga assumir a responsabilidade de mediação entre saúde e educação nas escolas.

Tabela 5 – Frequência de respostas das afirmações de dimensão 2 que concentra as questões relacionadas a Biologia: Crítica e Autonomia

Questões – Biologia: Crítica e Autonomia	Frequência (%)				
	DT	D	N	C	CT
2 - Estudar biologia me ajuda a identificar informações falsas, como, por exemplo, a frase a seguir: "A vacina contra a Covid-19 modificará o DNA dos seres humanos".	2%	3%	3%	30%	62%
8 - O conteúdo de biologia apresenta temas importantes para o meu desenvolvimento pessoal.	3%	6%	18%	51%	23%
9 - Aprendendo biologia, me sinto mais capaz de participar de discussões sobre assuntos atuais, por exemplo, sobre COVID-19 e vacinas.	1%	5%	10%	45%	39%
10 - Aprender biologia auxilia na minha formação de pensamentos críticos, me fazendo ser mais questionador, ativo e autônomo.	3%	6%	21%	51%	19%
11 - Os conteúdos discutidos na disciplina de biologia me ajudam quando preciso tomar decisões que envolvam valores éticos e morais.	4%	28%	26%	32%	10%
12 - O conteúdo da disciplina de biologia me auxilia a desenvolver meu senso de responsabilidade em relação à saúde e ao meio ambiente.	0,6	1%	5%	49%	44%
13 - Ao estudar o conteúdo de biologia, me sinto mais preparado para participar de debates sobre diversos assuntos.	3%	11%	21%	49%	16%
15 - Após estudar biologia, me sinto mais capaz de causar um impacto positivo no mundo.	1,3	7,5	15,6	53,8	21,9%

Fonte: Elaborado pela autora.

Siglas: “DT” – Discordo Totalmente, “D” – Discordo, “N” – Neutralidade, “C” – Concordo, “CT” – Concordo totalmente.

Continuando a considerar as questões de dimensão 2, estas apresentaram uma média de 3,9. Esse valor foi obtido através da média de cada questão de dimensão classe, indicando uma tendência à concordância das afirmações apresentadas. E exibiram um desvio padrão médio de 0,9 que demonstra concordância entre os participantes quanto às respostas (Tab. 6).

Tabela 6 – Resultados da análise descritiva para as questões de dimensão 2 do questionário, divididas entre a média aritmética, moda, desvio padrão e média total de cada uma

Questões de Dimensão 2			
Questão	Média Aritmética	Moda	Desvio Padrão
2	4,5	5	0,9
8	3,9	4	0,9
9	4,2	4	0,9
10	3,9	4	0,9

11	3,2	4	1,1
12	4,3	4	0,7
13	3,6	4	1,0
15	3,9	4	0,9
Média total:	3,9	4,1	0,9

Fonte: Elaborado pela autora

De acordo com Zenetic (2005), é necessário que a educação seja problematizadora, crítica e ativa, capacitando os indivíduos a realizarem transformações sociais. A partir da análise das respostas, é possível notar que o ensino de biologia desempenha um papel fundamental no desenvolvimento pessoal dos estudantes, à medida que aborda sobre o corpo humano, doenças, seres vivos, educação ambiental, entre outros vários assuntos que enriquecem as perspectivas dos estudantes e auxiliam na construção do pensamento crítico, capacidade analítica, maior habilidade em resolução de problemas e compreensão acerca do mundo, contemplando essa educação problematizadora e crítica que o autor menciona.

O pensamento crítico, conforme indicado por Tenreiro e Vieira (2014), estimula o sujeito a utilizar seu conhecimento na resolução de problemas na sociedade, possuindo uma participação ativa e assim, a alfabetização científica e a biologia podem conseguir auxiliar no desenvolvimento dessa característica. Sendo importante ressaltar que esse conhecimento obtido pelos estudantes não integra somente uma mudança pessoal no sujeito, mas consequentemente, causa transformações na sociedade, visto que como argumentado por Bauman (2001), todos são responsáveis um pelos outros e nossas ações impactam todas as pessoas.

5.3 Associação livre de palavras: relação entre biologia e cidadania

Na questão aberta foi solicitado aos participantes, que apresentassem as 5 primeiras palavras ao relacionarem os conceitos de cidadania e biologia, utilizando a Técnica de Associação Livre de Palavras (TALP). Na figura 1, a seguir, está representada a relação das palavras mais frequentes mediante representação gráfica a partir da nuvem de palavras elaborada através do software IRAMUTEQ.

Percebe-se, a partir da figura 1, que a maior associação realizada pelos participantes foi com as palavras “saúde” e “animal”, citadas 42 vezes. A relevante menção da palavra “saúde” corrobora com os resultados obtidos a partir das questões de dimensão 2, abordadas na seção 5.3, onde as questões 2, 9 e 12 que relacionavam com ênfase a relação e influência da biologia

na saúde, possuíram destaque em relação as demais, na frequência das respostas “concordo totalmente”.

Figura 1 – Nuvem de palavras das palavras mais mencionadas



Fonte: Elaborada pela autora.

Na biologia, temas abordados que possuem relação com saúde, se mostram importantes na vida cotidiana dos estudantes e possivelmente devido esse fato, foi uma palavra bastante associada. É importante que na escola os estudantes consigam obter informações acerca do tratamento correto contra doenças e formas de prevenção para evitar a disseminação de informações falsas que tragam prejuízo à sociedade. Um contexto recente que mostrou a importância do conhecimento básico sobre saúde, foi a pandemia ocasionada pela COVID-19. Diante dessa situação, ocorreram inúmeras notícias falsas, principalmente sobre vacinação, que ocasionou certo receio da população em imunizar-se (Galhardi et. al, 2022).

Os autores Araujo, Castro e Meglhioratti (2023) abordaram em seu estudo, notícias falsas disseminadas sobre a vacinação contra COVID-19, abordando notícias como “Vacina para a COVID-19 altera o DNA”, “Vacina contra a COVID-19 transmite HIV” e “Imunizante de prevenção a COVID-19 estimula a produção de proteínas Spike tóxicas” foram propagadas, fazendo a população hesitar sobre a eficácia das vacinas utilizadas. Dessa maneira, é fundamental que nas escolas, os estudantes consigam ter mais acesso a informações e compreender cientificamente sobre conceitos relacionados à saúde. Zancul e Costa (2012), afirmam que a escola possui um papel crucial no desenvolvimento do conhecimento acerca da saúde, doenças e métodos de tratamento, visando promover melhores hábitos.

Martins, El-Hani e Carvalho (2016) também abordam sobre a importância que o contexto escolar possui em relação a esse tema, devendo assim, apresentar um currículo escolar que consiga desenvolver a capacidade do estudante questionar e refletir sobre essas questões sociais, e assim, consiga contribuir na qualidade de vida individual e coletiva. O aprendizado obtido pelos estudantes, não irá somente beneficiá-los, mas também causar impactos na sociedade, de maneira a alterar a situação atual de desinformação. Os autores ainda afirmam que esse aprendizado também aprimora e influencia na construção da criticidade e da cidadania do sujeito, pois, agora ele apresenta condições de argumentar e tomar decisões sobre saúde.

Em relação ao resultado obtido da palavra “animal”, é possível que os estudantes tenham realizado essa conexão devido ao conteúdo de biologia que abrange o estudo de organismos vivos, incluindo os animais. Além disso, podem ter apresentado essa associação com cidadania, devido às questões éticas relacionadas ao bem-estar animal. A ética em relação aos animais é um ponto extremamente importante e fundamental de ser debatido, sendo uma questão abordada dentro da bioética (Feijó, 2005). Este tema deve ser abordado na disciplina de biologia, visando estimular o pensamento crítico dos estudantes e capacitá-los a participar em debates e contribuir para o processo decisório como cidadãos responsáveis.

Rodrigues, Godoy e Laburu (2014) afirmam ser imprescindível a presença da educação ambiental na educação básica, promovendo a formação de indivíduos que reflitam sobre a relação dos seres humanos e a natureza, questionando essas relações que, muitas vezes, são marcadas pela violência, exploração e crueldade. Além disso, defendem a abordagem dos Direitos Animais na educação básica, de maneira a trazer discussões sobre essas relações, elaborar novos conceitos científicos e conseqüentemente, efetuar mudanças na sociedade.

Explorar esse tema no componente curricular de biologia amplia o pensamento dos estudantes e interage com as demais áreas, superando as barreiras que muitas vezes são construídas e distanciam a biologia das questões sociais. Lima (2008), menciona que essas atribuições na disciplina, realizam a articulação com a ética e a vida, debatendo sobre questões construídas a partir do senso comum, como, por exemplo, citado pelo autor, o utilitarismo, antropocentrismo e os maus tratos aos animais.

Em seguida, as palavras mais frequentes nas respostas foram: meio ambiente (38), planta (32), vida (24), natureza (23) e humano (22). Podendo essas 5 palavras serem relacionadas à interação do ser humano com o meio ambiente e os demais seres. Atrelado a isso, pode-se discutir quanto à educação ambiental nas escolas, que conforme mencionado por Silveira (2011), o ensino de biologia deve prosseguir o trabalho iniciado no ensino fundamental

sobre o meio ambiente para ampliá-lo e relacioná-lo com questões sociais, históricas, culturais e estruturais. É fundamental que os estudantes tenham uma noção sobre educação ambiental, visto que está relacionada com diversas problemáticas ambientais e os desafios atuais da sociedade (Figueiredo, 2010).

Dessa forma, a educação ambiental consegue trazer novas perspectivas aos estudantes sobre o meio ambiente e a interação com ele e outros seres vivos. E assim, possibilita condições para que a educação tenha como objetivo, a atuação do estudante como cidadão consciente quanto ao ambiente e que consiga causar impactos positivos na sociedade, enfrentando os problemas existentes. Além disso, a educação ambiental incentiva o estudante a entender seu papel como cidadão e responsável pela defesa da qualidade de vida, como mencionado por Cardoso (2011).

O resultado obtido pela associação de palavras, demonstra que a biologia pode conseguir incentivar a mudança de hábitos e pequenas atitudes que propiciem a preservação do meio ambiente a partir desses estudantes. Como também abordado por Cardoso (2011), a educação ambiental promove essa atuação dos sujeitos, ocasionando a modificação de sua relação com a natureza. Diante disso, é fundamental que os estudantes continuem fazendo essa associação de cidadania, biologia e a atuação do ser humano no meio ambiente.

5.4 Discutindo a influência da biologia na cidadania

Foram realizadas entrevistas com 3 estudantes do ensino médio regular do Distrito Federal. As entrevistas foram compostas por cinco questões, as quais foram organizadas em duas diferentes categorias. Sendo a primeira, denominada “Categoria 1 - Biologia, Vida e Influências” composta por duas questões (Tab. 7), envolvendo a influência do conteúdo de biologia na vida pessoal dos participantes.

Tabela 7 – Questões de categoria 1 “Biologia, Vida e Influências”

Categoria 1 - Biologia, Vida e Influências
2 - Na sua opinião, quais são os principais conteúdos de biologia que influenciam diretamente a sua vida?
3 - Você tem exemplos pessoais de situações em que o conhecimento de biologia o levou a tomar ações específicas? Pode compartilhar uma dessas experiências?

Fonte: Elaborado pela autora.

Enquanto a outra categoria, de título “Categoria 2 - Conexões: Biologia e Sociedade”, abrangeu três questões, as quais são mais diretamente relacionadas a biologia e sua relevância na sociedade (Tab. 8).

Tabela 8 – Questões de categoria 2 “Conexões: Biologia e Sociedade”

Categoria 2 - Conexões: Biologia e Sociedade
1. Como você imagina que aprender biologia pode contribuir para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e comprometidos com questões ambientais e sociais?
4. Poderia mencionar exemplos de questões atuais onde o conhecimento de biologia desempenha um papel importante?
5. Em sua opinião, como aprender biologia pode ajudar a combater a disseminação de ‘fake news’ na sociedade?

Fonte: Elaborado pela autora.

Quando realizada a primeira pergunta “Como você imagina que aprender biologia pode contribuir para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e comprometidos com questões ambientais e sociais?”, todos os participantes deram ênfase na contribuição do aprendizado em biologia nas questões ambientais, destacando o desenvolvimento de cidadãos com uma compreensão mais profunda dos seres vivos e do meio ambiente, como mostrado nos trechos a seguir:

E1: (...) sobre a questão do meio ambiente, eu acho que ajuda entendermos a importância das plantas, das florestas, dos animais para terra (...) agora, questões sociais, eu não sei, acho que ajuda a prevenir sobre doenças, vírus, coisas assim.

E2: No meu ver, o ensino da biologia deveria ser bem mais priorizado, porque querendo ou não é muito importante para o ser humano que ele tenha a consciência, aquele conhecimento pleno sobre o mundo que ele está vivendo. E biologia é aprender sobre você, sobre o seu planeta, seu corpo, plantas e outros seres vivos.

E3: Eu imagino que o aprendizado em biologia pode contribuir para as pessoas conhecerem o ecossistema, o que tem nele, para que serve conhecer o corpo e estar bem-informado.

É bastante relevante o desenvolvimento dos estudantes na área da educação ambiental, uma vez que promove a capacitação das pessoas com o conhecimento e as habilidades necessárias para compreender e enfrentar os desafios ambientais, conforme defendido por Matthew et al. (2019). Consequentemente, conduz à formação de cidadãos críticos que transformem a sociedade atual.

Além disso, os participantes E2 e E3, mencionaram como a biologia proporciona um

maior conhecimento sobre si, corroborando com as respostas obtidas do questionário nas questões de dimensão 2, abordadas na seção 5.2, onde, por exemplo, 23% concordaram totalmente e 51% concordaram com a afirmação 8: “O conteúdo de biologia apresenta temas importantes para o meu desenvolvimento pessoal”. O participante E1 relacionou o aprendizado em biologia a uma melhor compreensão das doenças. Essa percepção desempenha um papel crucial na compreensão da saúde e bem-estar humano, além da conservação da biodiversidade e no controle de doenças transmitidas por animais. Essa percepção também apoia os dados obtidos nas questões de dimensão 2 abordadas na seção 5.2, onde algumas questões relacionadas ao conteúdo de biologia e saúde, conseguiram em relação as demais, certo destaque na frequência das respostas “concordo totalmente”.

Na segunda questão, os participantes E1 e E3, citaram a importância da biologia, relacionando-a ao conteúdo de genética. A genética possivelmente foi um tema bastante abordado, devido sua grande presença na vida cotidiana em diversos aspectos, como na alimentação, saúde e tecnologia (Barni, 2010). A genética possui uma grande importância na saúde ao permitir o diagnóstico precoce de algumas doenças, a partir da compreensão à predisposição genética. Sendo importante citar o Projeto Genoma Humano que permitiu o sequenciamento do genoma humano e trouxe utilidades e avanços na medicina (Britto et. al, 2016). Na produção de alimentos, a modificação genética de plantas permite a validação funcional de genes em seu desenvolvimento, assim como a seleção de genes de interesse em transgênicos (Carrer; Barbosa; Ramiro, 2010). Entre outras várias aplicações que a genética possui na vida humana, como em testes de ancestralidade, criminalística, fármacos etc.

Assim, é visível que a compreensão científica acerca da genética possui uma grande influência na formação cidadã, visto que apresenta diversas aplicações na vida cotidiana e assim, auxilia os estudantes a entenderem melhor sobre questões sociais relevantes. Além de capacitá-los a participarem ativamente em debates éticos quanto a utilização de aplicações biotecnológicas. A compreensão dos conceitos genéticos pode também auxiliar na eliminação de preconceitos relacionados à herança genética, promovendo uma sociedade mais inclusiva e informada.

Enquanto, o estudante E2, descreveu a importância do conhecimento em biologia quanto às espécies de animais e plantas, anatomia e fisiologia, temas importantes na conservação da biodiversidade, ecologia, medicina e agricultura, como disposto nos trechos a seguir:

E1: (...) para mim, eu acho que sobre o sangue, por exemplo, porque nem todos podem ser doadores.

E2: (...) o estudo dos animais e das plantas para melhorar o conhecimento dessas espécies de animais e plantas e estudo sobre o corpo humano, anatomia e os órgãos (...)

E3: (...) eu acredito que seja o de genética, o de DNA e aprender sobre isso também.

Na questão 3, cada participante apresentou uma experiência diferente. O participante E1, compartilhou uma situação relacionada às doenças causadas por parasitos, de forma que o ensino em biologia, mudou sua postura diante da alimentação, visto que agora compreende melhor. Essa situação pode ser contextualizada com a denominada “alfabetização científica prática”, relacionada com necessidades básicas do humano, onde o sujeito ao obter conhecimentos, como no caso, doenças, pode mudar seus hábitos de forma positiva (Lorenzetti; Delizoicov, 2001). Os trechos das respostas de cada participante em relação a questão 3 são mostrados a seguir:

E1: Ano passado, o meu professor de biologia estava explicando sobre os parasitos do corpo humano. Aí ele explicou o que vem da carne, a carne que ela já vem contaminada, que você precisa ficar de olho e tal (...) comecei a tomar mais cuidado com a carne, principalmente a carne de porco.

E2: Ano passado estudei sobre as plantas em biologia e estudei bastante. Quando cheguei em casa reparei que tinha uma parede do lado da casa da minha avó, que estava cheia de musgo e fiquei gritando para minha mãe, ela não entendeu nada, mas eu dizia “Olha mãe, briófitas!”.

E3: Bom, com conteúdo de genética, as pessoas costumam fazer teste de paternidade, conheço um colega de classe que descobriu que o seu pai não era realmente seu pai e fizeram o exame de DNA.

Na área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, o Currículo em Movimento do Distrito Federal (Distrito Federal, 2018), apresenta como alguns objetivos, a compreensão de saúde pública e higiene para a prevenção de doenças e de como alguns seres vivos podem beneficiar ou perturbar a homeostase do corpo humano. Essa percepção demonstra que esses objetivos, de fato, podem estar auxiliando o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes acerca da prevenção de doenças, e assim, modificando seus antigos hábitos ao obterem conhecimento científico.

E ainda, o participante E2 compartilhou uma experiência em que, ao observar algumas plantas em seu ambiente cotidiano, aplicou seu conhecimento em biologia para descrevê-las, demonstrando muito entusiasmo com a situação. Demonstrando a importância da alfabetização científica, que de acordo com Chassot (2003) proporciona a compreensão da linguagem científica empregada na explicação de fenômenos e no entendimento do mundo natural.

Enquanto isso, o estudante E3, mencionou o teste de paternidade, abordado no conteúdo de genética do ensino médio, que como já descrito anteriormente, tem papel crucial na formação cidadã dos estudantes.

Ao analisar as contribuições dos participantes, é evidente que o ensino do conteúdo em biologia consegue contextualizar a vida dos estudantes, conferindo um maior significado aos termos e ideias estudados em sala de aula, como destacado por Krasilchick (2004). Além de apoiar os resultados obtidos no questionário acerca da afirmação 5: “Os conteúdos abordados em biologia me parecem próximos das preocupações que possuo no meu dia a dia”. A qual, 14% concordaram totalmente e 39% concordaram.

É importante que os estudantes consigam aplicar seus aprendizados obtidos em sala de aula de maneira relevante em suas vidas cotidianas. Como apontado por Sobrinho (2009), quanto maior o conhecimento, maior a capacidade do sujeito relacionar-se com o mundo, sendo que o mundo é atualmente composto por um contexto de ciência e tecnologia, tendo assim, a biologia um papel crucial na vida de todo cidadão. A aplicação dos conteúdos aprendidos em sala de aula não influencia somente na transformação do senso comum para a abordagem mais crítica, mas também contribui para a capacidade de efetuar mudanças significativas em suas vidas, como citado por Fabri e Silveira (2016).

Ao realizar a pergunta 4, o participante E1 não conseguiu mencionar nenhuma questão atual em que considera o conhecimento em biologia importante, como mencionado no trecho abaixo. Demonstrando uma ausência muito presente no ensino em biologia, sendo a falta de contextualização do conteúdo com os demais aspectos sociais, políticos e econômicos. Isso faz, como mencionado por Teixeira (2000), que o ensino em biologia priorize somente os aspectos biológicos, fechando a biologia dentro de si mesma. O autor ainda defende que tal dificuldade deve ser enfrentada, visto que a biologia é extremamente importante para o desenvolvimento da cidadania, um dos objetivos centrais da escola.

E1: (...) não sei, realmente não consigo pensar em nada.

E2: Acho que um exemplo onde o conhecimento sobre biologia tem papel importante é no conhecimento de coisas novas, por exemplo, quando uma pessoa vai em uma área aberta ou em mares, praias, com animais diferentes, eles querem tocar e ter o conhecimento biológico sobre aqueles animais pode evitar muitos perigos, por exemplo, animais muito coloridos que possuem veneno, ou também o mito da água viva, que se ela te queimar, se você fizer xixi, a queimadura meio que melhora, mas esse é o mito, porque o xixi só fará a infeccionar.

E3: Acredito que a partir do conhecimento onde as pessoas sabem mais sobre como o seu organismo funciona, pode haver mais estudos para prevenção de doenças.

O participante E2, abordou sobre a prevenção em situações incomuns, possivelmente perigosas, de forma que o conhecimento biológico pode ser crucial para a segurança. Além disso, mencionou sobre um mito que é bastante popular quanto à utilização de urina para aliviar queimaduras causadas por água-viva, demonstrando a importância da educação científica na sociedade. Como mencionado por Krasilchik (2004) é importante que o cidadão compreenda os conceitos biológicos, a importância da ciência e tecnologia e seja capaz de empregá-los na tomada de decisões. Por último, o participante E3 expôs sobre os estudos acerca de fisiologia, que com maior compreensão, é possível o desenvolvimento de mais estudos na área da saúde.

Na última pergunta, todos os participantes concordaram que aprender biologia contribui no combate à disseminação de *fake news*, como mostrado nos trechos transcritos:

E1: Acho que em *fake news* específicas (...) então, não as *fakes news*, mas eu acho que algumas é bem importante, sim, você ter um conhecimento básico.

E2: Acho que o estudo da biologia é muito importante contra as *fakes news* porque se a pessoa tivesse o conhecimento sobre o que está compartilhando, evitaria as *fake news*. Por exemplo, as pessoas compartilham muito a *fake news* sobre a queimadura das águas vivas, sobre passar vinagre, ou fazer xixi no local (...) se as pessoas aprendessem mais sobre biologia, saberiam que essas coisas não são boas para a queimadura de água viva.

E3: Bom, a partir do aprendizado, a partir dos estudos, pode contribuir para o desenvolvimento das pessoas, da mente delas, e assim, ficarem mais conscientes, elas aprendem mais, e na medida que saem notícias, não acreditam porque conhecem a verdade.

As opiniões dos participantes quanto ao assunto, reafirmam o resultado obtido no questionário, o qual 62% dos participantes disseram concordar totalmente e 30% concordaram com a afirmação 2: “Estudar biologia me ajuda a identificar informações falsas, como, por exemplo, a frase a seguir: “A vacina contra a Covid-19 modificará o DNA dos seres humanos”. A disseminação de notícias falsas vem aumentando, visto que a comunicação flui com muita velocidade e com um volume de informações sem precedentes, de modo que investigar a base dessas notícias tem se tornado muito complexo.

Com esse cenário, conhecimentos científicos perdem credibilidade comparados a uma informação que apele mais para o lado emocional ou para a crença do sujeito (Pinto; Silva; Medeiros, 2022). Nesse contexto, o ensino de ciências, especificamente o de biologia, desempenha um papel fundamental na luta contra a desinformação, ao utilizar a educação científica como base para capacitar os estudantes a desenvolverem uma análise crítica mais aprofundada.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A formação cidadã se apresenta como uma das finalidades da educação básica, como evidenciado na Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e no Currículo em Movimento do Novo Ensino Médio do DF, discutida nesses documentos como fundamental para o desenvolvimento crítico e autônomo dos estudantes. Paralelamente, o componente curricular de biologia abrange diversos conteúdos relevantes relacionados a questões atuais significativas para a sociedade.

No entanto, a sua abordagem pode não conseguir estabelecer a relação entre biologia e as questões sociais, políticas e econômicas. Portanto, é essencial compreender a percepção dos estudantes sobre o conteúdo de biologia e sua relação com a cidadania, uma vez que os estudantes são os protagonistas do processo educacional. A partir disso, o estudo possuiu como objetivo geral analisar a construção da formação cidadã relacionada aos conteúdos de biologia, a partir da percepção de estudantes do ensino médio do DF e a concepção de cidadania presente em documentos educacionais, além do conceito de diversos autores.

Assim, os resultados obtidos através dessa pesquisa demonstraram que os estudantes participantes, em sua maior parte, possuem a percepção de relevância do conteúdo de biologia em relação às questões importantes do seu cotidiano para a formação da cidadania, de forma a elaborarem discussões sobre assuntos que auxiliam no desenvolvimento autônomo do sujeito. Destacam-se, especialmente, a menção da relação de biologia com saúde, questões ambientais e o desenvolvimento de pensamento crítico. A compreensão desses temas é fundamental para o desenvolvimento cidadão dos estudantes, capacitando-os a participar de discussões, tomar decisões e, assim, promover mudanças na sociedade.

Contudo, os resultados também revelam ausências significativas, evidenciando que a concepção de muitos estudantes continua a se afastar da importância e influência da biologia na formação de sua cidadania. Assim, ainda existe um caminho a ser percorrido para uma contextualização mais eficaz da biologia com outras áreas. Contextualizar o ensino de biologia é um passo importante para a formação de estudantes mais ativos e autônomos que consigam resolver problemas e promover transformações à sociedade.

REFERÊNCIAS

ANGOTTI, J. A. P.; DELIZOICOV, D. **Metodologia do ensino de ciência**. São Paulo: Cortez, 2000.

ARAUJO, G. S. de; CASTRO, L. P. V. de; MEGLHIORATTI, F. A. Vacina, notícias e fake news: a utilização de textos midiáticos no ensino de Ciências e Biologia. **Revista Brasileira de Educação em Ciências e Educação Matemática**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 201–224, 2023.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARNI, G. S. **A importância e o sentido de estudar genética para estudantes do terceiro ano do ensino médio em uma escola da rede estadual de ensino em Gaspar (SC)**. Santa Catarina – Brasil. 2010. 184 p. Dissertação (Mestrado) – Universidade Regional de Blumenau, Santa Catarina, 2010.

BATISTA, S. A.; FREITAS, C. C. G. O uso da tecnologia na educação: um debate a partir da alternativa da tecnologia social. **Revista Tecnologia e Sociedade**. v. 14, n. 30, p. 121- 135, 2018.

BAUMAN, Z. **Modernidade líquida**. Rio de Janeiro: Zahar, 2001.

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

BRITTO, R. M. S.; SOUZA-JUNIOR, E. A.; SOUZA, C. Á.; MENDONÇA, A. R. A. Significado e importância da genética médica para médicos e acadêmicos de medicina. **Revista Científica Semana Acadêmica. Fortaleza**, ano MMXV, n.º 78, 2016.

BRUM, C. M., GRACIOLLI, D. OLIVEIRA, T. D. O. Educação para a formação cidadã. **Anekumene**, n. 11, p. 8–15, 2016.

BUENO, J. G. S. Função social da escola e organização do trabalho pedagógico. **Educar em Revista**, n. 17, p. 101–110, jan. 2001.

CAMARGO, B. V.; JUSTO, A. M. IRAMUTEQ: um software gratuito para análise de dados textuais. **Temas em psicologia**, v. 21, n. 2, p. 513-518, 2013.

CAMPBELL, D. T.; FISKE, D. Convergent and discriminant validation by the multitrait-multi-method matrix. **Psychological Bulletin**, vol. 56, p. 81-105, 1959.

CANIVEZ, Patrice. **Educar o cidadão?**. Campinas: Papirus, 1991.

CARDOSO, K. M. M. **Educação ambiental nas escolas**. 2011. 25 f. Monografia (Licenciatura em Ciências Biológicas) — Consórcio Setentrional de Educação a Distância, Universidade de Brasília, Universidade Estadual de Goiás, Brasília, 2011.

CARRER, H.; BARBOSA, A. L.; RAMIRO, D. A. Biotecnologia na agricultura. **Estudos Avançados**, v. 24, n. 70, p. 149–164, 2010.

CARVALHO, F. F. B. DE . A saúde vai à escola: a promoção da saúde em práticas pedagógicas. *Physis: Revista de Saúde Coletiva*, v. 25, n. 4, p. 1207–1227, out. 2015.

CARVALHO, J. M. **Cidadania no Brasil**: O longo caminho. 3. ed., Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. n. 22, p. 89–100, 2003.

CODEPLAN(a). “Pesquisa distrital por amostra de domicílios - Gama - **PDAD/DF 2021**”, Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central, Brasília, Brasil. 2021.

CODEPLAN(b). “Pesquisa distrital por amostra de domicílios - Guará - **PDAD/DF 2021**”, Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central, Brasília, Brasil. 2021.

CODEPLAN(c). “Pesquisa distrital por amostra de domicílios - Santa Maria - **PDAD/DF 2021**”, Companhia de Desenvolvimento do Planalto Central, Brasília, Brasil. 2021.

CORTESÃO, L. Professor: produtor e/ou tradutor de conhecimentos? trabalhando no contexto do arco-íris sociocultural da sala de aula. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 3, p. 719–735, set. 2012.

COUTINHO, C. N. Cidadania e modernidade. Perspectivas: **Revista de Ciências Sociais**, v. 22, 19-37, 1999.

COUTINHO, M. P. L.; NÓBREGA, S. M.; ARAÚJO, L. S. **Software Trideux**: uma ferramenta metodológica aplicada ao campo de pesquisas em representações sociais. In: COUTINHO, M. P. L.; ALBUQUERQUE, E. R. S. (Orgs.). **Métodos de Pesquisa em psicologia social**: perspectivas qualitativas e quantitativas. João Pessoa: EDUFPB, 2011.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed, 248 p., 2007.

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa**: métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3ª ed. Porto Alegre: Artmed, 296 p., 2010.

CRESWELL, J.W.; PLANO CLARK, V. L. **Designing and Conducting Mixed Methods Research**. 2ª ed., Los Angeles: Sage Publications, 2011.

DEMO, **Professor do futuro e reconstrução do conhecimento**. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

DISTRITO FEDERAL(a). Secretaria da Educação; COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO DO GAMA. Centro de Ensino Médio Integrado à Educação Profissional e Técnica do Gama. **Proposta político-pedagógica – Gama**. Gama, 2023.

DISTRITO FEDERAL(b). Secretaria da Educação; COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO DA SAMAMBAIA. Centro Educacional 619 de Samambaia. **Proposta político-pedagógica – Samambaia**. Samambaia, 2023.

DISTRITO FEDERAL(c). Secretaria da Educação; COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO DO GUARÁ. Centro de Ensino Médio 01 do Guará. **Proposta político-pedagógica – Guará**. Guará, 2023.

DISTRITO FEDERAL(d). Secretaria da Educação; COORDENAÇÃO REGIONAL DE ENSINO DA SANTA MARIA. Centro Educacional 310 de Santa Maria. **Proposta político-pedagógica – Santa Maria**. Santa Maria, 2023.

DISTRITO FEDERAL. Secretaria de Estado de Educação do DF. **Currículo em Movimento do Distrito Federal - Ensino Médio** 2. ed. Brasília, 2018.

ELIAS, Michelly Ferreira Monteiro. Expressões da desigualdade social no Distrito Federal entre 2018 e 2020: o acirramento da “questão social” durante a pandemia da COVID-19. **Research, Society and Development**. Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 5, p. e28310514976, 2021.

FABRI, F.; SILVEIRA, R. M. C. F. O ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental sob a ótica CTS: uma proposta de trabalho diante dos artefatos tecnológicos que norteiam o cotidiano dos alunos. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 1, p. 77-105, 2016

FACHIN, O. **Fundamentos de metodologia**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

FEIJÓ, A. **Utilização de animais na investigação e docência**: uma reflexão ética necessária. Porto Alegre; EDIPUCRS, 2005.

FIGUEIREDO, J. A. G.; GAGNO, R. R. **Reflexão das práticas e vivências contextualizada entre a Universidade e Escola a partir do Programa de Residência Pedagógica**. **Ensino e Pesquisa**, 18 (13), 2020.

FIGUEIREDO, J. B. de A. A educação ambiental popular e educação intercultural no contexto da formação docente Visão Global, **Joaçaba**, v. 13, n. 1, p.167-188, jan./jun. 2010.

FLICK, U. **Uma introdução a pesquisa qualitativa**. 2ª ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FRANCO, C.; CAZELLI, S. Alfabetismo científico: novos desafios no contexto da globalização. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 2, p. 145–159, 2019.

FREIRE, P. **Considerações em torno do ato crítico de estudar**. In: FREIRE, P. Ação Cultural para a Liberdade e outros escritos. 6. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1982.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GALHARDI, C. P. FREIRE, N. P.; FAGUNDES, M. C. M.; MINAYO, M.C S.; CUNHA, I. C. K.O. Fake news e hesitação vacinal no contexto da pandemia da COVID-19 no Brasil. **Ciência & Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 27, n. 05, p. 1849-1858, 2022.

GARCIA, G. M. P., DINIZ, R. E. S. AS QUESTÕES SOCIAIS E A DISCIPLINA ESCOLAR BIOLOGIA: POSSIBILIDADES E LIMITES A PARTIR DA PERCEPÇÃO DOS PROFESSORES. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, 2021.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

GOMES, L. **As tecnologias digitais e a prática docente no ensino médio de Biologia**: um estudo de caso. 2018. 100f. Dissertação (Mestrado Profissional) - Programa de Pós-Graduação do Centro de Ciências da Universidade Federal do Ceará, 2018.

GONSALVES, E. P. **Educação Biocêntrica**: o presente de Rolando Toro para o pensamento pedagógico. 2º ed. Editora Universitária-UFPB, 2009.

GRÁCIO, M. M. C.; GARRUTTI, É. A. Estatística aplicada à educação: uma análise de conteúdos programáticos de planos de ensino de livros didáticos. São Paulo: **Revista de Matemática e Estatística**, v. 23, n. 3, p.107-126, 2005.

GUARINELLO, N. **Cidades-estado na Antiguidade Clássica**. In: PINSKY, J. & PINSKY, C. B. (Org.) História da cidadania. São Paulo: Contexto, p. 29-47, 2003.

GÜNTHER, H. Pesquisa qualitativa versus pesquisa quantitativa: esta é a questão? **Psicologia: Teoria e Pesquisa**, Brasília, v. 22, n. 2, p. 201-210, 2006.

KRASILCHICK, M. **Prática de ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo - EDUSP, 2004.

KRUPCZAK, C.; LORENZETTI, L.; AIRES, J. A. Controvérsias sociocientíficas como forma de promover os eixos da alfabetização científica. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Canoas, v. 9, n. 1, 2020.

LIBÂNEO, J. C. **Educação Escolar**: políticas, estrutura e organização. São Paulo: Cortez, 2013.

LIMA, João E. Identidade, ideologia e antropocentrismo. **Pensata Animal – Revista de Direitos Animais**. n. 11, ano 2, 2008.

LORENZETTI, L.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 3, n. 1, p. 37-50, 2001.

LORENZON, M.; BARCELLOS, G. B.; SILVA, J. S. Alfabetização científica e pedagogia libertadora de Paulo Freire: articulações possíveis. **Revista Signos**, v. 36, n. 1, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Métodos de coleta de dados**: observação, entrevista e análise documental. In: LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. Pesquisa em educação: abordagens qualitativas. 8. ed. São Paulo: EPU, cap. 3, p. 25-44, 2004.

LUIZ, L. T. A ORIGEM E EVOLUÇÃO DA CIDADANIA. **Colloquium Humanarum**. [S. l.], v. 4, n. 1, p. 91–104, 2007.

MARQUES, R.; FRAGUAS, T. The formation of the critical sense in the teaching and learning process as a way to overcome the common sense. **Research, Society and Development**, [S. l.], v. 10, n. 7, 2021.

MARSHALL, T. H. **Cidadania, Classe Social e Status**. Rio de Janeiro: Zahar Editores, 1967.

MARTINS, L.; EL-HANI, C. N.; CARVALHO, G. S. **A saúde nos livros didáticos brasileiros de biologia**: que ensino propomos? Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, p. 133-156, 2016.

MATTHEW, N. et al. **The Essence Of Environmental Biology**. v. 1 n.3, 2019.

MAYR, E. **Biologia, ciência única**: reflexões sobre a autonomia de uma disciplina científica. São Paulo: Companhia das Letras, 2005.

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.

MINAYO, M. C. de S. **Pesquisa social**: teoria, método e criatividade. 7. ed. Petrópolis: Vozes, 1997.

MORAES, P. V. SILVA JUNIOR, C. R. G. A IMPORTÂNCIA DA ABORDAGEM DE CONTEÚDOS DE BIOLOGIA DO ENSINO MÉDIO VOLTADA PARA A PROMOÇÃO DA SAÚDE. **Revista de Educação da Universidade Federal do Vale do São Francisco**, [S. l.], v. 9, n. 20, p. 211–223, 2019.

MOREIRA, A. F. B.; KRAMER, S. Contemporaneidade, educação e tecnologia. **Educação & Sociedade**, v. 28, n. 100, p. 1037–1057, 2007.

MOREIRA, M. A. Investigação básica em educação em Ciências: uma visão pessoal. **Revista Chilena de Educación científica**, v.3, n.1, p. 10-17, 2004.

NURSE, P. The Importance of Biology Education. **Journal of Biological Education**, v. 50 p. 7-9, 2016.

PALMA FILHO, J. C. Cidadania e educação. **Cadernos de Pesquisa**, São Paulo, n. 104, p. 101–121, 1998.

PAULA, L. T.; BLANCO, Y. A.; SILVA, T. R. S. Pós-verdade e fontes de informação: um estudo sobre fake news. **Revista Conhecimento em Ação**, Rio de Janeiro, v.2, n.1, jan./jun. 2018.

PENICK, J. E. Ensinando "alfabetização científica". **Educar em Revista**, n. 14, p. 91–113, jan. 1998.

PIASSI, L. P. Educação científica no ensino fundamental: os limites dos conceitos de cidadania e inclusão veiculados nos PCNs. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 789-805, 2011.

PINTO, B. C. T.; SILVA, R. B.; MEDEIROS, R. C. de. As fake news influenciam o processo ensino e aprendizagem na educação de Ciências e Biologia? **Revista de Ensino de Biologia da SBEnBio**, [S. l.], v. 15, n. 2, p. 1011–1030, 2022.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. **Metodologia do trabalho científico**: Métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico. 2º ed. Novo Hamburgo: feevale, 2013.

PULLANO, T. Citizenship, Time and Crisis. **Global Europe - Basel papers on Europe in a global perspective**, n. 123, p. 3–14, 23 jun. 2023.

REZENDE FILHO, C. B.; CÂMARA NETO, I. A. A evolução do conceito de cidadania. Taubaté, **Ciências Humanas**, n. 2, v. 7, p. 17-23, 2001.

RIBEIRO, M. Educação para a cidadania: questão colocada pelos movimentos sociais. **Educação e Pesquisa**, v. 28, n. 2, p. 113–128, jul. 2002.

RODRIGUES, A. R. F.; GODOY, M. T.; LABURU, C. E. Educação Ambiental e ensino de Biologia: relações possíveis com a Ética Biocêntrica. REMEA - **Revista Eletrônica do Mestrado em Educação Ambiental**, [S. l.], p. 16–28, 2014.

RODRIGUES, T. D. F. F.; OLIVEIRA, G. S.; SANTOS, J. A. As pesquisas qualitativas e quantitativas na educação. **Revista Prisma**, v. 2, n. 1, p. 154-174, 2021.

SAMPAIO, N. A. S.; ASSUMPÇÃO, A. R. P.; FONSECA, B. B. **Estatística Descritiva**. Belo Horizonte, Editora Poisson, 2018.

SANTOS FILHO, J. C. Pesquisa quantitativa versus pesquisa qualitativa: o desafio paradigmático. **Pesquisa educacional quantidade – qualidade**. São Paulo: Cortez, p.13-59, 1995.

SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA, ENSINO POR INVESTIGAÇÃO E ARGUMENTAÇÃO: RELAÇÕES ENTRE CIÊNCIAS DA NATUREZA E ESCOLA. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 17, n. spe, p. 49–67, nov. 2015.

SASSERON, L. H. CARVALHO, A. M. P. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v.16, n.1. p. 59-72, 2011.

SASSERON, L. H. Sobre ensinar ciências, investigação e nosso papel na sociedade. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 25, n. 3, p. 563–567, jul. 2019.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. ALMEJANDO A ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO FUNDAMENTAL: A PROPOSIÇÃO E A PROCURA DE INDICADORES DO PROCESSO. **Investigações em Ensino de Ciências**, [S. l.], v. 13, n. 3, p. 333–352, 2008.

SILVA, A. M. M.; TAVARES, C. A cidadania ativa e sua relação com a educação em direitos humanos. **Revista Brasileira de Política e Administração da Educação**, [S. l.], v. 27, n. 1, 2011.

SILVA, M. B. E. SASSERON, L. H. ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E DOMÍNIOS DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO: PROPOSIÇÕES PARA UMA PERSPECTIVA FORMATIVA COMPROMETIDA COM A TRANSFORMAÇÃO SOCIAL. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 23, p. -, 2021.

SILVA, R. F. CORREA, E. S. Novas tecnologias e educação: a evolução do processo de ensino e aprendizagem na sociedade contemporânea. **Educação & Linguagem**. n. 1, p. 23-35, 2014.

SILVEIRA, F. P. R. de A. A educação ambiental no ensino de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, [S. l.], v. 2, n. 2, 2011.

SOARES, M. Alfabetização: a ressignificação do conceito. **Alfabetização e Cidadania**, São Paulo, n. 16, p. 9-17, 2003.

SOBRINHO, R. S. **A importância do ensino da Biologia para o cotidiano**. (Monografia de graduação). Fortaleza: Faculdade Integrada da Grande Fortaleza, 2009.

SOUZA, V. S. Eugenia, racismo científico e antirracismo no Brasil: debates sobre ciência, raça e imigração no movimento eugênico brasileiro (1920-1930). **Revista Brasileira de História**, v. 42, n. 89, p. 93–115, jan. 2022.

TEIXEIRA, P. M. M. **Ensino de Biologia e cidadania: o técnico e o político na formação docente**, Bauru, 2000. 316 p. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista. São Paulo, 2000.

TEIXEIRA, P. M. M. Problematizando as concepções dos professores de biologia sobre a questão da cidadania. **Práxis Educacional**, Vitória da Conquista, v. 5, n. 6, p. 107-128, 2009.

TENREIRO, C. V. VIEIRA, R. M. Construindo práticas didático Pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico. **Iberciencia**, Madrid, 2014.

TRIVELATO, S. Uma experiência de ensino para a cidadania. **Revista espaço em aberto: Tendências na Educação em Ciências**. v. 11 n. 55 p. 70-73, 1992.

VERRANGIA, D. Conhecimentos tradicionais de matriz africana e afro-brasileira no ensino de Ciências: um grande desafio. **Revista África e Africanidades**, v. 8, p. 14, 2010.

WOOLF, V. **A Room of One's Own**. 1. ed. Londres: Hogarth Press, 1929.

ZANCUL, M. S. COSTA, S. S. CONCEPÇÕES DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS E DE BIOLOGIA A RESPEITO DA TEMÁTICA EDUCAÇÃO EM SAÚDE NA ESCOLA. Brasília, **Experiências em Ensino de Ciências**, v.7, n. 2, 2012.

ZANCUL, M. S. GOMES, P. H. M. A formação de licenciandos em Ciências Biológicas para trabalhar temas de Educação em Saúde na escola. **Ensino, Saúde e Ambiente (REMPEC)**. v. 4, n. 1, p. 49-61, abr. 2011.

ZANETIC, J. Física e cultura. **Ciência e Cultura**, São Paulo, v. 57, n. 3, p. 21-24, 2005.

APÊNDICES

APÊNDICE A – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE)

TERMO DE ASSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA

Eu, _____, autorizo a minha participação na pesquisa intitulada “A importância do conteúdo de Biologia para a formação cidadã” conduzida por Vanessa Bernardino de Almeida, estudante de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB). Entendo que a pesquisa consiste em compreender a percepção de estudantes do ensino médio de escolas públicas do DF sobre a influência do conteúdo de biologia em uma formação-cidadã. Declaro que estou ciente de que a minha participação é voluntária e que posso retirar o meu assentimento a qualquer momento, sem penalizações. Também estou ciente de que as informações coletadas serão mantidas estritamente confidenciais e serão usadas apenas para fins de pesquisa.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

APÊNDICE B – Termo de Assentimento**TERMO DE ASSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO EM PESQUISA**

Eu, _____, autorizo a minha participação na pesquisa intitulada “A importância do conteúdo de Biologia para a formação cidadã” conduzida por Vanessa Bernardino de Almeida, estudante de Ciências Biológicas da Universidade de Brasília (UnB). Entendo que a pesquisa consiste em compreender a percepção de estudantes do ensino médio de escolas públicas do DF sobre a influência do conteúdo de biologia em uma formação-cidadã. Declaro que estou ciente de que a minha participação é voluntária e que posso retirar o meu assentimento a qualquer momento, sem penalizações. Também estou ciente de que as informações coletadas serão mantidas estritamente confidenciais e serão usadas apenas para fins de pesquisa.

Assinatura: _____ Data: ____/____/____

APÊNDICE C – Questionário

1. Qual é o seu gênero?

- ☐ Masculino
- ☐ Feminino
- ☐ Prefiro não dizer

2. Qual a sua idade?

3. Em qual região administrativa do Distrito Federal você mora?

4. Em qual série do ensino médio você está atualmente?

- ☐ 1ª série (1º ano)
- ☐ 2ª série (2º ano)
- ☐ 3ª série (3º ano)

Nas perguntas a seguir, você terá como opção de resposta uma escala com opções numeradas. Para cada afirmação, escolha a opção que melhor reflete sua opinião. A escala varia de 'Discordo Totalmente' a 'Concordo Totalmente'. Se você não tiver uma opinião forte sobre a afirmação, pode escolher a opção 3 “Não estou decidido”, que seria o intermediário. Por favor, responda com sinceridade. Não há respostas certas ou erradas.

1. Estudar biologia me ajuda a compreender melhor o desenvolvimento de problemas sociais, como a discriminação racial e a desigualdade de gênero.

- | | |
|-------------------------|-------------------------|
| 1 - Discordo totalmente | 4 - Concordo |
| 2 – Discordo | 5 - Concordo totalmente |
| 3 - Não estou decidido | |

2. Estudar biologia me ajuda a identificar informações falsas, como, por exemplo, a frase a seguir: "A vacina contra a Covid-19 modificará o DNA dos seres humanos".

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

3. Os conteúdos discutidos na disciplina de biologia me fazem refletir sobre questões que impactam a vida humana, como, por exemplo, a poluição e desastres ambientais.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

4. A disciplina de biologia consegue se relacionar com questões sociais, políticas e econômicas.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

5. Os conteúdos abordados em biologia me parecem próximos das preocupações que possuo no meu dia a dia.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

6. Adquirir conhecimentos em biologia é relevante para a formação de cidadãos capazes de enfrentar questões desafiadoras da sociedade, como a desigualdade de renda.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

7. O aprendizado de biologia ajuda a formar cidadãos mais responsáveis em relação ao uso sustentável dos recursos naturais.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

8. O conteúdo de biologia apresenta temas importantes para o meu desenvolvimento pessoal.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

9. Aprendendo biologia, me sinto mais capaz de participar de discussões sobre assuntos atuais, por exemplo, sobre COVID-19 e vacinas.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

10. Aprender biologia auxilia na minha formação de pensamentos críticos, me fazendo ser mais questionador, ativo e autônomo.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

11. Os conteúdos discutidos na disciplina de biologia me ajudam quando preciso tomar decisões que envolvam valores éticos e morais.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

12. O conteúdo da disciplina de biologia me auxilia a desenvolver meu senso de responsabilidade em relação à saúde e ao meio ambiente.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

13. Ao estudar o conteúdo de biologia, me sinto mais preparado para participar de debates sobre diversos assuntos.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

14. A biologia contribui para a formação de cidadãos mais conscientes das questões éticas da ciência.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

15. Após estudar biologia, me sinto mais capaz de causar um impacto positivo no mundo.

1 - Discordo totalmente

4 - Concordo

2 – Discordo

5 - Concordo totalmente

3 - Não estou decidido

16. Por favor, liste as primeiras 5 palavras que vem a sua mente quando você pensa na relação do conteúdo de biologia e a cidadania.

APÊNDICE D – Roteiro de Entrevista

1. Como você imagina que aprender biologia pode contribuir para o desenvolvimento de cidadãos mais conscientes e comprometidos com questões ambientais e sociais?
2. Na sua opinião, quais são os principais conteúdos de biologia que influenciam diretamente a sua vida?
3. Você tem exemplos pessoais de situações em que o conhecimento de biologia o levou a tomar ações específicas? Pode compartilhar uma dessas experiências?
4. Poderia mencionar exemplos de questões atuais onde o conhecimento de biologia desempenha um papel importante?
5. Em sua opinião, como aprender biologia pode ajudar a combater a disseminação de ‘*fake news*’ na sociedade?