



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE BIOLOGIA**



Lyra da Matta Machado Lana

**INFECÇÃO PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA (HIV): uma proposta de sequência de ensino investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar**

Belo Horizonte

2024

Lyra da Matta Machado Lana

**INFECÇÃO PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA (HIV): uma proposta de sequência de ensino investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar**

Trabalho de Conclusão de Mestrado apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional, do Instituto de Ciências Biológicas, da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ensino de Biologia.

**Macroprojeto de Pesquisa:** Novas Práticas e estratégias pedagógicas para o Ensino de Biologia

**Linha de Pesquisa:** Comunicação, Ensino e aprendizagem em Biologia

**Orientadora:** Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares

**Coorientadora:** Profa. Dra. Sarah Eliane de Matos Silva

Belo Horizonte  
2024

043

Lana, Lyra da Matta Machado.

Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV): uma proposta de sequência de ensino investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar [manuscrito] / Lyra da Matta Machado Lana. – 2024.

136 f. : il. ; 29,5 cm.

Orientadora: Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares. Coorientadora: Profa. Dra. Sarah Eliane de Matos Silva.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Instituto de Ciências Biológicas. PROFBIO - Mestrado Profissional em Ensino de Biologia.

1. Ensino - Biologia. 2. Educação Sexual. 3. Síndrome de Imunodeficiência Adquirida. 4. Plano de aula. 5. Pesquisa científica. I. Tavares, Juliana Carvalho. II. Silva, Sarah Eliane de Matos. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Instituto de Ciências Biológicas. IV. Título.

CDU: 372.857.01



UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS

**ATA DE DEFESA DE DISSERTAÇÃO / TESE**

INSTITUTO DE CIÊNCIAS BIOLÓGICAS  
CURSO DE PÓS-GRADUAÇÃO EM MESTRADO PROFISSIONAL DE ENSINO EM BIOLOGIA

ATA DE DEFESA DO TRABALHO DE CONCLUSÃO DE MESTRADO DE **LYRA DA MATTA MACHADO LANA.**

**DEFESA Nº. 0011 ENTRADA 1º/2022**

o dia **27 de março de 2024**, às **13:30 horas**, reuniram-se, presencial, na sala de Seminário do ICB, bloco G4-23, os componentes da Banca Examinadora do Trabalho de Conclusão de Mestrado, indicados pelo Colegiado do PROFBIO/UFMG, para julgar, em exame final, o trabalho intitulado: **“Infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV): uma proposta de sequência de ensino investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar.”**, como requisito final para a obtenção do grau de Mestre em Ensino de Biologia, área de concentração: **Ensino de Biologia**. Abrindo a sessão, a Presidente da Comissão, após dar conhecimento aos presentes sobre as Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra à candidata para apresentação oral de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores, com a respectiva defesa da candidata. Logo após, a Banca se reuniu, sem a presença da candidata e do público, para julgamento e expedição do resultado. Foram atribuídas as seguintes indicações:

PROFESSOR EXAMINADOR	INSTITUIÇÃO	INDICAÇÃO
Dra. Juliana Carvalho Tavares	PROFBIO UFMG	Aprovada
Dr. Santer Álvares de Matos	CP/UFMG	Aprovada
Dra. Tânia Mara Segatelli	PROFBIO/UFMG	Aprovada
Dra. Sarah Eliane de Matos Silva	ICB/UFMG	Aprovada

Pelas indicações, a candidata foi considerada: **APROVADA**.

O resultado foi comunicado publicamente à candidata pela Presidente da Comissão.

Comunicou-se, ainda, à candidata, que o texto final do TCM, com as alterações sugeridas pela banca, se for o caso, deverá ser entregue à

Coordenação Nacional do PROFBIO, no prazo máximo de 60 dias, a contar da presente data, para que se proceda a homologação.

Nada mais havendo a tratar, a Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Banca Examinadora.

**Belo Horizonte, 18 de abril de 2024.**

Assinatura dos membros da banca examinadora:



Documento assinado eletronicamente por **Tania Mara Segatelli, Membro**, em 13/05/2024, às 16:03, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Santer Alvares de Matos, Membro**, em 13/05/2024, às 17:17, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Juliana Carvalho Tavares, Professora do Magistério Superior**, em 14/05/2024, às 09:38, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



Documento assinado eletronicamente por **Sarah Eliane de Matos Silva, Usuário Externo**, em 14/05/2024, às 17:20, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 5º do [Decreto nº 10.543, de 13 de novembro de 2020](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [https://sei.ufmg.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](https://sei.ufmg.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **3191486** e o código CRC **955500BA**.

**Instituição:** Universidade Federal de Minas Gerais

**Mestrando:** Lyra da Matta Machado Lana

**Título do TCM:** INFECÇÃO PELO VÍRUS DA IMUNODEFICIÊNCIA HUMANA (HIV): uma proposta de sequência de ensino investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar

**Data da defesa:** 27/03/2024

*Nascida em Belo Horizonte, criada em Santa Luzia, filha de dois professores, mãe bióloga e professora da rede pública de ensino, pai bioquímico, professor da UFMG. Fui gestada e cresci na sala de aula, tanto na escola pública, quanto na universidade. O ambiente escolar sempre foi familiar. Aprendi a ler e escrever com ajuda dos meus pais que sempre me incentivaram a conhecer o mundo por meio dos livros. Gostava muito de ensinar. Ensinava os mais novos os conhecimentos que estes não sabiam, lecionava para as minhas bonecas e para os animais da minha casa e isso sempre chamou muito a atenção dos meus pais que nunca intervieram nas minhas escolhas profissionais.*

*Quando entrei no Ensino Médio descobri a biologia pelo viés acadêmico. Relacionava ao conhecimento aprendido junto aos meus pais durante os trabalhos de casa, no jardim e nos momentos de contato com a natureza. Conheci também a química e logo relacionei com a biologia, aplicando em todos os momentos de estudos nas duas disciplinas. Ensinava os colegas com dificuldades, buscando diferentes abordagens para que eles pudessem ter o mesmo êxito que eu tinha nessas disciplinas.*

*Formei-me no Ensino Médio com o sonho de ser médica, sonho este que acabou quando me confrontei com uma situação em que vi que não tinha aptidão para a profissão. Mas ainda assim desejava trabalhar com pessoas, melhorar suas vidas e modificar o mundo em que vivo, objetivo que aprendi com minha mãe e nunca desisti. Por isso resolvi seguir seu caminho, ingressei na Pontifícia Universidade Católica de Minas Gerais, cursei Ciências Biológicas e logo tive certeza de que este era o meu destino.*

*No estágio obrigatório utilizei tudo que Paulo Freire me ensinou e lecionei utilizando o conhecimento do aluno para consolidar conhecimentos acadêmicos, voltados para a ciência e biologia. Nesta experiência me consolidei como educadora. Estagiei em uma escola pública em uma área de risco social e depois desta experiência não sai mais da sala de aula.*

*Após concluir o curso de Ciências Biológicas e com a certeza de que seria mesmo educadora, cursei Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Universidade Estadual de Minas Gerais, buscando compreender melhor como funcionava o processo de ensino e aprendizagem, incluindo as dificuldades e transtornos que afetam este processo. Com o curso passei a ter um olhar diferenciado reconhecendo o estudante como sujeito único, com sua história de vida e desenvolvimento e assim me senti mais apta a desenvolver o meu trabalho como professora.*

*Entre na Rede Estadual de Ensino como contratada e após um ano de experiência, fui efetivada na rede como servidora. Escolhi o Instituto de Educação de Minas Gerais devido a sua história e seu papel na formação de muitos belorizontinos e mineiros. Além*

*disso, busquei a diversidade da escola pública localizada na região central da cidade, que recebe estudantes de todas as localidades. Encantei-me pelo seu tamanho físico, pelo número de estudantes e pela estrutura. O Instituto me fez ser a educadora que sou, mais maleável, colaborativa e resiliente. Experienciei momentos de glória e de tristeza. Vi estudantes se formarem na universidade pública, porém vivi o momento em que um deles saiu da escola preso, acusado de tirar a vida de um colega. Essas experiências me fizeram repensar o mundo que eu almejava para os jovens que eu ensinava.*

*Durante a pandemia de COVID-19 fui mãe. Isolada das pessoas que amava e da minha escola que me movia e por isso busquei outra maneira de preencher o vazio profissional que em mim se instaurava. Inscrevi-me para o PROFBIO para me reconectar de forma acadêmica com a biologia e aprender diferentes maneiras de ensinar o conteúdo.*

*Voltei à UFMG, minha segunda casa na infância, porém agora como aluna. Reencontrei amigos da família e tive a oportunidade de ser aluna de uma delas. Conheci professores incríveis e aprendi diferentes maneiras de ensinar. Estudei muito, mais que na graduação, porque agora estava no meu lugar e pude usar todo o conhecimento adquirido nas minhas aulas, em uma sintonia perfeita. Vi os olhos dos meus alunos brilharem como não via antes e eles diziam (e dizem até o hoje) que os meus também reluzem ao passar o conhecimento para eles e fazer como que estes consigam compreender como funciona a ciência e a aplicabilidade em suas vidas. Durante a aplicação das AASAs consegui exercitar o Ensino de Ciências por Investigação, conferindo a ele elementos que trazem a minha história em sala de aula. Durante a aplicação do segundo AASA, notei que os estudantes tinham pouco conhecimento sobre educação sexual e as Infecção Sexualmente Transmissíveis (ISTs), o que chamou muito minha atenção. Além de concluir que a sociedade ainda é permeada de preconceitos e discriminações relacionadas à estas temáticas e por isso resolvi criar um projeto voltado para a AIDS, um assunto pouco falado em nossa sociedade atualmente.*

*No PROFBIO me reconectei com os princípios ensinados pela minha família e pela escola e consegui vislumbrar novas maneiras de modificar a sociedade em que vivo, por meio da educação exercida com amor e militância.*

*À Elis, quem me faz uma pessoa melhor a cada dia.*

## AGRADECIMENTOS

Início agradecendo ao privilégio de estar viva depois de uma pandemia que levou e mudou a vida de muitos no nosso planeta. E mais que viva, sai do “período pandêmico” como ingressa de um incrível programa de mestrado de nível nacional!

Agradeço muito a minha orientadora, a professora Dra. Juliana Carvalho Tavares por me orientar e me ensinar sobre a pesquisa. A professora e Dra. Sarah Eliane de Matos Silva, minha coorientadora, pela paciência e parceria na construção deste trabalho. Sem vocês tudo não passaria de um sonho.

Agradeço também a CAPES, devido ao apoio e a possibilidade construção deste trabalho.

Agradeço aos colegas de mestrado e agora amigos, Vinícius Braz e Cláudia Lopes. Companheiros de estado e de mestrado, obrigada pelo apoio e pela parceria, pelos momentos tristes e felizes ao longo desta jornada.

À minha escola, a instituição incrível que me fez ser a educadora que sou. Aos colegas que não me deixaram nem pensar em desistir e que me apoiaram durante a aplicação deste trabalho. Ao vice-diretor Marcelo que valorizou este e outros trabalhos do mestrado, prestando apoio e ajuda ao longo desta jornada.

Sobretudo, agradeço aos estudantes. Que me motivaram, me tiraram da zona de conforto, me fizeram repensar a educadora que quero ser no futuro. Que valorizaram este trabalho, ajudando da maneira que conseguiram, sempre com muita boa vontade e desejo por aprender. Obrigada, minhas crianças!

À minha família. Primeiro a Elis, minha filha, que me dá forças todos os dias. Ao meu pai, que nunca deixou de me estimular a voltar a estudar, que me ensinou a importância de me qualificar. Ao meu irmão Jonas e prima Luísa pela motivação e por serem exemplo de acadêmicos satisfeitos com seu trabalho. À minha tia Verônica, a melhor avó que Elis poderia ter. Sem essa rede de apoio nenhuma etapa deste trabalho teria sido iniciada!

## RESUMO

A escola é um local onde diferentes culturas se encontram e interagem, resultando na formação da cultura escolar. A cultura escolar é desenvolvida por meio das relações e experiências vivenciadas nos ambientes da escola, enquanto a cultura científica pode ser descrita como o conjunto de atitudes e práticas investigativas e o compartilhamento de conhecimentos acerca dos fenômenos naturais. Por meio do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI), é viável incorporar a ciência no contexto educacional, fomentando práticas que contribuam para a alfabetização científica dos estudantes. E com a abordagem Ciência-Tecnologia-Sociedade-Ambiente (CTSA) no ensino de ciências é possível promover nos estudantes a capacidade de tomar decisões diante de problemas específicos, dentro de um contexto histórico, promovendo o pensamento crítico e a educação cidadã. Considerando que os dados epidemiológicos atuais evidenciam que os jovens correspondem ao grupo mais afetado pela AIDS, ressalta-se a importância da educação sexual escolar. Nesse sentido, o objetivo desta pesquisa foi construir, aplicar e refletir sobre uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre a infecção pelo vírus da imunodeficiência humana (HIV) e promover o acesso à informação e conscientização dos estudantes do Ensino Médio de uma escola pública estadual de Belo Horizonte sobre o problema. Por meio da aplicação da SEI, foi possível discutir questões sociais, éticas e morais que afetam as juventudes e construir o conhecimento para a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis, como a AIDS. Adicionalmente, criar um ambiente em sala de aula no qual os alunos foram incentivados a: "pensar, considerando a estrutura do conhecimento (Etapa 1); expressar suas ideias, apresentando seus argumentos e conhecimentos adquiridos (Etapas 2 e 3); analisar criticamente o que leem (Etapa 2 - análise do texto); e redigir com clareza e autenticidade (Etapa 4 - produção de conteúdo digital e publicação no Instagram). Destaca-se, portanto, a mediação pedagógica da professora-pesquisadora ao longo das etapas da SEI, fomentando diálogos *com* e *entre* os estudantes, utilizando a infecção por HIV e a AIDS como questão central. Por meio das interações professora-estudantes e estudantes-estudantes, foi possível desenvolver o ENCI como prática social de transformação, contribuindo para a educação sexual e, também, para o envolvimento mais ativo e autoral dos estudantes no processo de ensino e aprendizagem de ciências.

**Palavras-chave:** Sequência de Ensino Investigativa; Abordagem CTSA; Educação sexual; Alfabetização científica; AIDS.

## ABSTRACT

The school serves as a setting where diverse cultures converge and interact, leading to the formation of school culture. School culture evolves through relationships and experiences within the educational environment, while scientific culture can be defined as a set of attitudes, investigative practices, and the sharing of knowledge related to natural phenomena. Through Inquiry-Based Science Education (IBSE), it becomes feasible to integrate science into the educational context, fostering practices that contribute to the scientific literacy of students. Additionally, employing the Science-Technology-Society-Environment (STSE) approach in science education enables the promotion of students' ability to make decisions in the face of specific problems, within a historical context, thereby fostering critical thinking and civic education. Given the current epidemiological data highlighting youth as the most affected group by AIDS, the importance of school-based sexual education is emphasized. In this regard, the aim of this research was to develop, implement, and reflect upon an Investigative Teaching Sequence (ITS) on human immunodeficiency virus (HIV) infection, facilitating access to information and awareness among High School students in a public school in Belo Horizonte regarding the issue. Through the application of the ITS, discussions on social, ethical, and moral issues affecting youth were initiated, leading to the construction of knowledge for the prevention of sexually transmitted infections, including AIDS. Furthermore, the establishment of a classroom environment in which students were encouraged to: "think, considering the structure of knowledge (Stage 1); express their ideas, presenting their arguments and acquired knowledge (Stages 2 and 3); critically analyze what they read (Stage 2 - text analysis); and write with clarity and authenticity (Stage 4 - digital content production and publication on Instagram)." The pedagogical mediation of the teacher-researcher throughout the ITS stages is noteworthy, fostering dialogues with and among students, utilizing the using HIV infection and AIDS as a central issue. Through teacher-student and student-student interactions, the development of IBSE as a social practice of transformation was achieved, contributing to sexual education, and promoting more active and autonomous student involvement in the science teaching and learning process.

**Keywords:** Investigative Teaching Sequence; STSE Approach; Sexual Education; Scientific Literacy; AIDS.

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 -	Planejamento da Sequência de Ensino Investigativa	46
Quadro 2 -	Número de estudantes/grupo e respectivos códigos de identificação	56
Quadro 3 -	Questão 1: Formas de transmissão do vírus HIV (Grupo 1)	57
Quadro 4 -	Questão 1: Formas de transmissão do vírus HIV (Grupo 4)	59
Quadro 5 -	Questão 2: Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil (Grupo 1)	60
Quadro 6 -	Questão 2: Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil (Grupo 4)	61
Quadro 7 -	Questão 3: Grupo mais afetado (Grupo 1)	63
Quadro 8 -	Questão 3: Grupo mais afetado (Grupo 4)	64
Quadro 9 -	Questão 1: Formas de contrair AIDS (Discussão com a turma)	67
Quadro 10 -	Questão 2: Número de casos e mortes/ ano de AIDS no Brasil (Discussão com a turma)	69
Quadro 11 -	Questão 3: Grupo mais afetado (Discussão com a turma)	71
Quadro 12 -	Questão 4: Profilaxias de AIDS (Discussão com a turma)	73
Quadro 13 -	Discussão sobre questão norteadora 1	79
Quadro 14 -	Discussão sobre questão norteadora 2	81
Quadro 15 -	Discussão sobre questão norteadora 3	83
Quadro 16 -	Discussão sobre questão norteadora 4	85
Quadro 17 -	Recortes da discussão durante a construção da linha do tempo	91
Quadro 18 -	Recortes da discussão durante a construção da linha do tempo	93
Quadro 19 -	Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento (E)	94
Quadro 20 -	Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar (ED)	95
Quadro 21 -	Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP)	96
Quadro 22 -	Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar	97

Produtivo (EDP)

Quadro 23 - Respostas da questão 1 (Questionário)	106
Quadro 24 - Respostas da questão 2 (Questionário)	107
Quadro 25 - Respostas da questão 3 (Questionário)	109
Quadro 26 - Respostas da questão 7 (Questionário)	111
Quadro 27 - Respostas da questão 8 (Questionário)	113
Quadro 28 - Respostas da questão 10 (Questionário)	115
Quadro 29 - Respostas da questão 11 (Questionário)	116
Quadro 30 - Respostas da questão 12 (Questionário)	118

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 -	Ciclo investigativo proposto por Pedaste e colaboradores (2015).	22
Figura 2 -	Relação entre os domínios epistêmico, conceitual, social e material da ciência e o ENCI.	24
Figura 3 -	Fachada da escola no início do seu funcionamento e na última década	37
Figura 4 -	Fotos do incêndio que acometeu a escola em 2023	40
Figura 5 -	AIDS: ela não escolhe cor, sexo nem idade	47
Figura 6 -	Construção do mural interativo utilizando a plataforma digital <i>Padlet</i>	47
Figura 7 -	Mural interativo construído pelos estudantes	50
Figura 8 -	Exemplos de pesquisas com o registro das fontes utilizadas	53
Figura 9 -	Exemplos de pesquisa sem o registro das fontes utilizadas	54
Figura 10 -	Fontes da pesquisa individual acerca das informações e dados epidemiológicos sobre a AIDS	53
Figura 11 -	Linha do tempo: Construção colaborativa professora-estudantes	89
Figura 12 -	Linha do tempo: Construção colaborativa professora-estudantes	90
Figura 13 -	Criação dos conteúdos na sala de informática	99
Figura 14 -	Criação dos conteúdos voltados à divulgação sociocientífica sobre a AIDS	99
Figura 15 -	Conteúdos criados pelos estudantes na primeira aula	100
Figura 16 -	Conteúdos finalizados na segunda aula	101
Figura 17 -	Exemplos de conteúdos digitais sobre a AIDS compartilhados no Instagram	102
Figura 18 -	Perfil Project AIDS na rede social Instagram	103
Figura 19 -	Gráfico Notas dos estudantes para o seu desempenho ao longo do projeto, seguindo os critérios	110
Figura 20 -	Gráfico relação número de estudantes e nota atribuída à SEI	114

## LISTA DE ABREVIACÕES E SIGLAS

AIDS	<i>Acquired Immune Deficiency Syndrome</i>
ASC	Ativismo Sociocientífico
ASCT	Ativismo Sociocientífico-Tecnológico
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAAE	Certificado de Apresentação de Apreciação e Ética
CEP	Comitê de Ética e Pesquisa
CTS	Ciência, Tecnologia e Sociedade
CTSA	Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente
E	Engajamento
ED	Engajamento disciplinar
EDP	Engajamento disciplinar produtivo
ENCI	Ensino de Ciências por Investigação
HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
HSH	Homens que fazem sexo com homens
IDEB	Índice de Desenvolvimento da Educação Básica
IEPHA	Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais
IST	Infecções Sexualmente Transmissíveis
LGBTQ+	Lésbicas, Gays, Bissexuais, Transexuais/Transgêneros/Travestis, Queer, Intersexual
ONU	Organização das Nações Unidas
PEP	Profilaxia Pós-Exposição
PrEP	Profilaxia Pré-Exposição
QSC	Questão Sociocientífica
QSCT	Questões Sociocientíficas-Tecnológicas
SEI	Sequência de Ensino Investigativa
SIDA	Síndrome da Imunodeficiência Adquirida
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TDIC	Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação

UFMG Universidade Federal de Minas Gerais

UNAIDS Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	18
1.1 Justificativa .....	20
1.2 A abordagem CTSA e as questões sociocientíficas .....	24
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b> .....	21
2.1 Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) e práticas e alfabetização científica: contribuições para a educação sexual .....	21
2.2 A abordagem CTSA e as questões sociocientíficas .....	27
2.3 Retrato da AIDS no mundo e no Brasil .....	31
2.4 O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem de ciências .....	33
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	37
3.1 Objetivo geral .....	37
3.2 Objetivo específicos .....	37
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	38
4.1 O contexto da pesquisa .....	38
4.2 A aplicação da SEI em sala de aula .....	40
4.3 Aspectos Éticos .....	41
4.4 Metodologia e Produção de Dados .....	41
4.5 Metodologia De Análise Dos Dados .....	42
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	44
<b>5.1. Implementação da SEI</b> .....	45
<b>6. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	119
<b>REFERÊNCIAS</b> .....	122
<b>APÊNDICE 1- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)</b> .....	130
<b>APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)</b> .....	131
<b>APÊNDICE 3- QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA</b> .....	132
<b>ANEXO 1- “NOVO RELATÓRIO MOSTRA QUE O MUNDO PODE ELIMINAR A AIDS DE UMA VEZ POR TODAS”</b> .....	134

## 1. INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) – ou do inglês, *Acquired Immune Deficiency Syndrome* (AIDS) – é uma doença que possui como agente causador o HIV-1 e HIV-2 (Vírus da Imunodeficiência Humana), um retrovírus pertencente à família *Lentiviridae*. No organismo humano, esse vírus pode causar uma disfunção do sistema imunológico devido ao seu poder de destruição dos linfócitos-T CD4 e pode ser transmitido por contato sexual, pelo sangue (via parenteral ou vertical) e pelo leite materno (Neto *et al.*, 2021). As maneiras de prevenir a infecção viral utilizam métodos de intervenção comportamental voltados para o conhecimento e atitudes que contribuem para a redução da exposição ao vírus, incluindo o uso de preservativo. Além disso, as intervenções biomédicas trabalham com a administração de medicamentos retrovirais pré e pós exposição ao HIV (Kuchenbecker, 2015).

Segundo o Boletim Epidemiológico HIV/AIDS (Brasil, 2022), entre os anos de 1980 a junho de 2022, foram identificados 1.088.536 casos de AIDS no Brasil. O país tem registrado, anualmente, uma média de 36,4 mil novos casos da doença nos últimos cinco anos, com um aumento do número de casos entre jovens de 15 a 29 anos. Por isso, é necessário que este tema seja discutido em sala de aula para que os estudantes possam ter consciência a respeito da sua relevância e assim modificar posturas em relação à transmissão do vírus HIV.

Diante do exposto, o ensino de ciências não deve apenas se concentrar na preparação de futuros cientistas, mas deve capacitar todos os estudantes a tomarem decisões informadas e perspicazes em questões médicas ou tecnológicas, tanto em nível pessoal quanto político, formando assim cidadãos atuantes na sociedade (Sasseron, Carvalho, 2011). Portanto, a transmissão do vírus HIV pode ser considerada Questão Sociocientífica (QSC) — situação ou problema complexo, de cunho social, cujas possíveis soluções demandam a articulação dos conhecimentos científicos à diversas áreas disciplinares, reflexões éticas, políticas e econômicas (Bencze *et al.*, 2020). Em outras palavras, as discussões promovidas pelas QSC consideram aspectos de diferentes disciplinas e valores presentes na formação pessoal, o que pode contribuir para a promoção da cidadania desejada — a formação de estudantes críticos e ativos (Hancock *et al.*, 2019). Desse modo, entende-se a pandemia de AIDS como um potencial problema para fomentar o ensino de ciências investigativo e a alfabetização científica, trabalhando a educação sexual no contexto escolar.

Considerando os dados estatísticos apresentados, é necessária a inserção da ciência em diálogo com a sociedade para que os estudantes possam se apoderar dos conhecimentos

científicos. Segundo Sasseron e Carvalho (2011), o termo “alfabetização científica” é utilizado para descrever as concepções que temos em mente e que buscamos ao planejar um ensino que permita aos estudantes envolverem-se com uma nova cultura, adotar uma nova perspectiva sobre o mundo e seus eventos, possibilitando a capacidade de alterar tanto esses eventos quanto a si mesmos por meio de uma prática consciente. Ser alfabetizado cientificamente não requer o conhecimento absoluto de todas as áreas da ciência, mas implica ter um entendimento adequado de diversos campos científicos e compreender como esses estudos se traduzem em avanços para a sociedade (Sasseron, Carvalho, 2011). Isso significa que o foco não está apenas na transmissão de conceitos e métodos científicos, mas também na compreensão da natureza da ciência e em como ela se relaciona com a sociedade e o meio ambiente (Sasseron, Carvalho, 2011).

Nessa perspectiva, o recurso educacional proposto neste trabalho é uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI), com o intuito de oportunizar uma participação mais ativa de estudantes do 1º ano do Ensino Médio no processo de ensino e aprendizagem de ciências e instigar a reflexão crítica sobre o tema “infecção por HIV”. Adicionalmente, ampliar a compreensão destes acerca das contribuições da ciência e suas tecnologias na mitigação do número de casos da doença ao longo da história, seus impactos e desafios. Por meio da criação de um perfil na rede social Instagram, fomentar a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) – conforme preconizado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC, 2017) – e divulgar o conhecimento sociocientífico construído para a comunidade escolar.

Para a análise de dados, este trabalho utiliza as dimensões da alfabetização científica proposta por Miller (1983), que apresenta uma revisão teórica e empírica a respeito da alfabetização científica na sociedade americana e propõem uma maneira de mensurar o nível de alfabetização científica da população (Laugksch, 2000). Segundo o autor, “numa sociedade democrática, o nível de alfabetização da população tem implicações para as decisões de política científica (Miller, 1983, p.29) e, portanto, relacionados à ciência e tecnologia. Através da análise das dimensões: do conhecimento de termos e conceitos científica; da compreensão das normas e métodos da ciência; e da dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade, é possível observar se o estudante identifica as fontes de informação científica e técnica; medir a base de seu conhecimento científico e as percepções das limitações da ciência; bem como medir a atitude do estudante em relação à ciência e à tecnologia em geral e em relação a questões políticas atuais (Miller,1983).

## 1.1 Justificativa

A adolescência é um período de constantes transformações físicas, psíquicas e sociais do indivíduo. Segundo Lima *et al.* (2020), devido à susceptibilidade dos adolescentes aos comportamentos de risco, é nessa fase em que ocorre maior exposição às Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) e à gravidez não planejada.

Devido à pandemia de COVID-19, durante os anos de 2020 e metade de 2021, a rede de ensino do estado de Minas Gerais não ofertou aulas presenciais. Os estudantes que participaram deste Sequência de Ensino Investigativa estavam no 7º ano e 8º ano do Ensino Fundamental nos referidos anos. De acordo com o Currículo de Minas Gerais (2019) no 7º ano está previsto que os estudantes trabalhem os conteúdos relativos aos vírus e no 8º ano sobre as ISTs, conforme apresentada na habilidade EF08CI10X: *Identificar os principais sintomas, modos de transmissão e tratamento de algumas IST (com ênfase na AIDS), e discutir estratégias e métodos de prevenção* (Minas Gerais, 2019).

Durante a pandemia de COVID-19 ocorreu a implantação do ensino remoto, que excluiu aqueles que não tinham acesso às Tecnologias de Informação e Comunicação (TDIC) e à internet. Para Freitas, Almeida e Fontenele (2021), muitas foram as transformações no fazer docente diante da nova realidade, além de desafiador, essa alteração cultural abrupta gerou barreiras, medos e muitas dúvidas em todos, sobretudo nos profissionais, tão acostumados ao sistema convencional de ensino e aprendizagem. Fragilidades existiram no ensino remoto, e elas aguçaram e debilitaram o processo de aprendizagem de muitos estudantes, como nas condições de acesso, por exemplo.

Diante do exposto, esta pesquisa buscou trabalhar com os estudantes o tema da infecção pelo vírus HIV e a compreensão acerca das contribuições da ciência, da tecnologia e da sociedade na mitigação do número de casos da AIDS ao longo da história, além dos seus impactos e desafios contemporâneos, a fim de sanar as dificuldades de aprendizagem ocasionadas pelo ensino remoto em virtude da pandemia de COVID-19 e de conscientizar os jovens sobre a prevenção e os fatores relacionados à condição de vulnerabilidade à AIDS .

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) e práticas e alfabetização científica: contribuições para a educação sexual

Segundo Sasseron (2015), o espaço escolar é um ambiente de troca, de convívio de diferentes culturas e por isso possui uma cultura própria, a cultura escolar. A cultura escolar é consolidada por meio das relações, pelo convívio e pela vivência dentro da escola. O espaço escolar é composto por sujeitos e, por isso, deve-se considerar as culturas que estes carregam consigo, como a família, o mercado, a religião, a política e a ciência. Desse modo, a cultura escolar pode ser considerada como uma miscigenação de outras culturas (Scarpa, 2009).

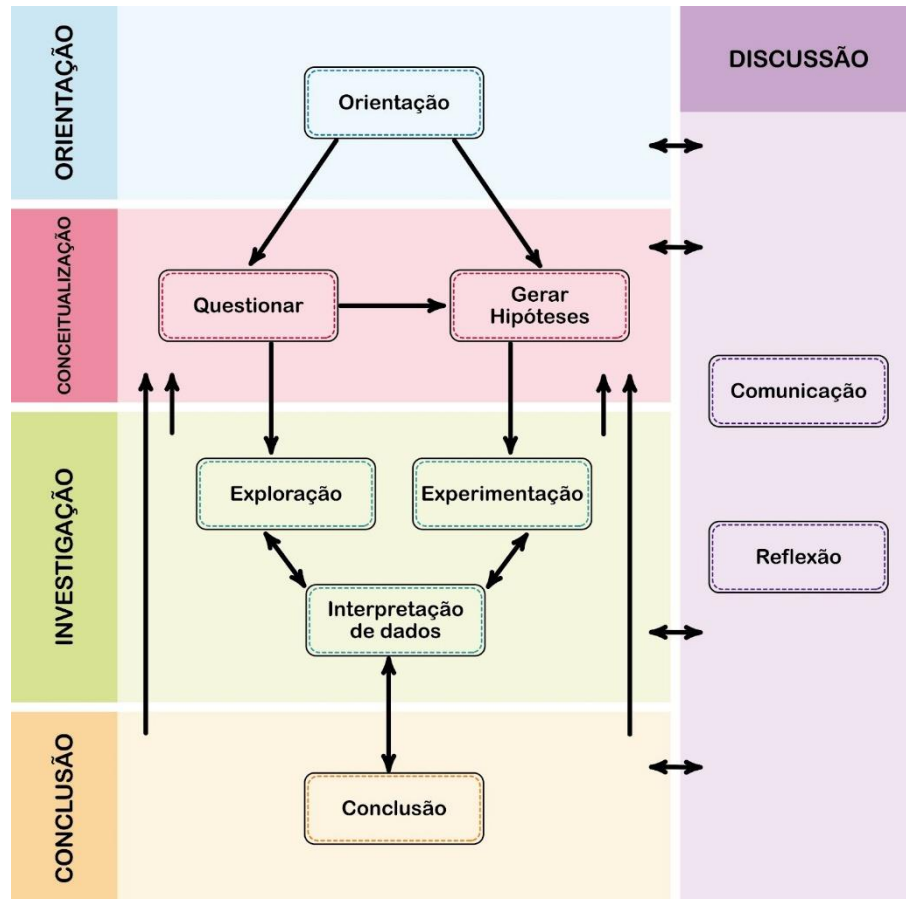
De acordo com Sasseron e Carvalho (2011), por meio do exercício da alfabetização científica é possível perceber a ciência como um componente integral de sua cultura. Portanto, através do exercício da alfabetização científica, adicionado à construção de hipóteses, ao trabalho com evidências, à argumentação e à divulgação de um novo conceito aprendido são processos pelos quais a ciência consegue se inserir dentro da cultura escolar (Sasseron, 2015; Sasseron, Carvalho, 2011).

Por meio do Ensino de Ciências por Investigação (ENCI) é possível inserir a ciência dentro da cultura escolar, trabalhando atividades que envolvam as práticas científicas voltada para a investigação e a comunicação de um novo conhecimento sobre os fenômenos naturais, fazendo dos estudantes os principais responsáveis pela observação, coleta de dados, análises acerca desses fenômenos, formulação de explicações a partir de evidências e divulgações das suas conclusões. Em outras palavras, o ENCI pode contribuir para o envolvimento mais ativo e autoral dos estudantes com o aprendizado das ciências (Sasseron, 2018).

Nesse sentido, convém destacar o ciclo investigativo proposto por Pedaste *et al.* (2015), que pode ser utilizado para planejar e aplicar o ENCI em Sequências de Ensino Investigativas (SEI). Os autores propõem que a sequência de ensino se inicie com a fase de orientação, com objetivo de estimular a curiosidade, valorizando o conhecimento prévio dos estudantes por meio de uma questão problema. Na segunda fase, de conceitualização, a questão problema é contextualizada em conceitos e teorias, gerando hipóteses dos estudantes (Pedaste *et al.*, 2015). A terceira fase, de investigação, tem como propósito a coleta de dados e informações, fazendo com que o estudante explore o tema que envolve a questão e apresente evidências que possam responder à questão (Pedaste *et al.*, 2015; Scarpa, Campos, 2018). Na

quarta fase, de conclusão, os estudantes são estimulados a confrontar as hipóteses construídas no início do ciclo investigativo e junto aos conceitos construídos promover argumentações que associem as hipóteses, as evidências, os conhecimentos prévios e aprendidos, construindo argumentos que respondam à questão problema (Pedaste *et al.*, 2015; Scarpa, Campos, 2018).

**Figura 1- Ciclo investigativo proposto por Pedaste e colaboradores (2015).**



Fonte: Braz, 2021. Baseado em Pedaste *et al.* (2015 *apud* Scarpa & Campos, 2018, p. 30).

Para o sucesso de uma SEI, porém, é necessário observar o grau de autonomia dos estudantes. Como explicam Cardoso e Scarpa (2018), o nível de abertura em um processo investigativo é definido pela relação entre a direção do professor e o grau de autonomia do corpo discente. A postura do professor em atividades investigativas, portanto, é essencial na condução da sequência de ensino. Cabe ao professor estimular a curiosidade, orientar o processo de investigação, incentivando os alunos por meio do conhecimento prévio existente, encorajando a argumentação para a construção do conhecimento científico. Dessa forma, é

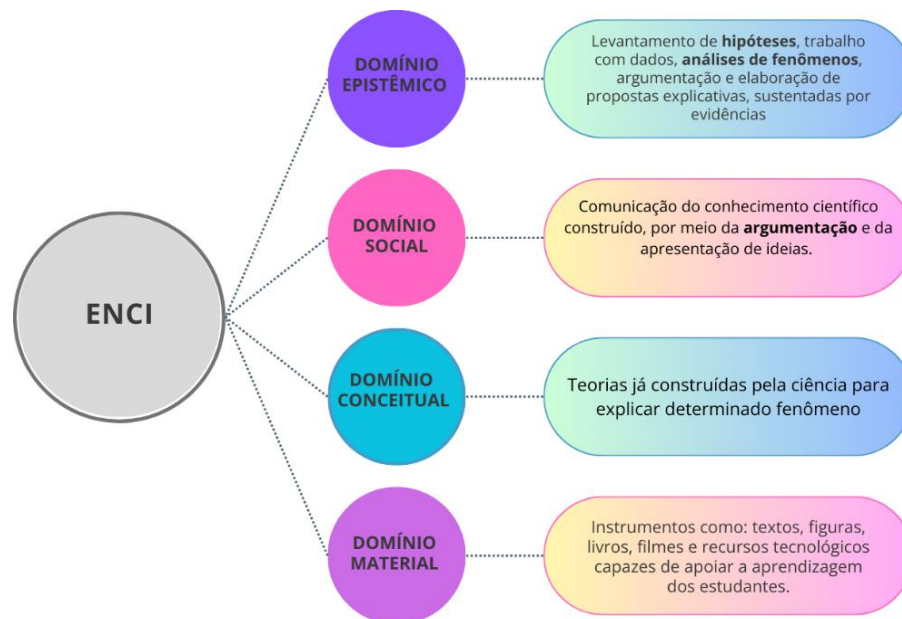
possível tornar o estudante protagonista do processo de ensino aprendizagem e, o professor, mediador deste processo.

De acordo com Sasseron (2018), a relação dialógica entre o professor de ciências e os estudantes é importante para estimular o raciocínio e a construção do conhecimento científico em sala de aula, a partir de questões problema que permeiam o cotidiano dos estudantes, em diferentes contextos sociais. Nesse sentido, destacamos as Questões Sociocientíficas (QSC) - promovidas pela interação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente - que têm como objetivo envolver os estudantes em discussões para fomentar a tomada de decisão responsável diante de questões sociais, associada à princípios éticos e morais, dentro de um contexto científico (Zeidler, 2005). Dessa forma, é possível utilizar de práticas comuns à atividade científica como, por exemplo: análise, argumentação e comparação para a construção de conclusões, evidências e raciocínio moral (Sasseron, 2015; Alves, Pagan, 2020), por meio das interações discursivas e da argumentação em sala de aula (Sasseron, 2020).

De acordo com Lima *et al.* (2020), as ações que envolvem o protagonismo dos estudantes podem gerar o engajamento dos envolvidos no processo de ensino aprendizagem. O engajamento é um elemento importante para medir o pertencimento dos estudantes durante as discussões realizadas em sala de aula. Ele pode ser observado nas interações com os materiais físicos, se os estudantes possuem escuta ativa às colocações dos colegas, se há envolvimento afetivo com a discussão e quanto tempo os discentes permanecem interessados no assunto proposto (Sasseron; Souza *et al.*, 2019). Portanto, a análise do engajamento em sala de aula pode ser considerada como uma ferramenta para avaliar o impacto da prática investigativa no processo de aprendizagem em ciências.

Vale mencionar que o ensino de ciências por investigação tem como principal propósito promover o engajamento dos estudantes na construção do conhecimento científico escolar, estimulando o protagonismo estudantil e valorizando o pensamento crítico a partir da fala, da escuta e da tomada de decisões voltadas para a compreensão da ciência e de seus fundamentos. Para tal, é necessária a presença de atividades/práticas no currículo do ensino de ciências que prezem pelos domínios epistêmico, conceitual, social e material da ciência, conforme explica a Figura 2 (Franco, 2021; Silva, Sasseron, 2021).

**Figura 2- Relação entre os domínios epistêmico, conceitual, social e material da ciência e o ENCI.**



Fonte: Elaborado pelo autor, baseado em Franco, 2021; Silva, Sasseron, 2021.

Segundo Franco (2021), o domínio epistêmico se relaciona às práticas desenvolvidas dentro da comunidade científica como; levantamento de hipóteses, trabalho com dados, análises de fenômenos, argumentação e elaboração de propostas explicativas, sustentadas por evidências levantadas ao longo do trabalho científico. E o domínio social está associado à comunicação do conhecimento científico construído, por meio da argumentação e da apresentação de ideias.

A argumentação tem papel reconhecido na aprendizagem de ciências, tanto do ponto de vista conceitual, a partir do domínio da linguagem científica, quanto do ponto de vista epistemológico, compreendendo sua construção social. Construir um argumento implica considerar posições alternativas e fazer escolhas (Driver, Newton, Osborne, 2000). Desse modo, a produção de argumentos em sala de aula promove a apropriação do conhecimento científico e auxilia o professor na identificação das dificuldades dos estudantes, por meio da observação de evidências de aprendizagem de conceitos construídos em sala de aula. Para tal, os estudantes podem ser incentivados a emitirem suas opiniões embasadas em conhecimentos científicos, relacionando dados e conclusões próprias (Motokane, 2015).

Por meio da construção do conhecimento junto aos pares é possível conceber o domínio social do conhecimento epistêmico, pois ele valoriza a comunicação social que é imprescindível na atividade científica. O trabalho com levantamento de hipóteses é fundamental para a ciência. Porém, levantar hipóteses na educação básica requer uma questão sociocientífica que envolva o estudante. E para a construção de uma hipótese ou para confrontar o pensamento reflexivo sobre diferentes hipóteses formuladas dentro da sala de aula, junto aos pares, o ensino de ciências por investigação utiliza o domínio material, com instrumentos como: textos, figuras, livros, filmes e recursos tecnológicos capazes de apoiar a aprendizagem dos estudantes (Silva, Sasseron, 2021).

Adicionalmente, o domínio conceitual trabalhado no ensino por investigação se refere às teorias já construídas pela ciência para explicar determinado fenômeno. O ensino de ciências por investigação, portanto, propõe o trabalho realizado pelo professor como prática social, a partir da fusão do conhecimento teórico com as práticas da ciência. Nesse sentido, por meio da articulação entre os domínios epistêmico, social e material, é possível contribuir para o desenvolvimento de habilidades de investigação dos estudantes, voltadas à compreensão de fenômenos naturais, utilizando os conceitos outrora concebidos pela ciência. (Franco, 2021; Silva, Sasseron, 2021). Considerando que a alfabetização científica pode ser entendida como “a capacidade construída para a análise e a avaliação de situações que permitam ou culminem com a tomada de decisões e o posicionamento” (Sasseron, 2015, p. 56), nota-se que ela pode contribuir para a construção do pensamento crítico em relação ao cotidiano dos estudantes. Desse modo, o ensino de ciências deixa os conceitos e métodos como objetivo único, e assume também a relação com a natureza, a sociedade e o ambiente (Sasseron, Carvalho, 2011).

A alfabetização científica, portanto, é fundamental para a consolidação do pensar, do debater e do fazer científicos dentro da cultura escolar, pois é por meio dela que é possível construir novos conhecimentos, a partir da avaliação de diferentes fenômenos, bem como da constituição do senso crítico diante destes. E, segundo Sasseron (2015), para a consolidação da alfabetização científica dentro da escola, é necessário considerar as habilidades dos estudantes relacionadas aos temas da ciência (Brasil, 2018).

O professor, então, pode contribuir na mediação entre o conhecimento prévio, a visão de mundo e as diversas possibilidades de construção conjunta de conhecimento, potencializando a autonomia dos estudantes na concepção do conhecimento científico. Para tanto, é fundamental refletir sobre as informações que permeiam o mundo dos estudantes.

Segundo Furlanetto *et al.* (2018), com as discussões emergentes sobre os direitos humanos, ocorreram avanços de políticas públicas educacionais e de abordagens pedagógicas voltadas para a educação sexual. Desse modo, o adolescente passou a ser considerado protagonista, possuidor de autonomia para a tomada de decisões e de direito de acesso aos serviços de saúde e informação (Furlanetto *et al.*, 2018, p. 564).

Nesse sentido, a educação sexual está relacionada ao direito de todas as pessoas receberem informações sobre o corpo, a sexualidade e as relações sexuais, bem como o direito de terem diversas oportunidades para expressar sentimentos, questionar tabus, adquirir conhecimento, ponderar e discutir para desenvolver suas próprias perspectivas e valores em relação a todos os aspectos ligados à sexualidade (Figueiró, 2006). Para tal, a autora propõe o uso de diversas estratégias que envolvem a postura do educador em encorajar a naturalidade dos estudantes por meio da argumentação, utilizando questões que o grupo tem e o conhecimento prévio sobre o assunto; utilizando debates abertos em que os estudantes possam ter oportunidades de falar, questionar e expressar seus pensamentos e sentimentos, além de formar suas próprias opiniões e tomar decisões; e de maneira complementar, o uso de recursos audiovisuais que conectam os estudantes com diferentes realidades (Figueiró, 2006).

Segundo Furlanetto *et al.* (2018), as atividades relacionadas à educação sexual escolar em geral são executadas por profissionais que não fazem parte do corpo docente da escola e as intervenções têm impacto em uma parcela específica da comunidade escolar, sendo que 75% delas são direcionadas ao Ensino Fundamental (do 5º ao 9º ano) e 25% ao Ensino Médio. No que se refere às metodologias, observa-se uma variedade de abordagens com um ou mais facilitadores que promovem discussões dinâmicas em grupo e atividades lúdicas (Furlanetto *et al.*, 2018). Zerbinati e Bruns (2017). Vale destacar a importância de investimentos para que a educação sexual possa ser incorporada de forma abrangente e contextualizada no contexto escolar, promovendo reflexões críticas e históricas. Nesse contexto, são indicados novos horizontes de pesquisa, com uma abordagem multidisciplinar, correlacional e qualitativa, que desenvolvam estratégias delicadas para abordar questões conservadoras e superar os obstáculos que dificultam o progresso da educação sexual nas escolas e na sociedade. Portanto, a universidade e as pesquisas devem buscar entender e criar conteúdos e metodologias que alcancem a ampla base da sociedade, resultando em ações práticas que promovam a autonomia e o desenvolvimento pleno do indivíduo (Zerbinati, Bruns, 2017).

Neste contexto, para discutir questões sociais, éticas e morais que envolvem as juventudes, é fundamental que a educação sexual seja trabalhada nas escolas. Convém

destacar que a sexualidade envolve o indivíduo nos âmbitos “*biológico, de saúde, afetivo e social*” (Lima, 2020, p. 73) e muitas questões envolvem o trabalho desse tema no ambiente escolar como: a falta de preparo de alguns profissionais em educação, atrelada à falta de formação continuada e/ou o uso de abordagem subjetiva considerando crenças, experiências e opiniões não científicas. Por meio da educação sexual, é possível compreender a cultura dos estudantes, associada aos diferentes papéis sexuais; para assim atingir o objetivo central de dialogar com todos os envolvidos, sem distinção, com o objetivo de promover o respeito à diversidade e a disseminação de informações voltadas para a prevenção de infecções sexualmente transmissíveis como, por exemplo, a AIDS (Furlanetto *et al.*, 2018). Dessa forma, é possível compreender a pandemia de AIDS como um potencial contexto para se desenvolver questões sociocientíficas que dialogam com a sociedade e que contribuam para a educação sexual no ambiente escolar.

## **2.2 A abordagem CTSA e as questões sociocientíficas**

A ciência é constituída por muitas dimensões como a sua história, a sua participação na concepção e consolidação da tecnologia, bem como a forma como interage com a sociedade e como a sociedade interage com ela. A ciência foi criada pelo ser humano e evoluiu junto com as diferentes sociedades (Santos, Mortimer, 2000).

Segundo Haack (2012), na segunda metade do século XIX, o termo "cientificismo" era usado para descrever a forma como um homem de ciência se expressava. Contudo, nas primeiras décadas do século XX, o significado de "cientificismo" adquiriu uma conotação negativa devido às ideias excessivamente ambiciosas que afirmavam que a aplicação dos métodos altamente eficazes das ciências poderia revolucionar nossa compreensão do comportamento humano. Durante a segunda metade do século XX, a admiração pelas conquistas científicas se transformou em um respeito exagerado. O "cientificismo" pode ser identificado por seis indicadores: o uso das palavras ciências ou científico como elogio; a incorporação de elementos científicos de maneira meramente decorativa; a ênfase na demarcação; o foco no "método científico"; a busca, nas ciências, por respostas além de seus limites; e a prática de negar a legitimidade ou o valor de investigações não científicas, assim como da poesia e da arte (Haack, 2012). Segundo Santos e Mortimer (2000), com o avanço da ciência e da tecnologia pós Segunda Guerra Mundial, criou-se a fé no cientificismo, que a

ciência e a tecnologia conseguiriam explicar e resolver todas as questões existentes nas diferentes sociedades.

Entretanto, por volta de 1970, enfatizando a necessidade do cidadão de conhecer os seus direitos e obrigações, de pensar por si próprio e ter uma visão crítica da sociedade onde vive, e, especialmente, com a disposição de transformar a realidade para melhor, começou a se desenvolver uma perspectiva transdisciplinar da ciência e da tecnologia, inserindo-as junto à sociedade, voltada para resolver questões causadas pelo homem, é o surgimento da abordagem CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) (Santos, Mortimer, 2000).

Desse modo, modificou-se também a forma de produzir conhecimento e a abordagem CTS chega à sala de aula junto à perspectiva construtivista, que insere o aluno como protagonista na construção do conhecimento e agente transformador da realidade social, por meio de práticas voltadas para a cidadania (Cunha, Almeida, 2013).

Segundo Santos e Mortimer (2000), o conteúdo CTS engloba diversos aspectos relacionados tanto aos estudos políticos sobre a ciência, que se referem mais às questões sociais externas à comunidade científica, abrangendo para uma abordagem multidisciplinar que envolve aspectos: 1) filosóficos, incluindo o impacto das descobertas científicas na sociedade e a responsabilidade social dos cientistas em suas atividades; 2) sociológicos, abrangendo discussões sobre as influências da ciência e da tecnologia na sociedade, bem como o impacto da sociedade no avanço da ciência e tecnologia, além das possibilidades e limitações do uso da ciência e tecnologia na resolução de problemas sociais; 3) históricos, envolvendo a análise da influência da atividade científica e tecnológica ao longo da história da humanidade; política, que relacionada às interações entre ciência e tecnologia com sistemas públicos, governamentais e legais, decisões políticas relacionadas à ciência e tecnologia (Santos, Mortimer, 2000).

O Ensino de Ciências com enfoque em CTS ou CTSA (com a inclusão do termo ambiente nos últimos anos) visa o desenvolvimento da capacidade de tomada de decisões diante de determinada problemática, estabelecendo relações entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente, contextualizados em uma perspectiva histórica (Figueredo, Rocha, Dutra, 2016). Assim, é possível trabalhar a ciência de forma inter e transdisciplinar, desenvolver o senso crítico, e trabalhar a formação cidadã dos estudantes, contribuindo para que eles possam modificar o meio em que estão inseridos.

Por isso, é relevante considerar a abordagem CTSA em sala de aula, a qual permite utilizar os saberes atrelados à ciência, tecnologia, sociedade e ambiente para construir

entendimentos e fomentar mudanças de comportamento, utilizando o conhecimento prévio de cada estudante e o conhecimento construído junto ao professor e à turma.

Sendo assim, a construção do conhecimento científico por meio da abordagem CTSA, no ensino de ciências, deve considerar os sujeitos aprendizes, o mundo em que estes estão inseridos e a sua interação com os diferentes fenômenos, podendo gerar inferências. Deve-se:

considerar o caráter cultural, histórico e social do processo de construção de conhecimento, incorporando em sua dimensão as interações sociais como mediadoras desse processo e o significativo papel da linguagem na elaboração de raciocínios sobre o mundo. (Scarpa, Campos, 2018, p. 26).

Bencze *et al.* (2020) afirmam que os objetivos do ensino com enfoque CTSA estão enraizados na promoção da alfabetização científica para todos os alunos, em particular, à promoção de uma cidadania responsável e ativa. O professor, portanto, deixa de ser apenas responsável pela transmissão de conteúdos e assume a função de mediador de discussões, para que os estudantes possam construir formas de agir em seu contexto social, buscando a melhoria deste, considerando questões históricas que o permeiam, usando como base os conceitos científicos pautados e aceitos pela ciência na atualidade.

Considera-se também diferentes questões relacionadas ao ensino de ciências, como questões pessoais, emocionais, ideológicas, culturais, que envolvem moral, valores e ética na compreensão da natureza da Ciência (Chowdhury, 2016). No documento da BNCC está previsto como uma das competências gerais da Educação Básica:

Valorizar a diversidade de saberes e vivências culturais e apropriar-se de conhecimentos e experiências que lhe possibilitem entender as relações próprias do mundo do trabalho e fazer escolhas alinhadas ao exercício da cidadania e ao seu projeto de vida, com liberdade, autonomia, consciência crítica e responsabilidade (Brasil, 2018, p. 9).

É importante, portanto, utilizar estratégias para fazer da sala de aula um ambiente interativo, que favoreça o diálogo entre estudante-estudante e professor-estudantes, contribuindo para a aprendizagem científica e a tomada de decisões em relação aos problemas que permeiam a nossa sociedade (Santos, Mortimer, 2000).

O trabalho com questões sociocientíficas em sala de aula tem sua origem no movimento CTS, que emergiu no século passado, com o propósito de questionar como a ciência e a tecnologia são utilizadas pela sociedade (Genovese, Genovese, Carvalho, 2019). Ao incorporar QSC, a abordagem CTSA pode envolver os estudantes em um aprendizado mais significativo e relevante. As QSC são questões discursivas, relacionadas aos temas

ligados à ciência e à tecnologia com impactos na sociedade e permitem a construção do conhecimento por meio de interações dialógicas (Genovese, Genovese, Carvalho, 2019). Em outras palavras, as QSC estabelecem relações entre o conhecimento prévio dos estudantes com a ciência, a tecnologia e a sociedade (Alves, Pagan, 2020).

Convém destacar que o diálogo em sala de aula permite a horizontalidade na relação professor/aluno, a interação social e o discurso. Por meio do diálogo, é possível propiciar a construção do conhecimento, fomentando o senso crítico dos estudantes, a partir de questões controversas que envolvem a ciência, a tecnologia e a sociedade (Perez, 2012). Para tal, deve-se considerar a autonomia dos estudantes. Segundo Freire (2002), o aprendizado é oportunizado pelas diferenças, através das discussões que assumimos enquanto sujeitos aprendizes inacabados e, também, mediante o respeito ao outro. Nesse sentido, as discussões promovidas pelas QSC consideram aspectos de diferentes disciplinas e valores presentes na formação pessoal, o que pode contribuir para a promoção da cidadania desejada — a formação de estudantes críticos e ativos (Perez, 2012; Hancock *et al.*, 2019).

Devido aos impactos das QSC na sociedade, é interessante promover o envolvimento dos estudantes por meio de ações que fomentem mudanças na comunidade em que eles estão envolvidos e, assim, desenvolver o Ativismo Sociocientífico (ASC). Segundo Prsybyciem, Silveira e Miquelin (2021, p. 8), “o ativismo norteia a ação social voltada para objetivos em comum e ele pode despertar as relações de afetividade, o respeito, o espírito democrático, a autonomia intelectual e moral (interações sociais e trabalho coletivo) e a solidariedade”.

Diante da relação das QSC com a abordagem CTSA, faz-se necessário explorar a tecnologia nas discussões (e ações) para a compreensão das questões sociais, pois a tecnologia está presente no cotidiano social, científico e político. Assim, é possível discutir Questões Sociocientíficas-Tecnológicas (QSCT) e desenvolver o Ativismo Sociocientífico-Tecnológico (ASCT) em contexto escolar, promovendo a tomada de decisão, a autonomia e a cidadania participativa entre os estudantes (Prsybyciem, Silveira, Miquelin, 2021). Para Prsybyciem, Silveira e Miquelin (2021), a cidadania deve ser responsável e deve envolver o “*pensamento coletivo*” e a “*liberdade responsável*” em busca de uma sociedade mais justa.

Ao considerar a utilização de tecnologias como, por exemplo, as redes sociais<sup>1</sup>, é possível desenvolver o ASCT entre os estudantes, por meio de ações voltadas para a criação e

---

<sup>1</sup> As redes sociais são espaços dedicados à união de indivíduos com a possibilidade de compartilhar informações de seu perfil, tais como imagens pessoais, textos, mensagens e vídeos, além de participar ativamente da interação com outros membros (Telles, 2011).

a divulgação de conteúdos informativos, que envolvam a comunidade escolar e extramuros em discussões sobre QSCT contemporâneas como, por exemplo, a transmissão do vírus HIV e a AIDS.

### **2.3 Retrato da AIDS no mundo e no Brasil**

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (SIDA) – ou do inglês, *Acquired Immune Deficiency Syndrome (AIDS)* - é uma doença que possui como agente causador o HIV-1 e HIV-2 (Vírus da Imunodeficiência Humana), um retrovírus pertencente à família *Lentiviridae*. Na AIDS, o vírus causa uma disfunção do sistema imunológico devido ao seu poder de destruição dos linfócitos-T CD4+ (NETO *et al.*, 2021), podendo ser transmitido por contato sexual (secreções femininas ou masculinas), pelo sangue (via parenteral ou vertical) e pelo leite materno (Brasil, 2010).

Segundo o Programa das nações unidas sobre HIV/AIDS - UNAIDS (2023), Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/AIDS, no ano de 2023, em média 39 milhões de pessoas vivem com o vírus HIV no mundo. Desse total, 29,8 milhões realizam o tratamento adequado a doença. De acordo com o programa, o acesso ao tratamento evitou quase 20,8 milhões de mortes relacionadas à AIDS nas últimas três décadas. No mundo, quase 71% das pessoas que viveram com o HIV em 2022 mantiveram suas cargas virais sob controle, com 76% das mulheres e 67% dos homens conseguindo a supressão viral. Convém destacar que esta supressão possibilita que o indivíduo que convive com o HIV tenha uma vida longa e saudável, além de eliminar o risco de transmissão sexual do vírus. No entanto, apenas 46% das crianças alcançaram a supressão viral (Programa das nações unidas sobre HIV/AIDS - UNAIDS, 2023).

De acordo com Programa das nações unidas sobre HIV/AIDS - UNAIDS (2023), em 2022, aproximadamente 210 mil adolescentes do sexo feminino e mulheres jovens (idades entre 15 e 24 anos) adquiriram o HIV em todo o mundo, representando metade do número de casos registrados em 2010. No mesmo período, 140 mil adolescentes do sexo masculino e homens jovens (idades entre 15 e 24 anos) foram infectados pelo HIV, refletindo uma redução de 44% em comparação com 2010. O esforço de reduzir as novas infecções em mulheres e expandir o acesso ao tratamento do HIV para aqueles que vivem com o vírus resultou em uma

---

diminuição de 58% no número anual de novas infecções em crianças em todo o mundo entre 2010 e 2022, chegando a 130 mil, o nível mais baixo desde a década de 1980. Os programas de prevenção da transmissão vertical evitaram 3,4 milhões de novas infecções por HIV em crianças desde o ano 2000 (Programa das nações unidas sobre HIV/AIDS - UNAIDS, 2023).

As maneiras de prevenir utilizam métodos de intervenção comportamental voltados para o conhecimento e atitudes que contribuem para a redução da exposição ao vírus, incluindo o uso de preservativo. Além disso, as intervenções biomédicas trabalham com a administração de medicamentos retrovirais pré e pós exposição ao HIV (Kuchenbecker, 2015).

A Profilaxia Pré-Exposição ao HIV (PrEP) envolve o uso de antirretrovirais (ARV) por pessoas não infectadas pelo HIV com o objetivo de diminuir o risco de contrair o vírus durante relações sexuais. Pesquisas indicam que o uso da PrEP pode reduzir o risco de infecção pelo HIV em mais de 90% (Brasil, 2017). De acordo com o Ministério da Saúde (2017), a Profilaxia Pós-Exposição, conhecida como PEP, é uma estratégia de prevenção que envolve o uso de antirretrovirais para impedir a replicação do vírus HIV. É fundamental que o tratamento com antirretrovirais seja mantido continuamente por um período de 28 dias consecutivos, pois a interrupção pode comprometer a eficácia dessa medida preventiva. Além disso, a PEP deve ser iniciada o mais rápido possível, idealmente dentro das duas horas seguintes à exposição ao risco, mas pode ser administrada até 72 horas após essa exposição (Brasil, 2017).

De acordo com o Boletim Epidemiológico HIV/AIDS (Brasil, 2022), entre os anos de 1980 a junho de 2022, foram identificados 1.088.536 casos de AIDS no Brasil. O país tem registrado, anualmente, uma média de 36,4 mil novos casos da doença nos últimos cinco anos. Na região sudeste, no mesmo período, representa 50,1% dos números de casos.

Quando comparados os anos de 2011 e de 2021, observam-se reduções nas taxas de detecção de AIDS entre os indivíduos do sexo masculino, exceto nas faixas dos 15 aos 19, dos 20 aos 24 e dos 25 aos 29 anos. Entre as mulheres, verificam-se reduções nas taxas de detecção em todas as faixas etárias. Entre os homens, nos últimos dez anos, observou-se um aumento na taxa de detecção de AIDS nas faixas de 15 a 19 anos, 20 a 24 anos e 25 a 29 anos. Destaca-se que o aumento em jovens dessas faixas etárias foi, respectivamente, de 45,9%, 26,2% e 16,0% (Brasil, 2022).

De acordo com o Boletim Epidemiológico HIV/AIDS (Brasil, 2022), entre os anos de 2007 e 2022, observou-se que 25,4% dos casos possuem Ensino Médio completo e 27,5%

grau de escolaridade ignorado. No mesmo período, 4,9% dos casos possuem entre 15 e 19 anos, 17,5% possuem 20 a 24 anos e 19,5% de 25 a 29 anos.

Chianca *et al.* (2023), afirmam que a busca pela PrEP é mais frequente nas faixas etárias de 18 a 34 anos, 21 a 40 anos e 20 a 29 anos, nessa ordem. Os autores relacionam também o uso do medicamento ao nível de escolaridade, pois foi observado que as pessoas que procuram a PrEP geralmente têm 12 anos ou mais de escolaridade. Uma das razões para essa discrepância pode ser atribuída à falta de divulgação da profilaxia em centros de saúde que prestam assistência a grupos mais vulneráveis e marginalizados, frequentemente limitando o acesso a informações sobre a PrEP (Chianca *et al.*, 2023). Esta pesquisa realizou um trabalho por meio da aplicação de uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) voltada para os temas de infecção por HIV e AIDS promovendo o aprendizado em estudantes de 1º ano de Ensino Médio, com idade entre 14 e 16 anos, sobre profilaxias da doença, dentre outros temas relacionados ao vírus HIV e a AIDS.

#### **2.4. O uso das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação no processo de ensino-aprendizagem de ciências**

Embora o registro do primeiro caso de HIV no Brasil seja de 1980, na cidade de São Paulo, mais especificamente no Hospital Emílio Ribas, duas décadas antes, nos anos 60, as tecnologias de informação e comunicação surgiram, combinando informática e telecomunicação para potencializar mídias tradicionais e criar novos recursos tecnológicos. Esse processo evolutivo, da era analógica ao digital e às tecnologias sem fio, levou a uma hibridização e convergência das mídias. A dinâmica tecnologia-indivíduo mudou e passou a promover uma interatividade crescente, explorando intensivamente diversas linguagens em várias mídias (Canin *et al.*, 2020). Segundo Xavier e Maia (2016), após a popularização da internet, houve o uso crescente das Tecnologias Digitais da Informação e Comunicação (TDIC) nas escolas, incluindo dispositivos móveis e a disponibilidade de ferramentas colaborativas *online*. Entre as TDIC que ganharam destaque nos últimos anos, é possível citar as tecnologias móveis, como notebooks, tablets e, principalmente, smartphones.

Segundo o Instituto Brasileiro De Geografia e Estatística IBGE (2022), no Brasil, 90% dos domicílios brasileiros possuem acesso à internet. Entre os estudantes, 97,9% utilizam o telefone celular para acessar a internet, 57,7% utilizam microcomputadores e 12,3% utilizam tablets. As capacidades de mobilidade e conectividade proporcionadas pelas tecnologias

móveis têm o potencial de enriquecer as experiências educacionais, possibilitando novas formas de comunicação, registro e expressão do pensamento, devido à natureza multimídia dessas TDIC (Xavier, Maia, 2016).

Vale mencionar que a utilização de Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) no ensino estimula a criatividade dos estudantes, além de promover autonomia, o letramento digital e o protagonismo estudantil. Para tal, segundo Azevedo e colaboradores (2018), deve-se considerar as mudanças na escrita e na leitura, quando realizadas com TDIC. Essas mudanças na maneira como os textos são produzidos e circulam levam a novas habilidades e formas de leitura e interação entre o leitor e o texto. Isso exige posturas e relações diferentes com a língua escrita e com as informações digitais. Por isso, o conceito de letramento não se limita mais à competência de lidar com textos do mundo físico, mas também se aplica ao relacionamento com o escritor/leitor em um espaço virtual (Azevedo *et al.*, 2018).

Segundo Azevedo e colaboradores (2018), o conceito de letramento digital diz respeito à habilidade de utilizar recursos da internet e da tecnologia para ler e escrever em diversos contextos *online*, ampliando as oportunidades de interação com a escrita no ambiente digital. Este termo não se limita apenas ao conhecimento das letras e das regras da língua escrita; inclui também a capacidade de lidar com *hardwares* e *softwares* básicos, bem como compreender os contextos e propósitos por trás dos textos digitais. Um leitor/escritor competente é aquele que domina o uso de dispositivos tecnológicos digitais, já possui habilidades de leitura e escrita em textos impressos e é capaz de se mover e interagir de forma eficaz no ambiente digital em que está inserido.

Convém destacar que devido à pandemia de COVID-19, a educação necessitou se reinventar, tendo em vista o isolamento social, que fez com que professores e alunos se adaptassem ao ensino *online*. Com essa mudança, as metodologias e práticas pedagógicas presenciais foram transformadas no chamado ensino remoto de emergência. Com isso, foi fundamental criar modelos de aprendizagem virtual que promovessem a desconstrução e a construção colaborativa de novos conhecimentos, proporcionando um aprendizado significativo por meio da inserção de novas tecnologias, incluindo as TDIC no processo de ensino e aprendizagem (Silva, 2021). Segundo Silva (2021), diante do isolamento social, enfatizou-se a urgência de preparar os professores para a transformação digital nas escolas, que ocorre principalmente por meio de mudanças na prática docente.

O uso das TDIC está previsto em diversos pontos da Base Nacional Curricular Comum (BNCC). Destaco aqui uma das competências específicas das Ciências da Natureza e suas Tecnologias, em que o estudante seja capaz de:

Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (Brasil, 2017, p. 558).

A atuação do professor, portanto, se modifica ao desempenhar o papel de mediador e incentivador da aprendizagem, por meio de metodologias ativas centradas na atuação do estudante (Machado, Ramos, Ortega, 2021). Por meio do uso das TDIC, é possível orientar o estudante para exercer a cidadania digital, isto é, poder vivenciar o exercício de poder na internet, com direitos e deveres, agindo como sujeito político nesse contexto, modificando a sua realidade e, também, da sua comunidade (Cunha *et al.*, 2018).

Segundo Rangel, Santos, Ribeiro (2012), o uso das TDIC no ensino de Ciências considera a interação entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Nesse sentido, a abordagem CTSA viabiliza a mediação entre o interesse do estudante e a internalização das linguagens científicas. Ao incluir as TDIC e as diferentes linguagens, incluindo a digital, o estudante desenvolve a habilidade de manusear e trabalhar com diferentes ferramentas tecnológicas voltadas para a comunicação e aprendizagem científica. Ainda segundo os autores, a introdução das TDIC no ensino de ciências pode gerar diferentes relações entre a cultura científica e o indivíduo, potencializando o processo de ensino aprendizagem.

Nesse sentido, a utilização de recursos tecnológicos e de redes sociais pode contribuir para a educação em saúde de diversas formas, como comunicar e para socializar a produção do conhecimento científico (Telles, 2011). Tais ferramentas da *web* podem ser grandes aliadas em atividades pedagógicas, tanto na exposição de informações, quanto proporcionando espaços colaborativos e interativos entre as pessoas. As TDIC e as redes sociais podem ser utilizadas para identificar públicos vulneráveis a desinformação, além de ajudar na construção de novos conhecimentos e no aperfeiçoamento do aprendizado (Lima *et al.*, 2021; Souza *et al.*, 2020).

Por meio da criação de conteúdos informativos, os estudantes podem compartilhar o conhecimento técnico-científico sobre HIV/AIDS, por exemplo, utilizando uma linguagem

fácil e acessível para a população; além de utilizar o recurso visual para engajar os diferentes seguidores nas redes sociais. Segundo Souza *et al.* (2020), é importante considerar a clareza e a objetividade nos conteúdos produzidos, considerando as evidências científicas e fontes confiáveis, de acordo com os princípios éticos e morais. É importante destacar, porém, que as mídias sociais também podem ser fontes de desinformação e *fake news*, o que pode prejudicar a educação em saúde e a saúde pública em geral (Souza *et al.*, 2020).

Nesse sentido, é possível compreender a infecção pelo vírus HIV e a AIDS como um potencial contexto para se desenvolver questões sociocientíficas, que contribuam para a educação sexual no ambiente escolar, potencializando o aprendizado por meio do uso de TDIC. Na próxima seção, serão apresentados os objetivos desta pesquisa, tomando como base o referencial teórico apresentado, diante da motivação para a realização deste trabalho.

### **3 OBJETIVOS**

#### **3.1 Objetivo Geral**

Construir, aplicar e refletir sobre uma sequência de ensino investigativa sobre a infecção por HIV e a AIDS, a fim de promover a educação sexual na escola, utilizando abordagem CTSA.

#### **3.2 Objetivos Específicos**

- Promover por meio da sequência de ensino investigativa o exercício do método científico e a alfabetização científica.
- Fomentar o diálogo, reflexão e debate entre os estudantes sobre temáticas associadas à infecção pelo vírus HIV, que contribuam para a construção do conhecimento científico no ambiente escolar.
- Desenvolver junto aos estudantes um perfil digital de comunicação de informações relacionadas a infecção e transmissão do vírus HIV e a AIDS, pautado no compartilhamento de informações confiáveis.
- Avaliar o impacto da prática investigativa no processo de aprendizagem em ciências por meio da análise do engajamento em sala de aula.
- Mensurar o grau de liberdade intelectual evidenciado ao longo dos debates promovidos durante as atividades.
- Evidenciar as dimensões de alfabetização científica de Miller nos turnos de fala dos estudantes durante as discussões.

## 4. MATERIAIS E MÉTODOS

### 4.1 O contexto da pesquisa

A pesquisadora principal do estudo é professora da Educação Básica há 8 anos, lecionando a disciplina de biologia no Ensino Médio. Ingressou no Mestrado Profissional em Ensino de Biologia (PROFBIO)/UFMG em 2022. A escolha do tema do projeto de pesquisa “Infecção pelo Vírus da Imunodeficiência Humana (HIV)”, foi motivada a partir da experiência em sala de aula com turmas anteriores e percepção de que os estudantes pouco conhecem sobre a doença devido à pouca divulgação pela mídia e pelo déficit de aprendizagem causado pela pandemia de COVID-19. A maioria dos estudantes que participou da sequência de ensino não estudou o sistema genital feminino e masculino, tão pouco as infecções sexualmente transmissíveis durante o Ensino Fundamental, em virtude das dificuldades vividas durante o período de ensino remoto.

Além disso, no contexto político, com a ascensão da direita neoliberal no Brasil na última década, algumas camadas conservadoras ligadas às bancadas religiosas ganharam força política no país e passaram a se envolver em debates políticos que envolvem a sexualidade, questões de gênero e orientação sexual (Santos, 2020). Como impacto, houve a remoção dos tópicos e discussões sobre gênero e diversidade sexual dos currículos escolares no Plano Nacional de Educação. Isso representou um claro retrocesso nos direitos humanos e deixou desprotegida uma parcela significativa de jovens e crianças, deixando-as mais expostas a violações de seus direitos sexuais e reprodutivos (Paiva, Brandão, 2022).

Neste contexto, a pesquisa na literatura corroborou a ideia inicial e, por isso, foi elaborada uma sequência de ensino com a intenção de oportunizar a construção de conhecimento sobre a Infecção pelo vírus HIV e o diálogo sobre questões sociocientíficas relacionadas ao tema, oportunizando o debate e a educação sexual, promovendo o respeito às diferenças e, conseqüentemente, a quebra de tabus construídos pelas diferentes esferas políticas da sociedade.

O contexto de aplicação da sequência didática foi uma escola pública estadual, situada no centro de Belo Horizonte/Minas Gerais, cujo último IDEB<sup>2</sup> registrado foi de 4,6 (INEP, 2015). A escola não possui um dado mais recente do IDEB devido à baixa participação dos

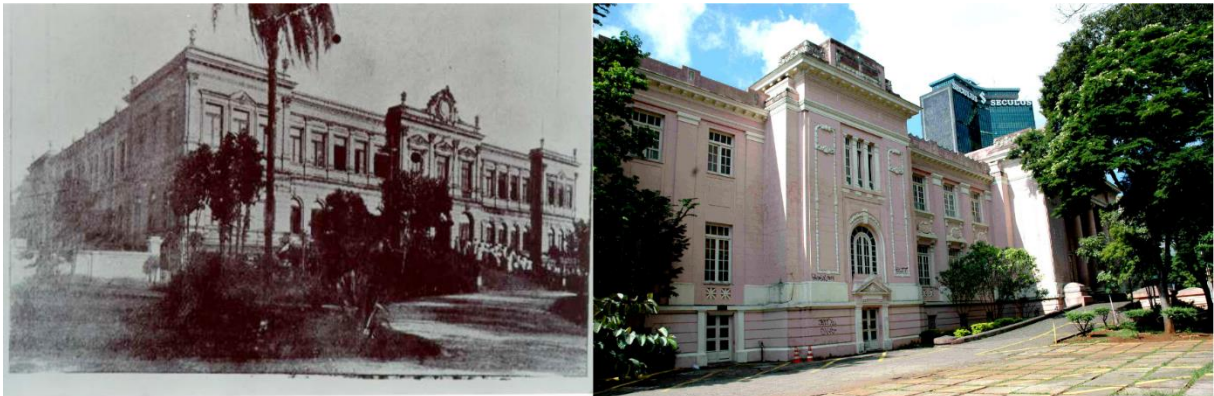
---

<sup>2</sup> Índice de Desenvolvimento da Educação Básica

estudantes na prova utilizada como instrumento para a o cálculo deste índice. Essa baixa participação é justificada pela pandemia de COVID-19 e pelo baixo interesse dos estudantes na realização desta avaliação. A escola recebe alunos residentes de todas as regionais da cidade que possui o Índice de Desenvolvimento Humano de 0,810 (IBGE, 2010).

A escola pública onde se desenvolveu a pesquisa foi fundada em 1906 e funcionava em um prédio tombado pelo Instituto Estadual do Patrimônio Histórico e Artístico de Minas Gerais (IEPHA). O início da construção do edifício remonta a 1897, quando foi planejado para ser a nova sede do Ginásio Mineiro, que estava se mudando de Ouro Preto para a Nova Capital (Instituto estadual do patrimônio histórico e artístico de Minas Gerais, 2023). A escola funciona nos turnos matutino, vespertino e noturno e recebe alunos do 1º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio.

**Figura 3 - Fachada da escola no início do seu funcionamento e na última década**



Fonte: Instituto estadual do patrimônio histórico e artístico de Minas Gerais, 2023.

No mês de março do ano de 2023 a escola foi acometida por um incêndio, causado por um estudante, em uma das salas de aula. A sede que acomodava o Ensino Médio foi transferida para outra edificação, o que acarretou a perda de parte do corpo discente que pediu transferência para outras escolas. O antigo prédio possuía laboratório de ciências, sala de informática, biblioteca e auditório com equipamentos audiovisuais, computadores e internet. A atual sede da escola até o presente momento passa por melhorias na estrutura e já conta com sala de multimídia com computador e projetor de vídeo, além da sala de informática com computadores e internet.

**Figura 4 - Fotos do incêndio que acometeu a escola em 2023.**



Fontes: Gomes (2023); Augusto (2023).

A turma escolhida para aplicação do projeto sempre demonstrou mais interesse pelas discussões envolvendo questões sociocientíficas e ensino por investigação. Após o incêndio, com a precariedade estrutural da nova sede, muitos estudantes optaram pela mudança de escola e, por isso, essa turma ficou reduzida.

#### **4.2 Desenvolvimento da pesquisa e percurso metodológico**

Trata-se de uma pesquisa do tipo descritivo exploratório, com abordagem qualitativa. A pesquisa qualitativa baseia-se na observação do ambiente natural como fonte primária de dados e o pesquisador desempenha o papel central como instrumento principal. Segundo Ludke e André (2017), esse tipo de pesquisa pressupõe o envolvimento direto do pesquisador no ambiente e na situação em investigação, como por exemplo, a sala de aula durante a aplicação de uma sequência de ensino. Os dados coletados são descritivos, com certa riqueza de informações sobre pessoas, situações e eventos. Isso inclui transcrições de depoimentos, fotografias e vários tipos de documentos. Todos os dados da realidade são considerados importantes, e o pesquisador deve estar atento a uma variedade de elementos que compõem o contexto da situação estudada.

Na pesquisa qualitativa a ênfase recai mais sobre o processo do que sobre o produto. O interesse do pesquisador ao abordar um problema é verificar como ele se manifesta nas atividades diárias, nos procedimentos e nas interações, como, por exemplo, debates e discussões que acontecem em uma sala de aula. Adicionalmente, a pesquisa qualitativa visa entender como os participantes percebem a questão central da pesquisa e para isso é

necessário que o pesquisador utilize instrumentos que sejam capazes de verificar as diferentes percepções (Ludke, André, 2017).

Sendo assim, este trabalho configura-se em uma pesquisa-ação, uma das várias modalidades de pesquisa qualitativa. A pesquisa-ação é uma forma de pesquisa social fundamentada em dados empíricos, sendo planejada e conduzida em estreita ligação com uma ação específica ou a resolução de um problema coletivo. Nesse processo, os pesquisadores e os participantes que representam a situação ou o problema estão envolvidos de maneira cooperativa e participativa (Thiollent, 1986; Tripp, 2005). Na pesquisa-ação, os pesquisadores têm um papel ativo na identificação e resolução dos problemas, assim como no acompanhamento e avaliação das ações decorrentes desses problemas. Sem dúvida, essa abordagem de pesquisa demanda uma estrutura de interação e colaboração entre os pesquisadores e as pessoas envolvidas na situação investigada, que seja participativa (Thiollent, 1986; Tripp, 2005).

Segundo Thiollent (1986), na educação, a pesquisa-ação estimula a participação dos estudantes na busca por soluções de problemas sociais. Esse procedimento pressupõe que os pesquisadores usem uma linguagem adequada aos alunos. Os objetivos técnicos da pesquisa são continuamente reafirmados e ajustados por meio do diálogo com as situações e a interação com os envolvidos, utilizando uma linguagem acessível e popular (Thiollent, 1986). Além disso, a pesquisa-ação educacional tem como principal objetivo o aprimoramento dos professores e pesquisadores, permitindo-lhes utilizar suas pesquisas para melhorar o ensino e, conseqüentemente, o aprendizado dos alunos (Tripp, 2005).

### **4.3 Aspectos Éticos**

A participação no projeto foi voluntária e condicionada à assinatura do TALE e do TCLE (APÊNDICES 1 e 2).

Para garantia de que o projeto esteja dentro das premissas éticas, ele foi submetido à avaliação e aprovado pelo Comitê de Ética e Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (CEP/UFMG), Certificado de Apresentação de Apreciação e Ética (CAAE): 64594822.6.0000.5149.

### **4.4. Metodologia e Produção de Dados**

Os dados desta pesquisa foram coletados por meio de registros audiovisuais, pela aplicação de um questionário e pela observação da execução das atividades pela pesquisadora, em que os dados foram anotados no caderno de campo durante todas as etapas da execução da SEI.

Os dados foram coletados por meio de filmagens, com o apoio de um dos alunos do turno da manhã que se voluntariou para controlar a câmera durante a realização da primeira, segunda e terceira etapas.

Além disso, todas as aulas tiveram os áudios gravados, utilizando o celular da pesquisadora. E durante a etapa 02, na atividade realizada em grupo, foi pedido que um integrante de cada grupo gravasse o áudio do debate realizado e enviasse para o representante da turma e este encaminhasse para a professora.

Adicionalmente, foram realizados registros fotográficos utilizando o celular do aluno voluntário (durante as etapas que este participou), do celular da professora, em todas as etapas exceto na segunda aula da etapa 04, em que foi utilizado o celular de um dos alunos participantes, responsável pela administração da rede social criada pela turma para a divulgação dos conteúdos para a rede social.

Os dados também foram coletados com a aplicação do questionário de autoavaliação e de avaliação da SEI (ANEXO 2) durante a etapa 05.

#### **4.5 Metodologia de Análise dos Dados**

Os resultados da etapa 01 foram coletados a partir de uma discussão em que a professora estimulou os estudantes a exporem os seus conhecimentos prévios. Além disso, por meio do debate inicial foi possível mensurar o grau de liberdade intelectual, segundo Carvalho (2018). No trabalho, a autora apresenta o grau de liberdade intelectual 1 que representa o modelo de ensino direto, no qual o professor introduz o problema e as hipóteses, geralmente com base na teoria, e apresenta todos os passos do procedimento, deixando aos alunos apenas a tarefa de seguir as instruções dadas. No grau 2, também representa um modelo de ensino direto, porém o professor mais receptivo e envolvido. Nessa abordagem, embora o professor introduza as hipóteses e o plano de trabalho, essas questões são debatidas com os alunos. Portanto, pode haver perguntas que incentivem os alunos a refletir sobre o porquê de seguir as instruções apresentadas, mas, ainda assim, é a orientação do professor que guia o processo. Já no grau 3 de liberdade intelectual, o professor apresenta o problema, mas

são os alunos que se envolvem ativamente na busca de soluções e na realização da experiência, enquanto o professor supervisiona. O professor volta a interagir com os alunos durante a discussão das conclusões. O grau 4 de liberdade intelectual, o papel do professor continua sendo fundamental, pois é ele quem introduz o problema a ser abordado, realiza discussões conforme solicitado pelo grupo e, ao final, orienta as conclusões. O problema em si deve estar relacionado ao contexto teórico estudado, e as conclusões devem aprofundar a compreensão da teoria. O grau 5, no qual o problema é escolhido e apresentado pelos alunos ou por um grupo de alunos (Carvalho, 2018).

Os resultados apresentados na etapa 02 (Momentos 2, 3 e 4) e da etapa 03, consistem em recortes de turnos de fala retirados dos debates realizados em sala de aula e foram analisados seguindo as dimensões de alfabetização científica de Miller (1983). De acordo com o trabalho do autor, é possível mensurar o nível de alfabetização científica da população seguindo dimensões que são cruciais para compreender a proficiência das pessoas em relação ao conhecimento científico. Nesse sentido, o autor apresenta três dimensões que devem ser consideradas para que uma pessoa seja alfabetizada cientificamente: I) o conhecimento de termos e conceitos científicos que engloba a compreensão dos fatos, conceitos e teorias fundamentais em diversas disciplinas científicas. Uma pessoa alfabetizada cientificamente deve ter uma base sólida de conhecimento para entender e avaliar as informações científicas que encontra; II) a compreensão das normas e métodos da Ciência (natureza da Ciência) que envolve a capacidade de formular hipóteses, coletar e analisar dados, tirar conclusões baseadas em evidências e entender a natureza provisória refutável e falseável do conhecimento científico; e III) o entendimento sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade que abrange a capacidade de os indivíduos participarem ativamente em discussões e tomadas de decisão relacionadas à ciência. Isso implica em uma compreensão crítica das questões científicas e uma habilidade para comunicar eficazmente essas questões para os outros (Miller, 1983).

Nas análises dos resultados das etapas 02 e 03, as dimensões de alfabetização científica estarão representadas em quadros com cores diferentes; a dimensão do conhecimento de conceitos e termos científicos estará destacada em rosa, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência em verde e do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade em laranja (Miller, 1983).

De maneira complementar, os recortes de turnos de fala retirados dos debates ocorridos em sala de aula durante as etapas 02 e 03 da sequência de ensino, foram analisados

segundo o engajamento dos estudantes durante os debates. Barcellos, Morais e Coelho (2022) explicam que o engajamento pode se manifestar em situações de ensino de três formas: o engajamento (E), que se evidencia nas interações verbais entre os estudantes e professor durante a busca pela solução do problema, além da consideração em relação às diferentes opiniões dos participantes; o engajamento disciplinar (ED), que envolve a habilidade do aluno em utilizar tanto a linguagem escolar quanto a científica para cumprir as tarefas escolares; e o engajamento disciplinar produtivo (EDP), relacionado ao desenvolvimento intelectual dos alunos e pode ser observado no aprimoramento das explicações dos estudantes ao longo do tempo enquanto defendem seus pontos de vista, incluindo o reconhecimento de erros e a identificação de novas conexões entre ideias (Engle, Conant, 2002).

Os resultados das etapas 04 e 05 foram analisados de forma descritiva e exploratória, buscando relacioná-los aos conceitos construídos nas etapas iniciais.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1. Implementação da SEI

Nesta pesquisa foi desenvolvida uma sequência de ensino investigativa voltada para a construção e comunicação do conhecimento científico relacionado a infecção pelo vírus HIV e a AIDS, que contribua para ampliar o entendimento dos estudantes sobre questões sociocientíficas relacionadas à infecção pelo vírus HIV e para a ação preventiva no ambiente escolar.

De acordo com o documento da BNCC (Brasil, 2017), em um mundo onde informações diversas são facilmente disseminadas e acessadas, especialmente através de meios digitais, é crucial que os jovens desenvolvam habilidades para discernir e selecionar informações com base em conhecimentos científicos confiáveis. Dessa forma, a SEI desenvolvida trabalhou no desenvolvimento das habilidades presentes na Base Nacional Curricular Comum (Brasil, 2017),

EM13CNT301,

construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica. (Brasil, 2017, p.559)

EM13CNT303,

interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações. (Brasil, 2017, p.559)

Com o desenvolvimento dessas habilidades é possível que o estudante investigue problemas complexos como a transmissão do HIV, desenvolva novos olhares para a ciência e para a tecnologia” (Rocha, Lorenzetti, Kalinke, 2019), seja estimulado a tecer as relações com enfoque CTS, e avalie as aplicações da ciência e tecnologia de forma ética e responsável (Brasil, 2017). Portanto, promover o entendimento do estudante sobre o desenvolvimento da ciência e da tecnologia atrelado aos benefícios e problemas que estas trazem para a sociedade é crucial para debater os impactos da tecnologia nas relações humanas, tanto local quanto globalmente, considerando implicações éticas, morais, culturais, sociais, políticas e econômicas (Brasil, 2017).

Dessa forma, a SEI buscou inserir o Ensino de Ciências por Investigação e a abordagem CTSA junto ao currículo no Novo Ensino Médio, com o objetivo de preparar os estudantes para os desafios da sociedade contemporânea, capacitando-os a aplicar os conhecimentos científicos adquiridos para resolver problemas cotidianos como a transmissão do HIV a pandemia de AIDS, tomar decisões éticas de forma autônoma e desenvolver a cidadania nos participantes da SEI (Minas Gerais, 2021).

As atividades foram realizadas em um total de 09 aulas, com duração de 50 minutos cada aula, conforme descrito no Quadro 1.

**Quadro 1** - Planejamento da Sequência de Ensino Investigativa

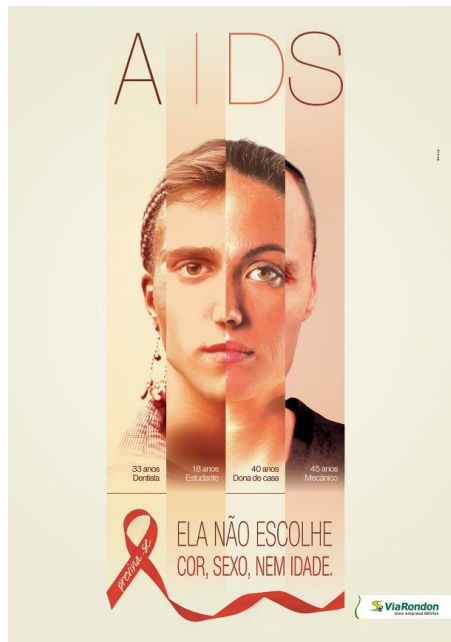
<b>Quantidade de aulas</b>	<b>Etapa a ser desenvolvida</b>
01	<b>Etapa 01:</b> “Quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?”
03	<b>Etapa 02:</b> Informações sobre AIDS, dados epidemiológicos e questões sociocientíficas.
03	<b>Etapa 03:</b> Ação - Construção da linha do tempo
02	<b>Etapa 04:</b> Práticas de produção de conteúdo digital e divulgação sociocientífica sobre a AIDS

Fonte: elaborado pelo autor, 2023.

### **Etapa 01: “Quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?”**

A professora apresentou a imagem da figura 3 e os estudantes tiveram a oportunidade de construir um mural interativo utilizando o aplicativo *Padlet*, embasado na questão: “Quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?” Os estudantes puderam optar por apresentar uma palavra ou uma frase. Posteriormente, a professora abriu a discussão com a turma com o objetivo de introduzir o tema e levantar o conhecimento prévio dos discentes sobre o assunto.

**Figura 5 - AIDS - Ela não escolhe cor, sexo nem idade**



Fonte: Dias, 2015.

Esta primeira etapa da sequência de ensino ocorreu no dia 01 de agosto de 2023 e contou com 23 estudantes participantes. Os estudantes foram encaminhados ao laboratório de informática para realizar a atividade utilizando os computadores e a internet. A atividade foi realizada em duplas devido ao número reduzido de computadores, sendo inviável realizar a atividade individualmente.

**Figura 6 - Construção do mural interativo utilizando a plataforma digital *Padlet***



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Após a organização dos estudantes em duplas, a professora iniciou um debate com a turma a partir de questões disparadoras. Abaixo, a transcrição das falas durante a interação dialógica.

P<sup>3</sup>: Eu queria saber de vocês o que é AIDS? Um de cada vez.

Vários: *É uma doença sexualmente transmissível.*

P: Beleza. E vocês sabem onde e como ela surgiu?

A5: *Na Europa*

Vários alunos: *No macaco*

P: E como que chegou na gente?

A 9: *Alguém fez alguma coisa idiota, transou com o macaco e ela chegou na gente.*

A2: *Alguém se alimentou do macaco ou teve relações com o macaco e ela chegou na gente.*

P: Ótimo! E essa doença nem sempre existiu, correto?

A2: *Sim, somente no macaco.*

P: Quando tem uma pessoa com AIDS você consegue identificá-la com facilidade??

Vários: *Não.*

A3: *Tem que ter um exame de sangue, né?*

A2: *Dependendo você pode suspeitar. A AIDS é o vírus da imunodeficiência humana, se a pessoa adoece muito, você pode suspeitar. Porque a AIDS acaba com os anticorpos do humano. Por isso é possível desconfiar.*

A1: *Então eu tenho AIDS.*

Vários: *Não, é? (muitos risos).*

P: Não é assim.

A professora projeta a Figura 1: “AIDS - Ela não escolhe cor, sexo nem idade”.

P: O que está descrito aqui? O que vocês enxergam?

A4: *Tá mostrando várias pessoas diferentes e que a AIDS não escolhe qual pessoa vai atacar.*

A professora lê a figura.

A5: *Tem pessoas que nascem com uma imunidade à AIDS. Existe mesmo isso??*

P: Sim, existem dados e nós vamos discutir isso mais para frente. Então a atividade vai ser a seguinte: Vocês vão olhar para essa figura, usando o conhecimento de vocês e vocês vão entrar em um site chamado *Padlet* (a professora passa as instruções de acesso ao mural).

---

<sup>3</sup> Os estudantes participantes são identificados como A1, A2, A3, A4, A5, A6, A9. E a professora como P.

Vocês vão acessar o mural e responder à pergunta: “quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?”.

Vocês deverão escrever uma palavra ou uma frase que responda essa pergunta (a professora escreve no quadro as instruções e avisa que ajudará no acesso ao mural).

*A 9: Ô professora, eu tenho uma pergunta muito importante: Se a pessoa tem AIDS, fiz o exame deu positivo. Eu vou falar com a pessoa e a pessoa vai afastar de mim!*

Os alunos apresentaram dificuldades para acessar o mural digital, pois tiveram que realizar o cadastro inicial. Mas a professora auxiliou individualmente na criação do cadastro. Alguns alunos não tinham e-mail, o que também dificultou o acesso.

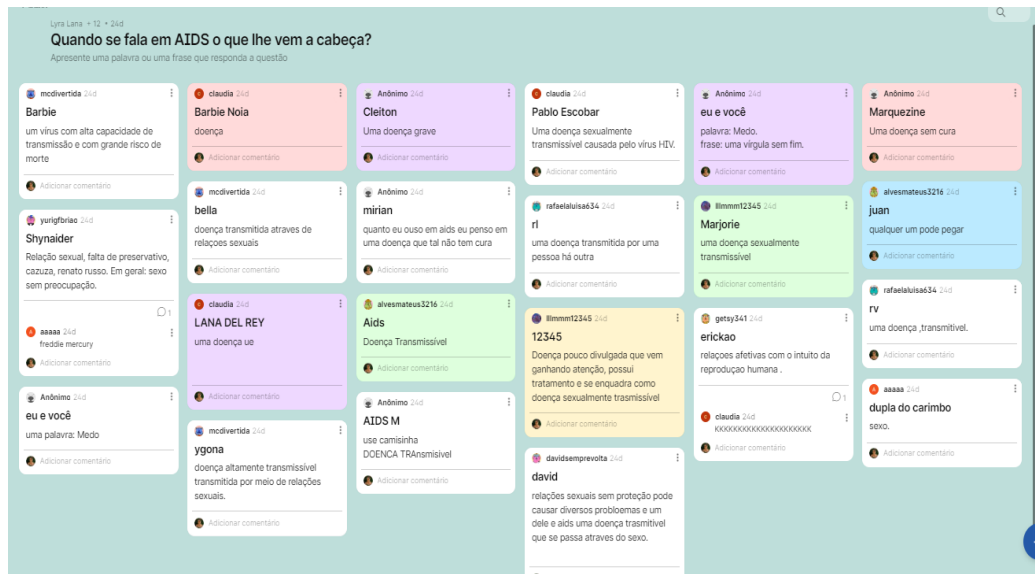
Um aluno (A2) se dispôs a colocar o link no grupo de WhatsApp da sala. E assim os alunos foram conseguindo acessar o mural digital. Este aluno se disponibilizou a ajudar, também, nas outras etapas de aplicação da SEI.

Durante a elaboração das respostas, os alunos pediram para colocar a resposta anônima e a professora autorizou. Foram utilizados codinomes. Posteriormente, a professora enfatizou que não seria necessário o uso do nome verdadeiro com o intuito de preservar a identidade dos estudantes, e que desta forma os estudantes ficassem menos inibidos para exporem suas respostas e, conseqüentemente, houvesse maior engajamento e liberdade intelectual durante a atividade.

P: Eu quero saber as respostas de vocês. De forma individual.

Todos os 23 estudantes, após refletiram sobre a pergunta da professora, publicaram no mural interativo as suas respostas individuais. Na figura 5, é possível visualizar os registros destes estudantes na plataforma digital *Padlet*.

**Figura 7 - Mural interativo construído pelos estudantes**



Fonte: Padlet, 2023.

A etapa de orientação consistiu no processo de despertar o interesse dos estudantes para a questão da infecção do vírus HIV e sobre a AIDS, identificando e formulando questões ou problemas que pudessem ser explorados em sala de aula. Ao questionar os alunos sobre “*O que é AIDS*” e fazer com que os estudantes apresentassem explicações diante da figura “*AIDS- Ela não escolhe cor, sexo nem idade*”, foi crucial para dar significado a toda a investigação. Ao iniciar a Etapa 01 com a pergunta “*Eu queria saber de você o que é AIDS? Um de cada vez.*” a pesquisadora se abriu para a escuta ativa, permitindo que todos tenham o seu momento de fala. Na sequência, com a pergunta “*Beleza. E vocês sabem onde e como ela surgiu?*” a professora levantou os conhecimentos prévios e em momento algum corrigiu os conceitos e falas equivocadas. De acordo com Scarpa e Campos (2018), para valorizar os conhecimentos prévios dos estudantes e cultivar uma abordagem investigativa em relação ao tema, é necessário permitir que os estudantes combinem suas habilidades de observação e descrição da realidade com conceitos teóricos existentes e sua curiosidade em relação à questão problema.

Desse modo, além de levantar o conhecimento prévio dos estudantes sobre a infecção pelo vírus HIV e sobre a AIDS, a discussão realizada pela professora teve como objetivo promover a participação ativa dos alunos na construção do conhecimento. Como exemplo, pode-se citar a elaboração do mural interativo em que os estudantes, após a discussão, tiveram liberdade para responder à questão: “quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?”. A

liberdade concedida aos estudantes se expressou também por meio da opção de usar codinomes no preenchimento do mural. Nesta etapa foi considerado o grau de autonomia dos estudantes. Como explica Cardoso e Scarpa (2018), o nível de abertura em um processo investigativo é definido pela relação entre a direção do professor e o grau de autonomia do corpo discente. A postura da professora foi essencial para a condução desta etapa e ao longo das etapas seguintes pela liberdade concedida e pelo exercício da autonomia dos estudantes.

Destaco aqui algumas concepções registradas pelos estudantes no mural interativo do Padlet como: *“Uma palavra: Medo”* e *“Tem pessoas que nascem com uma imunidade à AIDS. Existe mesmo isso?”*, evidenciando que os estudantes pouco conhecem sobre a doença e verbalizam querer conhecer sobre, considerando a dúvida registrada pelo estudante. De maneira contrária, as respostas do mural: *“Uma doença sexualmente transmissível causada pelo vírus HIV”* e *“Uma doença sem cura”* demonstram que alguns estudantes possuem informações sobre a AIDS. Adicionalmente, ao analisar as respostas: *“Doença pouco divulgada que vem ganhando atenção, possui tratamento e se enquadra como doença sexualmente transmissível”* e *“Relação sexual, falta de preservativo, cazuza e renato russo.”* é possível notar que alguns estudantes possuem muitas informações relacionadas ao contexto histórico da AIDS no Brasil, apontando, por exemplo, nomes de figuras públicas acometidas pela doença e que participaram da luta contra a AIDS no país.

Para Carvalho (2018), a diretriz principal de uma atividade investigativa é o cuidado do(a) professor(a) com o grau de liberdade intelectual dado ao aluno e com a elaboração do problema. Estes dois itens são bastante importantes, pois é o problema proposto que irá desencadear o raciocínio dos alunos e sem liberdade intelectual eles não terão coragem de expor seus pensamentos, seus raciocínios e suas argumentações.

Independentemente do tipo de atividade investigativa, um aspecto crucial é a ênfase dada pelo professor à liberdade intelectual concedida aos alunos e à formulação do problema. Esses dois elementos desempenham um papel fundamental, pois é a questão proposta que estimula o raciocínio dos alunos, e sem a liberdade intelectual, os alunos podem hesitar em expressar seus pensamentos, raciocínios e argumentações (Carvalho, 2018).

No que diz respeito à escolha do problema a ser investigado, Zompêro e Laburú (2011), sugerem que o problema seja selecionado com base nos interesses dos alunos. Independentemente de o problema ser originado pelo aluno ou pelo professor, é crucial que os alunos demonstrem interesse pelo problema a ser investigado, a fim de que se sintam motivados a resolvê-lo. Nesta primeira etapa o interesse dos estudantes pelo problema

apresentado é evidenciado durante a participação no debate introdutório, na elaboração do mural interativo e na disponibilidade de alguns estudantes em ajudar a compartilhar informações com a turma para auxiliar os colegas no acesso ao mural interativo.

Na aplicação desta etapa SEI, foi possível oferecer liberdade intelectual e atitudinal aos estudantes, segundo a proposta de Carvalho (2018), tendo em vista a ideia de promover a argumentação dos alunos nas atividades, reconhecendo a importância dessa abordagem: criar um ambiente em sala de aula onde os alunos possam participar sem receio de cometer erros.

A SEI apresentada trabalhou com o grau 3 de liberdade intelectual. O problema foi proposto pela professora, porém há pouca interferência na construção das hipóteses e os estudantes foram incentivados a discutir entre si e assim gerar suas próprias conclusões. A professora trabalhou na mediação entre os estudantes e entre os estudantes e o conhecimento construído.

No final da aula, a professora passou a instrução para a realização da etapa 02, referente à pesquisa sobre o tema “Informações sobre AIDS e dados epidemiológicos”.

Essa instrução foi projetada no quadro e enviada ao representante de turma, que deveria compartilhá-la com a turma através do grupo de *WhatsApp*. A pesquisa foi individual, valendo ponto e para entregar.

## **Etapa 02: Informações sobre AIDS, dados epidemiológicos e questões sociocientíficas**

Essa etapa foi dividida em 04 momentos como descrito a seguir:

1) Pesquisa individual sobre a AIDS, cujo registro foi entregue para a professora no final da etapa; 2) Trabalho em grupo: compartilhamento das informações obtidas por meio da pesquisa individual — e de suas respectivas fontes — para o diálogo e construção de consenso acerca da seleção de dados obtidos em fontes confiáveis de informações; 3) Apresentação dos dados selecionados pelos grupos para a turma e professora; e 4) Construção de hipóteses para as questões norteadoras do debate sociocientífico. O primeiro momento foi realizado em casa, e os estudantes fizeram a pesquisa utilizando a internet. Os momentos 2 e 3 ocorreram no dia 03 de agosto de 2023, com duração de 2 aulas de 50 minutos e, o último momento, ocorreu no dia 08 de agosto de 2023, com duração de 1 aula de 50 minutos.

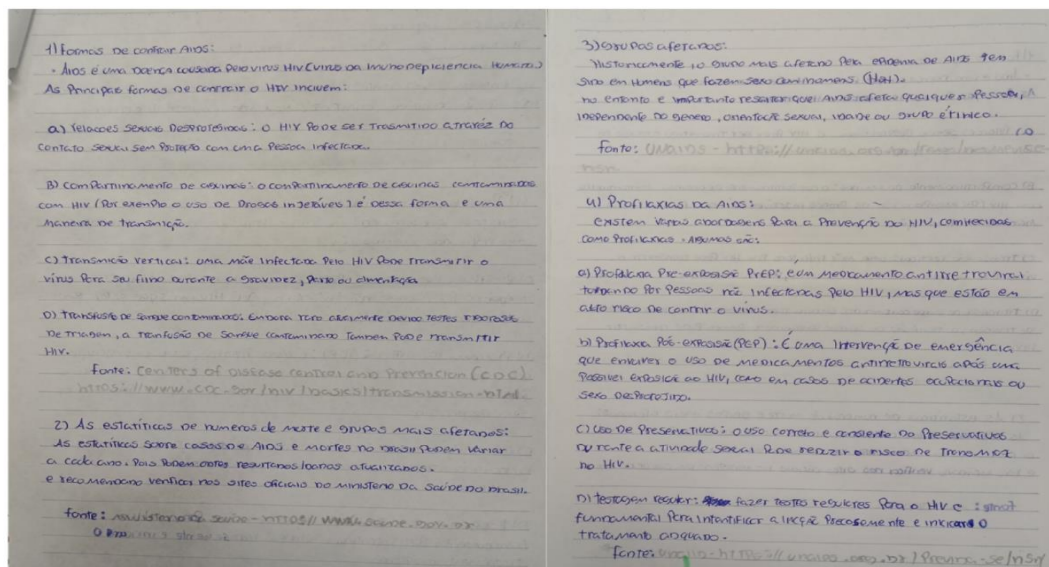
**Momento 1** - Pesquisa individual, em casa (sendo indispensável uma aula para este momento) utilizando a internet, em que os estudantes apresentaram as fontes de cada informação encontrada, sobre os seguintes tópicos:

- 1) Formas de transmissão do vírus HIV;
- 2) Número de casos e mortes/ ano de AIDS no Brasil;
- 3) Grupo mais afetado;
- 4) Profilaxias da AIDS.

Adicionalmente, a professora enfatizou a instrução de que os estudantes registrassem as fontes das pesquisas realizadas.

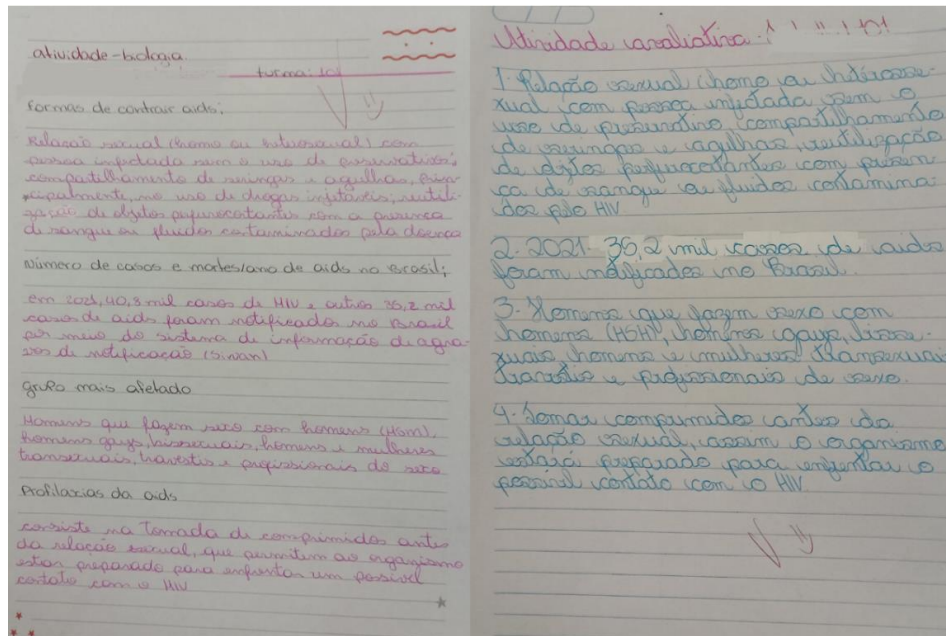
Foram entregues 16 pesquisas individuais (Figura 6) e, destas, 4 não apresentavam fontes (Figura 7)

**Figura 8 - Exemplos de pesquisas com o registro das fontes utilizadas**



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

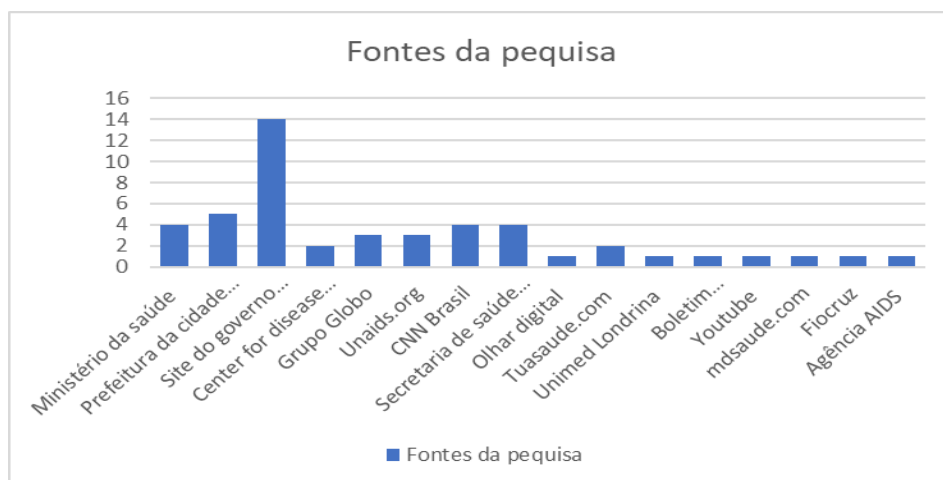
**Figura 9 - Exemplos de pesquisas com o registro das fontes utilizadas**



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Considerando as diferentes fontes apresentadas em cada questão respondida, foi observado um total de 48 fontes consultadas, conforme apresentado na Figura 8. Convém destacar que a fonte indicada com maior frequência nas pesquisas dos estudantes foi o *site* do Governo Federal. A discussão a respeito da segurança dos dados contidos nas diferentes fontes foi realizada nos momentos seguintes.

**Figura 10 - Fontes da pesquisa individual acerca das informações e dados epidemiológicos sobre a AIDS**



Fonte: Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Por meio da análise dos resultados das pesquisas, nota-se que os estudantes apresentaram respostas abrangentes, considerando as fontes pesquisadas. Sobre as formas de transmissão do vírus HIV, destaca-se a seguinte resposta do estudante A20: “Para se adquirir o HIV, o vírus precisa estar na circulação sanguínea. Portanto, qualquer situação em que os fluidos contaminad

os pelo HIV consigam entrar em contato com a corrente sanguínea há riscos de contaminação”. Nota-se que o estudante apresenta uma explicação prévia e em seguida cita as diversas maneiras de contaminação como, por exemplo: relação sexual desprotegida e transfusão de sangue. Para a segunda questão a respeito do número de casos e mortes/ ano de AIDS no Brasil, destaco a resposta do estudante A2 que inicia com: “De acordo com o boletim epidemiológico da Secretaria de Vigilância de Saúde do Ministério da Saúde, somente em 2022, houve o registro de mais de 990 mil casos de infecção...”. Neste caso, o estudante apresenta uma fonte confiável de dados para a tarefa solicitada e é possível perceber o cuidado em apresentar dados recentes sobre a questão. Em relação ao grupo mais afetado destaco a seguinte resposta: “Historicamente, o grupo mais afetado pela doença, são Homens que fazem Sexo com Homens (HSH). No entanto, é importante ressaltar que a AIDS afeta qualquer pessoa, independente do gênero, orientação sexual, idade ou grupo étnico.”. Convém destacar que o estudante A4 apresenta um dado interessante, que desconstrói argumentos discriminatórios. Na última questão, sobre a profilaxia de AIDS, todos os estudantes mencionaram o uso de preservativo em suas respostas; a maioria, o uso da prevenção medicamentosa (PEP e PreP); e o estudante A8 apresentou o teste regular para identificação do vírus HIV como forma de profilaxia, e complementou ainda: “para identificar a infecção precisamente e iniciar o tratamento adequado”.

**Momento 2** -Trabalho em grupo: Compartilhamento dos resultados da pesquisa individual, diálogo e seleção de dados de fontes de informações confiáveis.

Em grupos de 4 a 6 pessoas, totalizando 5 grupos, organizados por livre escolha (Figura 9). O número de estudantes/grupo e os respectivos códigos de identificação foram explicitados no Quadro 2.

Na atividade, os estudantes uniram os dados coletados. Em seguida eles discutiram, selecionaram quais dados utilizariam para apresentar à turma, a partir da avaliação do grupo, considerando a veracidade e a confiabilidade das informações. Enquanto os grupos discutiam, a professora passava pelos grupos questionando sobre as fontes das pesquisas, sobre a

veracidade dos dados encontrados, a fim de estimular o exercício do senso crítico dos estudantes.

**Quadro 2** - Número de estudantes/grupo e respectivos códigos de identificação

<b>Grupo</b>	<b>Número de Estudantes</b>	<b>Códigos de identificação dos estudantes</b>
Grupo 1	5 Estudantes	A4, A3, A6, A7, A8
Grupo 2	4 Estudantes	A2, A24, A1, A21
Grupo 3	5 Estudantes	A14, A19, A20, A22, A23
Grupo 4	5 Estudantes	A5, A10, A11, A12, A13
Grupo 5	4 Estudantes	A15, A16, A17, A18

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Em seguida, cada grupo de estudantes discutiu e selecionou quais dados utilizaria para apresentar à turma, a partir da argumentação e construção de consenso entre os seus integrantes, considerando a veracidade e a confiabilidade das informações. A professora-pesquisadora orientou que os grupos discutissem todas as questões.

Foi pedido que os estudantes gravassem as discussões realizadas no grupo, porém apenas 2 grupos enviaram os áudios, uma vez que dois grupos demonstraram resistência em gravar o áudio e um grupo gravou, porém, não enviou o áudio gravado para a professora. Desse modo, os turnos de fala apresentados nessa etapa são referentes aos diálogos dos grupos 1 e 4 (Quadro 2).

Enquanto os grupos discutiam, a professora passou pelos grupos questionando sobre a confiabilidade das fontes de pesquisa, sobre a veracidade dos dados encontrados, a fim de estimular o exercício do senso crítico dos estudantes.

Foram entregues 16 pesquisas e 23 estudantes participaram da aula destinada à discussão dos resultados das pesquisas. Por isso, a sala foi dividida em grupos menores, com 4 a 5 estudantes, totalizando 5 grupos. Ressalta-se que das pesquisas individuais, 12 apresentaram as fontes e 4 não apresentaram, sendo que no momento de discussão entre os pares, 3 integrantes do grupo 5 estavam com a pesquisa sem fonte, porém a professora não interveio e manteve o grupo como estava. Observou-se que este grupo, em que a maioria dos integrantes não registrou as fontes das respectivas pesquisas, apresentou dúvidas sobre os temas contemplados pela pesquisa. Durante a discussão, a aluna A17, do grupo 5 perguntou:

*Professora, AIDS tem tratamento?*

P: Tratamento tem, mas tem cura?

A professora pediu para pesquisar. E anunciou que este ponto será discutido.

Então outra estudante, A16, do mesmo grupo, questionou: *É possível uma pessoa que tem AIDS ter filho?*

P: Pesquisem as dúvidas e tragam as informações para discussão. Agora é o momento de discutir e construir as respostas junto aos colegas.

A professora pediu para os estudantes decidirem sobre qual resposta irão apresentar no momento de discussão com a turma.

Das gravações obtidas, foi possível observar que os estudantes discutiram a respeito da confiabilidade das fontes, conforme apresentado e analisado nos quadros a seguir segundo Miller (1983).

### 1) Formas de transmissão do vírus HIV

#### Formas de Contrair AIDS

**Quadro 3** - Questão 1: Formas de transmissão do vírus HIV (Grupo 1)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
<i>A3: Sexo sem proteção, compartilhamento de seringa ou agulha, amamentação, gestação e coloqui entre parênteses que é hereditário</i>			
<i>A4: Contato sexual, fluidos e tecidos corporais, gravidez e amamentação</i>			
<b>Todos:</b> Discutiram qual estaria mais completo e qual seria válido tendo em vista a fonte			
<i>A6: Relação sexual com a pessoa infectada sem uso de preservativo.</i>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

No Quadro 3, foi possível observar a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos (Miller, 1983), quando os estudantes do Grupo 1 mencionaram várias formas de

transmissão do vírus, incluindo "sexo sem proteção", "compartilhamento de seringa ou agulha", "amamentação" e "gestação", o que indica a construção do conhecimento de termos e conceitos científicos relacionados à AIDS. De maneira complementar, o estudante A6 citou “*Relação sexual com a pessoa infectada sem uso de preservativo*”, que demonstra a compreensão dos termos e conceitos, pois ele completou a fala dos colegas adicionando o preservativo como forma de prevenir a transmissão do vírus HIV (Miller, 1983).

Convém destacar, porém, que a fala de A3 no quadro 3 explicita uma concepção equivocada do(a) estudante de que a transmissão do vírus HIV pode ser hereditária.

O fato de os estudantes terem discutido e considerado a validade e a completude de suas respostas sugere a construção da compreensão dos métodos da ciência, na dimensão da compreensão de normas e métodos da ciência (Miller, 1983).

**Quadro 4-** Questão 1: Formas de transmissão do vírus HIV (Grupo 4)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A10: <i>Uso de objetos perfurocortantes e contato com fluidos corporais contaminados pelo HIV. Transplante de órgãos e sangue.</i>			
A12: <i>Eu coloquei que o HIV pode ser transmitido durante a gravidez, parto ou amamentação.</i>			
A12: <i>Eu coloquei também que transfusão de sangue que pode conter HIV então doar sangue também pode transmitir</i>			
A10: <i>Sim. Então se uma pessoa contaminada doar para outra não contaminada pode contaminar.</i>			
O grupo discute a respeito da viabilidade da doação de sangue no caso de pessoas portadoras do vírus HIV.			
O grupo adiciona o uso de drogas na disseminação do vírus da AIDS.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 4 apresenta um debate em que é possível observar a dimensão dos conhecimentos e termos científicos e do entendimento sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade. O estudante A10 mencionou que “*Uso de objetos perfurocortantes e contato com fluidos corporais contaminados pelo HIV. Transplante de órgãos e sangue.*”, e o estudante A12 completou: “*Eu coloquei que o HIV pode ser transmitido durante a gravidez, parto ou amamentação*”, demonstrando a compreensão dos termos e conceitos científicos (Miller, 1983). Eles também discutiram a possibilidade de transmissão por meio de transfusões de sangue, relacionando a transmissão do vírus HIV por meio da transfusão de sangue, apresentada pelo estudante A12 na fala: “*Eu coloquei também que transfusão de sangue pode conter HIV, então doar sangue também pode transmitir*”, que pode ser considerada abordagem da dimensão dos conhecimentos de termos científicos. O grupo

também acrescenta o uso de drogas como forma de disseminação do vírus da AIDS, demonstrando compreensão mais ampla das diferentes situações de risco.

Além disso, o Grupo 4 trouxe à tona um contexto social relacionado à AIDS, durante a discussão iniciada pelo estudante A10: “*Sim. Então se uma pessoa contaminada doar para outra não contaminada pode contaminar*”, abordando o entendimento do impacto da ciência e tecnologia sobre a sociedade (Miller, 1983).

Em uma sociedade democrática, a alfabetização científica tem implicações importantes para decisões políticas, visto que a alfabetização científica tem como propósito educar indivíduos capazes de exercer um papel crítico na sociedade como parte de sua formação (Sasseron, Carvalho, 2011).

Além disso, o principal propósito da educação CTS (Ciência, Tecnologia e Sociedade) no Ensino Médio consiste em promover a alfabetização científica e tecnológica dos estudantes, capacitando-os a adquirir conhecimentos, competências e valores essenciais para tomar decisões informadas sobre assuntos relacionados à ciência e à tecnologia na sociedade (Santos, Mortimer, 2002). Segundo os autores, incluindo os processos de investigação científica e tecnológica é possível envolver ativamente os alunos na busca por informações, resolução de problemas e tomada de decisões (Santos, Mortimer, 2002).

## 2) Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil

**Quadro 5** - Questão 2: Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil (Grupo 1)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A6 apresenta o dado número de casos 12511 e mortos 4471. A3 compara com o seu dado e argumenta que o dado da colega é de 2021 enquanto o dela e da colega A4 é de 2022. O grupo 1 decide pesquisar qual dado é mais fidedigno antes de apresentar para a turma			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A partir da análise do Quadro 5, é possível perceber que o Grupo 1 inicialmente apresentou dados de número de casos e mortes por ano relacionados à AIDS. A aluna A3 argumentou que seu dado era de 2022, enquanto o dado da colega A6 era de 2021. Isso indica uma consideração sobre a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos, uma vez que eles estavam analisando dados relacionados à AIDS e ao ano em que foram coletados (Miller,1983).

Segundo Miller (1983), o grupo demonstrou uma compreensão da importância da fonte e da data dos dados, indicando uma consideração para a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência. Eles optaram por pesquisar qual dado era mais fidedigno antes de apresentar para a turma, o que sugere um pensamento crítico e baseado em evidências (Carvalho, 2018).

**Quadro 6-** Questão 2: Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil (Grupo 4)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
Os estudantes discutiram o ano das pesquisas e os números apresentados. A pesquisadora chegou e os estudantes apresentaram a dúvida sobre qual dado utilizar. A professora questionou quanto a fonte e o ano do dado apresentado “ <i>Qual fonte vocês acreditam ser mais confiável?</i> ” e então o grupo optou por utilizar o número presente no Ministério da Saúde, pois é mais atualizado. A discussão foi entre as fontes do Ministério da Saúde e da Secretaria da Saúde de São Paulo. A professora/pesquisadora explicou que o Ministério da Saúde detém os dados coletados pelas secretarias de estado de saúde.			
Na discussão A5 apresentou o dado que o estado de São Paulo possui o maior número de casos. A12: <i>Mas por quê?</i> A pesquisadora devolveu a pergunta. A5: <i>São Paulo é o estado é mais populoso?</i> A10: <i>Por isso possui, há o maior número de casos.</i>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a

terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 6 aborda os turnos de fala do Grupo 4, o qual discute o ano das pesquisas e os números apresentados, indicando preocupação com a temporalidade dos dados, relacionada à dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos. Os estudantes consultaram a professora e consideraram qual fonte seria mais confiável, optando pelo número presente no Ministério da Saúde, que é mais atualizado. Isso também demonstra uma compreensão das fontes de dados confiáveis, que também relaciona à dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos e dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência (Miller, 1983).

A discussão sobre São Paulo ter o maior número de casos, apresentada pelo estudante A5 quando responde à questão com outra pergunta: “*São Paulo é o estado mais populoso*” e o estudante A10 complementa: “*Por isso possui, há o maior número de casos.*” também pode ser vista como uma consideração da dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade, uma vez que os estudantes discutiram o motivo pelo qual o estado de São Paulo tem mais casos, relacionando-o à sua população (Miller, 1983).

Ambos os grupos demonstraram uma abordagem crítica em relação aos dados apresentados, considerando a fonte, a temporalidade e a confiabilidade dos dados. Além disso, ambos os grupos demonstraram uma abordagem de exploração e investigação ao lidar com os dados relacionados à AIDS. Eles não apenas apresentaram números, mas também questionaram a confiabilidade dos dados e discutiram diferentes fontes. O Grupo 1 demonstrou uma investigação ao comparar os dados de diferentes colegas e decidir qual dado era mais fidedigno antes de apresentá-lo à turma. O Grupo 4 também explorou a investigação ao discutir o ano das pesquisas e escolher a fonte mais confiável (Ministério da Saúde) após uma discussão com a professora (Carvalho, 2018).

Ressalto também que, segundo Carvalho (2018), o nível 3 de liberdade intelectual representa situações em que os estudantes estão envolvidos em atividades que exigem pensamento crítico, tomada de decisões e interação com colegas. Os estudantes têm a responsabilidade de decidir se devem ou não chamar a atenção do professor, e a avaliação do que está certo ou errado acontece posteriormente, durante a análise dos resultados. Em relação a tomada de decisão baseada em evidências, ambos os grupos consideraram a fonte e o ano

dos dados antes de decidir qual dado utilizar. No Grupo 4, a professora explicou a importância de confiar nos dados do Ministério da Saúde, que detém informações coletadas pelas secretarias de saúde estaduais, destacando a importância do embasamento com evidências.

Portanto, os Grupos 1 e 4 demonstraram uma abordagem alinhada com os princípios do ensino por investigação de acordo com o artigo de Carvalho (2018). Eles envolveram-se ativamente na exploração de dados, no diálogo, na tomada de decisão baseada em evidências e na promoção do pensamento crítico ao lidar com informações científicas relacionadas à AIDS. Isso reflete uma abordagem eficaz de ensino por investigação no contexto da pesquisa e análise de dados científicos (Carvalho, 2018).

### 3) Grupo mais afetado

**Quadro 7 - Questão 3: Grupo mais afetado (Grupo 1)**

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A3: <i>Populações são homens que se relacionam sexualmente com outros homens, usuários de drogas injetáveis, população carcerária e profissionais do sexo.</i>			
A4: <i>eu coloquei isso, mais pessoas transsexuais, mas eu acho que é idosos enquadram nessas pessoas.</i> A pesquisadora questionou o dado e a estudante A4 respondeu que os idosos são mais propensos à AIDS devido à baixa imunidade do grupo.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Segundo Miller (1983), as respostas do grupo 1 contidas no Quadro 7 indicam uma compreensão razoável da dimensão do "Conhecimento de Termos e Conceitos Científicos". O estudante A3 mencionou os grupos de alto risco, como " *Populações de homens que se relacionam sexualmente com outros homens, usuários de drogas injetáveis, população carcerária e profissionais do sexo.* ". Além disso, a estudante A4 relatou: " *eu coloquei isso,*

mais pessoas transsexuais, mas eu acho que é idosos enquadrados nessas pessoas. “apontando os idosos como um grupo vulnerável devido à baixa imunidade.

**Quadro 8** - Questão 3: Grupo mais afetado (Grupo 4)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A10 e A12: <i>HSH, <sup>4</sup>transsexuais, travestis e profissionais do sexo.</i>			
A11 completa: <i>é importante ressaltar que todas as pessoas podem pegar, independente do gênero, orientação sexual, idade ou étnico.</i>			
A5 e A10: <i>População masculina.</i>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 8 apresenta a discussão dos estudantes do grupo 4, em que os estudantes A10 e A12 apresentaram os grupos "*HSH, transsexuais, travestis e profissionais do sexo*", além da população masculina, apresentada pelos estudantes A5 e A10, o que demonstra o domínio da dimensão relacionada ao conhecimento de termos e conceitos científicos da alfabetização científica, apresentada pelo Quadro 8. Além disso, o estudante A11 destaca; “*é importante ressaltar que todas as pessoas podem pegar, independente do gênero, orientação sexual, idade ou étnico*“, o que demonstra uma compreensão mais ampla da dimensão social da alfabetização científica (Miller,1983).

No geral, o Grupo 4 apresentou respostas mais completas e abrangentes, com uma compreensão mais profunda da diversidade dos grupos afetados pela AIDS. Eles também destacaram a importância de não limitar o risco com base em características específicas, o que é uma abordagem mais alinhada com a dimensão social da alfabetização científica de Miller (1983).

<sup>4</sup> Homens que Fazem Sexo com Homens

Segundo Santos e Mortimer (2022), a abordagem CTS trabalha com três objetivos gerais: o processo de adquirir informações, aplicação de habilidades e o desenvolvimento de valores. Esses valores estão ligados aos interesses dos estudantes, como solidariedade, consciência do compromisso social e respeito pelo próximo. Através da exploração desses valores, é possível contribuir para o desenvolvimento de cidadãos críticos que se comprometem com a sociedade, o que será desenvolvido nos momentos seguintes (Santos, Mortimer, 2022).

#### 4) Profilaxias da AIDS

Utilizando as respostas das discussões dos grupos 1 e 4 é possível comparar as respostas destes grupos em relação às profilaxias da AIDS.

O Grupo 1 mencionou o uso de comprimidos antes da relação sexual, fazendo referência ao PrEP (Profilaxia Pré-Exposição), uma estratégia eficaz na prevenção do HIV (Kuchenbecker, 2015). No entanto, a resposta não abrange outras formas de profilaxia. Além disso, não há uma exploração profunda das normas e métodos da ciência ou uma discussão sobre o impacto das profilaxias da AIDS na sociedade.

O Grupo 4 apresentou uma resposta mais completa e abrangente. Eles mencionaram várias estratégias de profilaxia, como o uso de preservativos, agulhas e seringas descartáveis, evitar contato com fluidos corporais e o uso de medicamentos pré e pós exposição. A inclusão da testagem regular como uma forma de profilaxia é relevante, uma vez que a testagem regular é um componente importante na prevenção e no diagnóstico precoce do HIV (Willian *et al.*, 2021). Além disso, o grupo discutiu a confiabilidade das fontes de informação, considerando datas de publicação e repetição dos dados. Isso demonstra um pensamento crítico em relação à obtenção de informações confiáveis.

Se analisarmos considerando as dimensões da alfabetização científica de Miller (1983), os dois grupos discutiram as profilaxias de AIDS de acordo com a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos ao apresentarem a PrEP (Grupo 1) e outras estratégias de profilaxia (Grupo 4); quanto a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência, ambos os grupos não exploraram profundamente esta dimensão. No entanto, o Grupo 4 demonstrou uma abordagem mais crítica e cuidadosa ao avaliar a confiabilidade das fontes, o que reflete na compreensão das normas científicas; e por fim, em relação a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade, ambos os grupos não abordaram explicitamente esta dimensão em suas respostas (Miller, 1983).

Para Sasseron e Carvalho (2011), algumas habilidades devem ser desenvolvidas no estudante para que este seja considerado alfabetizado cientificamente. Durante este momento da etapa 2, foi desenvolvida a habilidade de conhecer as fontes confiáveis de informação científica e tecnológica e o uso destas para tomada de decisões; utilizar os princípios científicos e incorporar valores, demonstrando habilidades para tomar decisões responsáveis no seu cotidiano e entender que a sociedade influencia a ciência e a tecnologia, ao mesmo tempo em que estas refletem a sociedade, como se evidencia na fala do estudante A11 em que ele explicita que *“é importante ressaltar que todas as pessoas podem pegar, independente do gênero, orientação sexual, idade ou étnico”*, destacando que apesar de ter um grupo maior de prevalência de contaminação, todas as pessoas podem se contaminar.

Com relação ao engajamento ao longo da etapa 2, os estudantes apresentaram envolvimento através da interação verbal entre os componentes do grupo e com os materiais disponíveis (os resultados das pesquisas), recorrendo a estes sempre que necessário. E apesar de apresentar apenas o resultado detalhado de dois dos cinco grupos participantes, ressalto que quatro dos cinco grupos participaram ativamente deste momento, contribuindo com as informações em colaboração com as dos colegas, e não de maneira isolada (Sasseron e Souza, 2019). Além disso, é possível perceber o engajamento disciplinar, pois os estudantes a todo tempo se preocuparam com a veracidade das fontes de suas pesquisas e com o objetivo da tarefa deste segundo momento: selecionar os dados que serão apresentados em discussão com a turma (Sasseron, Souza, 2019).

**Momento 3** - Apresentação da pesquisa e discussão com a turma. A professora escolheu aleatoriamente dentre os grupos, aquele que apresentaria apenas um dos tópicos, com o objetivo de constituir um trabalho único para a sala. Sendo no mínimo 4 grupos, para que tivesse pelo menos uma pergunta apresentada por um grupo.

A escolha dos grupos que apresentaram a pesquisa foi feita por sorteio. Desse modo, quatro grupos apresentaram os resultados da pesquisa realizada, pois um dos grupos não estava completo durante a apresentação. Cada grupo selecionado compartilhou com a turma a sua resposta referente a uma das questões solicitadas, conforme explicitado e analisado segundo Miller (1983), nos quadros a seguir:

- 1) Formas de transmissão do vírus HIV (Grupo 1)

**Quadro 9** - Questão 1: Formas de contrair AIDS (Discussão com a turma)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
O grupo 1 apresenta a resposta: <i>Por contato sexual com fluidos contaminados, uso de objetos perfurocortantes com a presença de sangue ou fluidos contaminados pelo HIV.</i>			
A pesquisadora pergunta a fonte e o grupo responde: <i>secretaria do governo.</i>			
A pesquisadora pergunta se alguém achou alguma informação diferente e o grupo 2 adiciona: <i>doação de sangue e transplante de órgãos.</i>			
P: E há necessidade de fluidos associados ao sangue. É possível transmitir com a saliva? A3: <i>Não, porque não tem contato direto com o sangue para a produção.</i>			
A3: <i>A pessoa que tem HIV não pode doar?</i> P: Não! Que eu saiba, não é indicado.			
E a pesquisadora explica que é realizado uma testagem para detectar o HIV no sangue e da existência de um questionário sobre os hábitos dos doadores. A professora ressalta sobre a existência de preconceito em relação a alguns grupos.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 9 apresenta os turnos de fala em que os estudantes discutiram junto a turmas as diferentes formas de contrair o vírus HIV. Quando a pesquisadora questionou a respeito das fontes das informações e a verificação de informações diferentes entre os grupos reflete uma prática do método científico. Isso inclui a busca por evidências, a verificação de fontes, e a comparação de informações para se obter uma compreensão mais precisa (Miller, 1983).

As respostas dos grupos sobre as vias de transmissão do HIV evidenciaram conhecimento adquirido por meio das pesquisas a respeito dos conceitos básicos relacionados ao tema. E a discussão sobre o preconceito em relação a alguns grupos abordou o impacto social da ciência e a necessidade de considerar aspectos éticos e sociais em questões científicas (Miller, 1983).

Segundo Sasseron (2015) a argumentação científica é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico dos estudantes, pois ela envolve a construção de

argumentos baseados em evidências científicas para explicar fenômenos naturais, promove a compreensão dos processos científicos e a capacidade de comunicar ideias de maneira lógica e convincente. Os estudantes do Grupo 1 forneceram respostas consistentes sobre as formas de transmissão do HIV, como o contato sexual com fluidos contaminados e o uso de objetos perfurocortantes com a presença de sangue ou fluidos contaminados. Eles apresentaram uma base de conhecimento sólida sobre esse tópico, em virtude da pesquisa realizada. A adição do Grupo 2 sobre doação de sangue e transplante sugere uma tentativa de argumentação científica mais ampla e contextualizada.

Em uma SEI, os estudantes devem aprender a construir argumentos sólidos com base em evidências. O professor deve promover a reflexão sobre as implicações de suas descobertas para o desenvolvimento de uma compreensão mais profunda (Sasseron, 2015). A discussão sobre a possibilidade de doação de sangue por uma pessoa contaminada com o HIV envolve a construção de argumentos e a reflexão sobre as implicações éticas e de segurança. Os estudantes levantaram perguntas sobre como se detecta o HIV em doadores de sangue, demonstrando um interesse em compreender melhor os processos envolvidos.

Como estratégia educacional, o ensino investigativo requer que o professor mobilize habilidades que auxiliem os alunos na resolução de problemas apresentados a eles. Isso envolve interações com colegas, materiais disponíveis e conhecimentos já sistematizados (Sasseron, 2015). Além disso, o ensino investigativo implica na valorização de ações aparentemente pequenas, como os erros ou imprecisões dos alunos, as hipóteses baseadas em conhecimento prévio e na experiência da turma, bem como as conexões em desenvolvimento. É uma colaboração entre professor e alunos na construção do entendimento sobre o que é a ciência e os conceitos, modelos e teorias que a compõem. Dessa forma, é uma nova perspectiva sobre os fenômenos naturais e nossa relação com eles, com a linguagem desempenhando um papel importante nesse processo de aprendizado (Sasseron, 2015).

## 2) Número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil (Grupo 3)

**Quadro 10** - Questão 2: Número de casos e mortes/ ano de AIDS no Brasil (Discussão com a turma)

Discussão	Dimensões
-----------	-----------

	A	B	C
O grupo 3 apresentou: <i>Nos últimos 5 anos foram registrados 36,8 mil casos de AIDS no Brasil.</i> (A professora anotou o dado no quadro)			
P: Esse valor é alto? E o grupo 3 respondeu: (A14) <i>demais!</i> A19 discorda: <i>comparado a população nacional, não!</i> A20: <i>Se comparar ao número de casos que tinha antes, é pouco!</i> A14: Comparado a outros países também é pouco. Na América do Norte foram 920.000 casos com projeção de 20.000 mortes. Caribe, estima-se 390.000 casos e 32.000 mortes por AIDS. A professora pergunta: a população é maior ou menor que no Brasil? E a turma responde: menor!			
P: O que diferencia o número de mortes nos países? O Grupo 1 entrou na discussão. A3: <i>O tratamento.</i> A4: <i>O que diferencia o Brasil dos outros países é que aqui é uma questão de saúde pública. Nos Estados Unidos a saúde é privada, a maioria do tratamento é pago. No Caribe, por ser um país pobre, falta recurso, falta divulgação do tratamento, essas coisas e por isso pode ter mais casos.</i> A professora colocou isso é uma hipótese.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 10 contém a discussão da turma a respeito do número de casos e mortes/ano de AIDS no Brasil apresentada inicialmente pelo grupo 3. O grupo apresentou dados específicos sobre o número de casos de AIDS no Brasil, América do Norte e Caribe. Isso demonstra a compreensão dos conceitos relacionados à epidemiologia da doença. A professora questionou a percepção do grupo sobre se o valor é alto e o grupo responde que é “*demais*”, porém os estudantes A19 e A20 trazem as falas “*comparado a população nacional, não!*” e “*Se comparar ao número de casos que tinha antes, é pouco!*”. Essa abordagem estimula os estudantes a refletirem sobre as normas e métodos usados para avaliar a magnitude de um problema de saúde pública. A discussão sobre as diferenças no número de mortes entre os países envolve o entendimento das implicações sociais (Miller, 1983) e econômicas da disponibilidade de tratamento médico, os estudantes A3 e A4 destacaram a acessibilidade ao tratamento como um fator crítico, mencionando diferenças entre o Brasil, os Estados Unidos e o Caribe.

A discussão sobre as diferenças no número de mortes entre os países e as possíveis razões por trás disso envolveu a argumentação científica. Os estudantes tentaram explicar um fenômeno (diferenças nas taxas de mortalidade) com base em evidências e lógica. Segundo Sasseron (2015), considerar a argumentação como uma forma essencial de pensamento implica que ela pode ser usada para avaliar processos de construção de entendimento, pois a explicitação da argumentação, seja oralmente ou por meio de registros escritos, permite revelar as perspectivas de construção de entendimento de processos, ideias, conceitos e posições. As interações discursivas impulsionam o processo argumentativo, tornando-o mais abrangente e enriquecido em suas análises. Portanto, promover interações discursivas contribui diretamente para o desenvolvimento do pensamento e, conseqüentemente, para o desenvolvimento intelectual.

Segundo Santos e Mortimer (2002), a abordagem CTS abarca uma visão completa das ciências, incluindo diversos temas que vão além da análise da pesquisa científica e da compreensão dos conceitos científicos. Essa abordagem ampla possui uma perspectiva multidisciplinar e reflexiva das ciências. Ao apresentar a discussão a respeito do número de casos da doença, foi possível abordar o tema na perspectiva social, pois os estudantes foram estimulados pela discussão a comparar dados numéricos do número de casos de AIDS em diferentes países e considerar a relevância social do tema “Transmissão do HIV”. Além disso, os estudantes foram estimulados a estabelecer a conexão, em alguma medida, com a ciência e a tecnologia, quando destacam a saúde pública brasileira como diferente dos demais países (Santos e Mortimer, 2002).

Adicionalmente, foi possível observar diferentes níveis de engajamento dos estudantes. Inicialmente o engajamento foi observado nas interações discursivas entre a turma, incluindo a professora, com envolvimento dos estudantes que não faziam parte do grupo sorteado para apresentação, além de demonstrarem atenção uns aos outros. O fato do grupo 1 entrar no debate demonstra engajamento disciplinar produtivo evidenciado pelas respostas da questão “O que diferencia o número de mortes nos países?”. O estudante A3 respondeu o tratamento e A4 trouxe a fala: “*O que diferencia o Brasil dos outros países é que aqui é uma questão de saúde pública. Nos Estados Unidos a saúde é privada, a maioria do tratamento é pago. No Caribe, por ser um país pobre, falta recurso, falta divulgação do tratamento, essas coisas e por isso pode ter mais casos.*”. Tais contribuições demonstram o engajamento disciplinar produtivo, pois os estudantes deste grupo participaram ativamente da discussão em sala de aula não apenas por obrigação, mas por interesse no tópico em discussão

e na compreensão de como podem contribuir para elucidar aspectos explicativos em uma determinada situação, como ocorreu na construção das respostas das questões pelo grupo 1 e 3, em que cada estudante explicitou a sua opinião diante dos dados de número de casos e mortes causadas pela AIDS, comparando com outros países e trazendo explicações para os diferentes dados existentes no mundo (Sasseron, Souza, 2019).

3) Grupo mais afetado (Grupo 2)

**Quadro 11 - Questão 3: Grupo mais afetado (Discussão com a turma)**

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
<i>A2: De acordo com os dados, as populações mais afetadas pela AIDS são Homens que fazem Sexo com Homens (HSH), usuários de drogas injetáveis, presos, profissionais do sexo e pessoas transsexuais. O sexo entre homens foi o maior responsável pela transmissão da AIDS em 2019.</i>			
P: Por que vocês acham que esses grupos são os mais afetados? A2: <i>Tirando o grupo das drogas injetáveis, eu só consigo pensar em uma coisa que eles têm em comum: Sexo anal.</i>			
<i>A2: Como o sexo entre dois homens não tem como engravidar, eles pensam: já que não engravida, vamos fazer sem camisinha!</i>			
A1: <i>Com os profissionais do sexo, quem procura não vai pensar em usar preservativo!</i> P: É mais fácil a pessoa fazer uma coisa contra a vontade dela nesses grupos de pessoas? A1: <i>Com profissional do sexo sim!!</i>			
P: Agora olhem para esses dados, como a sociedade vê esses dados? A2: <i>A sociedade vê essas pessoas com muito preconceito. Tem gente que ainda acha que AIDS é doença de gay.</i> A1: <i>Acho que quando a pessoa é profissional do sexo as pessoas veem como algo ruim, sujo, impuro.</i> P: Imagina o homem que faz sexo com homem por dinheiro? Vários alunos colocam que isso é ainda mais motivo de discriminação e preconceito.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 11 apresenta turnos de fala que demonstram que os estudantes apresentaram conhecimento sobre os grupos mais afetados pela AIDS, como por exemplo o estudante A2 mencionou: “De acordo com os dados, as populações mais afetadas pela AIDS são Homens que fazem Sexo com Homens (HSH), usuários de drogas injetáveis, presos, profissionais do sexo e pessoas transsexuais. O sexo entre homens foi o maior responsável pela transmissão da AIDS em 2019. “Além disso, ao abordar questões relacionadas à transmissão da AIDS, como o sexo anal e a falta de uso de preservativos em certos contextos, indica um entendimento básico dos conceitos científicos envolvidos na transmissão da doença (Miller, 1983).

De acordo com Miller (1983), ao discutirem sobre como a sociedade percebe os grupos afetados pela AIDS, durante a discussão iniciada pela professora, o estudante A2 apresentou a fala “A sociedade vê essas pessoas com muito preconceito. Tem gente que ainda acha que AIDS é doença de gay.” destacando o preconceito e o estigma associados à doença e o estudante A1 na fala: “Acho que quando a pessoa é profissional do sexo as pessoas veem como algo ruim, sujo, impuro. “, considerando a possibilidade de que pessoas em alguns desses grupos possam ser mais suscetíveis a situações de sexo não consensual. Tais turnos de fala demonstraram que os estudantes apresentam a compreensão sobre a dimensão entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência na sociedade.

De acordo com Scarpa e Campos (2018), a atividade científica é essencialmente social, pois as interações entre colegas permitem a avaliação, a legitimação, a refutação ou a transformação de enunciados em um complexo processo de argumentação e persuasão. Nesse contexto, evidências, explicações e formas de representação dos fenômenos investigados são empregadas para convencer a comunidade científica, podendo levar à criação de consensos ou dissensos.

Segundo Alves e Pagan (2020), a educação convencional prioriza a transmissão de conhecimento, desconsiderando o contexto social, adotando uma abordagem conceitual e técnica que limita a capacidade crítica, criativa e reflexiva diante dos valores, ideologias e contextos relacionados à ciência e à tecnologia. Em contrapartida, a abordagem CTSA, na educação, têm como objetivo promover um ensino de ciências mais crítico, dinâmico e contextual, com o propósito de envolver a sociedade no desenvolvimento científico (Alves, Pagan, 2020). Ao inserir o debate que envolve os motivos pelos quais determinadas grupos da população são mais afetados pela AIDS, a pesquisadora buscou trabalhar em conjunto o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes, visando alcançar o ensino mais humanizado

e menos centrado na tecnocracia, utilizando este contexto de forma interdisciplinar. Assim, foi possível despertar o interesse dos estudantes e mostrar a relevância desses conteúdos na resolução de problemas do seu dia a dia (Conrad; Nunes- Neto, 2018).

Quando a professora introduziu a questão de como a sociedade interpreta os dados numéricos de casos de AIDS e relacionou às questões sobre a discriminação e o preconceito em relação aos profissionais do sexo e à comunidade LGBTQIA+, foi possível observar as ideologias e os valores dos estudantes e da sociedade evidenciados no trecho em que a professora questiona: “*Agora olhem para esses dados, como a sociedade vê esses dados?*” e os estudantes A2 e A1 trazem as respostas em sequência: “*A sociedade vê essas pessoas com muito preconceito. Tem gente que ainda acha que AIDS é doença de gay.*” e “*Acho que quando a pessoa é profissional do sexo as pessoas veem como algo ruim, sujo, impuro.*”, evidenciando os seus valores e suas interpretações dos pontos de vista em relação à sociedade e aos seus preceitos envolvendo a comunidade LGBTQIA +. Sendo possível, assim, trabalhar a formação de cidadãos capazes de atuar em prol de uma maior justiça social, sendo este um dos objetivos principais da alfabetização científica (Conrado, Nunes- Neto, 2018).

E, através da argumentação, foi possível oferecer oportunidades aos estudantes de participarem ativamente nos processos de construção de entendimento, sustentados pelas interações discursivas que ocorreram ao longo da aula. A argumentação no contexto do ensino destaca aspectos relacionados tanto ao raciocínio prático quanto ao raciocínio teórico, aproximando os alunos não apenas de conceitos, leis e teorias científicas, mas também dos processos e características subjacentes à construção do conhecimento (Sasseron, 2015).

#### 4) Profilaxias da AIDS

**Quadro 12** - Questão 4: Profilaxias de AIDS (Discussão com a turma)

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
P: De todas essas profilaxias, como que é o acesso a isso? A3: SUS. A2: SUS garante tudo isso?			

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
P: Garante? A3: <i>A camisinha todo mundo sabe que sim!</i>			
A3: <i>A camisinha todo mundo sabe que sim!</i> A10: <i>Esses medicamentos eu não sei!</i> A2: <i>E a testagem regular?</i> A1: <i>O tratamento dá!!</i> P: Mas e testagem?			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 12 apresenta o debate dos estudantes junto a turma abordando as profilaxias de AIDS. Assim como na discussão em grupos, no momento de discussão coletiva as primeiras profilaxias apresentadas foram as medicamentosas (Profilaxia Pré e Pós Exposição), as quais alguns estudantes relataram não conhecerem antes da realização da pesquisa, o que foi evidenciado no trecho:

“P: Alguém já tinha ouvido falar da Profilaxia Pré Exposição de AIDS?”

E todos os alunos dizem que não, exceto o estudante A2.

A3 acrescenta: “*Eu só li agora na pesquisa*”.

A falta de familiaridade dos estudantes com a Profilaxia Pré-Exposição de AIDS (PrEP) antes da pesquisa indica uma lacuna no conhecimento sobre os termos e conceitos relacionados à prevenção da AIDS. No entanto, eles demonstraram um conhecimento prévio sobre a camisinha como método de prevenção, o que sugere a familiaridade com conceitos básicos de prevenção, que pode ser classificada como dimensão do conhecimento de conceitos científicos (Miller, 1983).

Ao questionarem se o Sistema Único de Saúde (SUS) garante o acesso a todas as formas de profilaxia e tratamento relacionados à AIDS, os estudantes buscaram por compreender as normas e métodos pelos quais esses serviços são fornecidos pela saúde pública no Brasil. Porém, a falta de conhecimento sobre a disponibilidade da testagem regular para a AIDS sugere a necessidade de compreender melhor os métodos de diagnóstico e prevenção da doença, ofertado pelo SUS (Miller, 1983). Além disso, a discussão sobre o acesso à profilaxia e ao tratamento da AIDS está relacionada à dimensão do entendimento do impacto da ciência e da tecnologia na sociedade. Os estudantes reconheceram a importância do SUS como um sistema de saúde pública que pode garantir o acesso a métodos de prevenção e tratamento (Miller, 1983).

No geral, os estudantes demonstraram ter conhecimento sobre a AIDS e suas formas de prevenção, mas também revelaram lacunas em seu entendimento, especialmente em relação a métodos mais recentes, como a PrEP, em virtude da pesquisa realizada. A discussão sugere que eles estavam interessados em aprender mais sobre o tema e em compreender como a ciência e a tecnologia impactam a prevenção e o tratamento da AIDS na sociedade, particularmente no contexto do SUS, que será trabalhado nas etapas seguintes.

Considerando o ensino e a aprendizagem das ciências como atividades sociais, eles se baseiam na abordagem dos domínios do conhecimento científico. O primeiro deles é o domínio conceitual, o segundo, o domínio epistêmico e o domínio social, que abrange os fatores sociais e situações que influenciam a maneira pela qual o conhecimento é transmitido, expressado, justificado e discutido. O domínio social trata de como os cientistas coletivamente produzem conhecimento objetivo, válido e confiável e como isso se dá no contexto social (Sasseron, 2018). Segundo a autora, o ensino de ciências pode ser compreendido como uma prática social na qual os alunos podem ser expostos a diversos aspectos da atividade científica. Isso é, além dos conteúdos tradicionais de sala de aula, os conceitos e os métodos utilizados nas ciências, há também outras características que definem a atividade científica como uma empreitada humana e, portanto, social. Isso significa que as ciências não são apenas um conjunto de conhecimentos, mas também envolve valores, normas e ações que são desenvolvidas e aceitas pela comunidade científica como parte integrante e legítima de sua prática (Sasseron, 2018).

Em síntese, a apresentação dos dados e a discussão com a turma oportunizaram a construção de ideias de forma estimulante, porque os estudantes puderam debater problemas sociais e viabilizar a resolução deles por meio da exploração de fenômenos como a

transmissão de doenças e o papel da ciência, tecnologia e sociedade na mitigação destas. Além de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos para o tema da AIDS e do vírus HIV. Essas discussões, por sua vez, podem despertar o interesse dos alunos, seja por estarem relacionadas a situações do cotidiano deles ou por indicarem que refletir sobre ciências, tecnologias e suas influências nos faz acreditar na possibilidade de um futuro mais justo para todos (Sasseron; Carvalho, 2011).

Além disso, foi possível utilizar a abordagem CTSA voltada para a discussão acerca da melhoria social, criando oportunidades para que os estudantes analisassem de forma crítica os valores e os interesses das instituições sociais, incentivando-os a participar em ações que visem a construção de uma sociedade mais equitativa, abordando questões interdisciplinares relacionadas aos desafios sociais contemporâneos (Conrado, Nunes- Neto, 2018).

Com relação ao engajamento, os turnos de fala explicitam o engajamento disciplinar, tendo em vista a expressão de ideias e construções de hipóteses individual e em conjunto que contribuíram para o desenvolvimento de estratégias para resolver o problema sobre o acesso das profilaxias fornecidas pelo SUS (Sasseron, Souza, 2019). O engajamento disciplinar produtivo foi possível constatar através dos turnos de fala do estudante A2 que questiona: “*SUS garante tudo isso?*” e “*E a testagem regular?*” o que demonstra uma busca pessoal pela compreensão, levando o indivíduo a agir não apenas porque foi instruído a realizar uma tarefa, mas porque deseja desenvolver seu próprio entendimento sobre a situação em discussão (Sasseron, Souza, 2019).

**Momento 4** - Diálogo e construção de hipóteses para questões sociocientíficas. Os estudantes receberam o texto “Novo relatório mostra que o mundo pode eliminar a AIDS de uma vez por todas”, retirado do *site* da ONU (Anexo 1) e construíram hipóteses diante das questões norteadoras:

- “Por que a AIDS pode ser considerada uma pandemia?”
- “Qual o impacto social desta doença?”
- “Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?”
- “Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS?”

A professora anotou as hipóteses no quadro e discutiu com a turma, estimulando o exercício do senso crítico e a construção colaborativa de respostas.

Os estudantes receberam o texto e a professora pediu que os estudantes lessem em silêncio e, depois, em voz alta e finaliza a leitura do último parágrafo: *“Para a chefe da agência, ‘o mundo não pode se dar ao luxo de investir pouco em preparação e respostas à pandemia.’ Byanyima pede que os Estados-membros ‘aproveitem o momento e se comprometam a tomar as medidas necessárias para acabar com a Aids.’”*

A pesquisadora questionou a turma: Que momento é esse que o texto se refere?

A3: *Agora!*

P: Mas por que agora?

A4: *Porque o prazo é 2025.*

P: Mas o que estamos vivendo agora, após a pandemia da COVID-19?

A2: *Uma visão mais ampla, que pandemia pode ser facilmente solucionada!*

P: Facilmente não, mas com esforços do mundo todo, é possível solucionar o problema.

No debate introdutório à discussão sobre as QSC, os estudantes demonstraram ter compreensão básica dos termos e conceitos apresentados no texto, bem como da importância das ações coletivas e do comprometimento dos governos na resolução de problemas relacionados à saúde pública, como a AÍDS. Eles também pareceram estar cientes do contexto global e das implicações da pandemia de COVID-19 para outros desafios de saúde, como a AÍDS, compreendendo assim o impacto da doença na sociedade (Miller, 1983).

A resolução de problemas e a exploração de questões de pesquisa desempenham um papel fundamental nessa abordagem. Esses desafios instigam a curiosidade dos alunos e proporcionam um propósito claro para o trabalho pedagógico, orientando as atividades e promovendo a compreensão de conceitos científicos essenciais relacionados à pesquisa (Cardoso, Scarpa, 2018). O material utilizado para conduzir a discussão seguinte foi o texto lido pelos estudantes “Novo relatório mostra que mundo pode eliminar a AÍDS de uma vez por todas” (ANEXO 1), além da pesquisa realizada e discutida em etapas anteriores. As questões norteadoras listadas a seguir estão relacionadas ao problema central da pesquisa que é a pandemia de AÍDS, envolve conceitos científicos e conduz as investigações que utilizam dados para desenvolver explicações (Cardoso, Scarpa, 2018).

E a professora iniciou com quatro questões norteadoras do debate sociocientífico:

**Questão 1: “Por que a AÍDS pode ser considerada uma pandemia?”**

A abordagem de ensino de ciências utilizando QSC pode enfatizar a relevância, incentivando os alunos a relacionar suas experiências escolares em ciências, com questões do mundo real, e a desenvolver responsabilidade social; aumentar o interesse dos alunos pelo problema; melhorar as habilidades de comunicação e argumentação dos alunos; promover a análise crítica; além de facilitar a compreensão de conceitos científicos e aspectos relacionados à natureza da ciência (Santos, Mortimer, 2009).

**Quadro 13 - Discussão sobre questão norteadora 1**

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
<p>P: Por que a AIDS pode ser considerada uma pandemia?</p> <p>A3: <i>Porque é global.</i></p> <p>A4: <i>Grande quantidade de casos e mortes.</i></p> <p>A2: <i>Porque continua existindo</i></p>			
<p>A5: <i>Gripe espanhola foi pandemia e não existe mais.</i></p>			
<p>P: Então, o que diferencia mesmo epidemia de pandemia?</p> <p>A2: <i>O que torna pandemia é a grandiosidade das doenças e a extensão territorial da doença.</i></p>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

No Quadro 13 apresenta a discussão dos estudantes em que eles tentam construir hipóteses que refletem o conhecimento a respeito dos termos e conceitos ao mencionar a AIDS com uma pandemia devido à sua natureza global e à grande quantidade de casos e mortes associados a ela. Além disso, os estudantes demonstraram o conhecimento de conceitos relacionados a epidemiologia ao citar a gripe espanhola como caracterizada como pandemia. E, ao discutirem a natureza da pandemia da AIDS, os estudantes apresentaram hipóteses refletindo como as doenças infecciosas podem se espalhar globalmente e do impacto que isso pode ter na sociedade. As respostas demonstram que os estudantes estão começando a explorar e compreender conceitos relacionados à saúde pública e à epidemiologia através do levantamento de construção de hipóteses entre os pares (Miller, 1983).

Além disso, o debate envolvendo os conceitos relacionados à epidemiologia demonstram a apropriação de conceitos ligados à ciência e tecnologia que refletem na

sociedade. Essas discussões também destacam outro aspecto das questões sociocientíficas, sugerindo que a cultura tecnológica tem o potencial de abordar problemas tanto do passado quanto do futuro (Schwan, Santos e Maciel, 2021), evidenciados quando o estudante A5 coloca que “*Gripe espanhola foi pandemia e não existe mais*” .

Ao comparar este momento da etapa com o momento 3, em que foi realizada uma discussão com a turma sobre os resultados da pesquisa sobre profilaxias da AIDS, é possível perceber que os conceitos de pandemia e epidemia emergem novamente e nos dois momentos de discussão os estudantes demonstraram ter algum conhecimento sobre os conceitos relacionados à AIDS. No entanto, no momento 4 há uma evolução na compreensão de alguns estudantes, como A2, que fornece uma definição mais precisa de pandemia. Além disso, a discussão sobre a classificação da AIDS como pandemia mostra uma compreensão mais aprofundada do conceito, em virtude da explicação realizada pela professora, associada à pesquisa e às discussões anteriores.

Segundo Araújo e colaboradores (2014), a incorporação de determinados temas pode capacitar o aluno moderno a compreender e influenciar o campo da Ciência e Tecnologia, de maneira que os estudantes possam se tornar proficientes na linguagem e nos conceitos científicos. Um indivíduo alfabetizado em ciência não se limita a compreender o vocabulário científico, mas também é capaz de avaliar criticamente e expressar de forma coesa e significativa não apenas em um contexto teórico, mas também na prática (Araújo *et al.*, 2014).

No geral, os estudantes exibiram um interesse em compreender melhor os tópicos discutidos, por meio de perguntas e pela participação nos debates construtivos. Isso sugere um progresso na construção do conhecimento à medida que a discussão avança. No entanto, ainda existem lacunas de conhecimento e áreas em que os estudantes precisam de mais informações e esclarecimentos para uma compreensão completa dos tópicos em questão. Porém, com o avanço da SEI alguns conceitos foram esclarecidos.

Segundo Cardoso e colaboradores (2018), a construção do conhecimento científico é um processo complexo, e, portanto, é essencial adotar abordagens pedagógicas para lidar com essa complexidade na educação. Uma abordagem eficaz envolve a divisão do processo científico em etapas, fases ou atividades-chave, que servem como orientações para os alunos durante suas investigações e enfatizam aspectos cruciais do pensamento científico. Essas unidades podem ser interligadas para formar ciclos ou sequências de ensino, que constituem a estrutura de uma SEI.

## Questão 2: “Qual o impacto social desta doença?”

Os temas sociocientíficos têm características específicas, como estar ligados à ciência, envolver a formação de opiniões e escolhas, ter relevância local, nacional ou global, abordar questões de valores e ética, estar relacionados à vida cotidiana. Ao abordar temas sociocientíficos, é possível destacar os aspectos ambientais, políticos, econômicos, éticos e culturais relacionados à ciência e à tecnologia a partir de um problema (pandemia de AIDS). Utilizando questões norteadoras, foi possível trabalhar estes aspectos para conceber um processo contínuo de conscientização sobre o papel social da ciência (Fernandes, Gouvêa, 2020), como veremos na discussão exibida no Quadro 14.

**Quadro 14** - Discussão sobre questão norteadora 2

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
<p>A1: <i>Morte.</i></p> <p>A3: <i>Prejudica a vida completamente.</i></p> <p>P: <i>Por quê?</i></p> <p>A3: <i>Porque seu mundo muda, você tem que tratar daquilo, fica com medo.</i></p> <p>A2: <i>Ainda tem as outras doenças.</i></p>			
<p>A6: <i>Acho o pior da pessoa que tem AIDS é o julgamento das outras pessoas. Se ela vai ter dificuldade de se relacionar. Se haverá preconceito com a doença e tudo mais.</i></p>			
<p>A2: <i>Tem gente que não tem dinheiro para pagar o tratamento e isso é um problema social.</i></p> <p>A6: <i>Mas o governo que tem que oferecer. Por isso é social.</i></p>			
<p>P: <i>Mas o governo fornece tratamento?</i></p> <p>A2: <i>Sim!</i></p> <p>P: <i>Mas a gente encontra tratamento no mundo todo?</i></p> <p>A2: <i>Não!</i></p> <p>A3: <i>Na África não!</i></p>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 14 demonstra que os estudantes apresentam o conhecimento da dimensão da alfabetização científica relacionada ao conhecimento de termos e conceitos científicos, durante o debate o estudante apresenta “*Morte*” como consequência e o estudante A3 responde “*Prejudica a vida completamente.*”, o que demonstra conhecimento básico sobre as consequências da infecção pelo vírus HIV e o desenvolvimento da doença AIDS, reconhecendo a gravidade desta doença e sua relação com a morte e eles mencionam o impacto da doença na vida das pessoas, incluindo a necessidade de tratamento e o medo associado a ela, além de mencionarem outras doenças relacionadas à infecção pelo vírus HIV e o desenvolvimento da AIDS (Miller, 1983). Porém, diante dos turnos de fala, é possível perceber que os estudantes apresentaram dificuldades em diferenciar aqueles que possuem a doença desenvolvida ou o vírus HIV, portanto não dominam plenamente os termos e conceitos relacionados ao vírus e à doença.

Porém, a discussão reflete uma compreensão do impacto social da AIDS, incluindo o estigma, preconceito e desigualdade associados à doença, apresentada pela fala do estudante A3: “*Acho o pior da pessoa que tem AIDS é o julgamento das outras pessoas. Se ela vai ter dificuldade de se relacionar. Se haverá preconceito com a doença e tudo mais.*”. Durante a discussão, os estudantes destacaram o papel do governo no fornecimento de tratamento, que é um aspecto importante da política de saúde pública e falaram sobre o tratamento não estar disponível em todos os lugares, como na África (apresentada pelo estudante A3), o que indica uma conscientização sobre disparidades globais no acesso aos cuidados de saúde, e reflete um domínio da dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade. (Miller, 1983).

É possível notar que a discussão sobre o impacto social da AIDS mostra uma compreensão limitada dos aspectos científicos diretos da doença, mas aborda de maneira mais ampla questões sociais, econômicas e políticas associadas a ela. Embora os estudantes apresentaram sensibilidade para com o estigma e a desigualdade, sua compreensão dos conceitos científicos subjacentes pode ser aprimorada.

Se compararmos este momento da pesquisa com o momento 3, durante o qual discutiu com a turma os resultados da pesquisa sobre o grupo mais afetado pela AIDS, é possível

perceber uma evolução na construção do conhecimento. No momento analisado acima, mostra um entendimento mais profundo da AIDS, abrangendo questões sociais, econômicas e globais. Os estudantes estão mais cientes das implicações da AIDS na vida das pessoas e na sociedade como um todo, e estão aptos a discutir tópicos mais complexos, como discriminação, desigualdade social e acesso ao tratamento em escala global. Isso sugere um progresso na compreensão e no engajamento dos estudantes com o tema ao longo da discussão.

### Questão 3: “Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?”

Quadro 15 - Discussão sobre questão norteadora 3

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A3: Professora, eu estava pensando, será que esse tabu é responsável pela AIDS não ter acabado? Porque a COVID não tem relação com sexo e por isso nós conseguimos acabar com ela rápido.			
A2: Na época em que teve maior número de casos de AIDS as pessoas não tinham tanto conhecimento e por isso não evoluiu tanto os estudos sobre vacina e tinha muita informação errada, como por exemplo que a AIDS pode pegar encostando no outro.			
A5: Mas assim como na COVID-19 teve um movimento antivacina, no caso da AIDS tem muita gente que não usa camisinha porque o sexo é para a reprodução e assim aumenta o número de casos de AIDS. Como, por exemplo, em casamentos arranjados em outras culturas.			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 15 apresenta as respostas sobre a questão “Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?”. Nos turnos de fala analisados, os estudantes demonstraram conhecimento de termos e conceitos científicos ao mencionar fatores como

ignorância, falta de cuidado, falta de recursos, e preconceito como possíveis razões para a persistência do vírus da AIDS, visto que se o indivíduo desconhece as maneiras pelas quais ocorrem a transmissão do vírus, ele contribuirá diretamente para a sua transmissão e, por isso, a doença causada pelo vírus não acabará (Miller, 1983). Eles também reconheceram que a AIDS e a COVID-19 são doenças diferentes, indicando uma compreensão básica das diferenças entre essas condições de saúde.

Ressalto, porém, que, diferente do que foi colocado na discussão, tanto a COVID-19 quanto a AIDS são doenças que ainda existem, apesar de apresentarem um número reduzido de casos e a gravidade das doenças estar menor se compararmos a um passado remoto, em virtude da vacina COVID-19 e do tratamento contra o vírus HIV. Segundo Tomaz, Borilli e Pereira (2023), após a segunda fase da vacinação contra a COVID-19, houve uma diminuição nos casos graves e a redução do número de mortes causadas pela doença. Contudo, segundo os autores, os fatos mencionados não garantem imunidade completa contra o vírus, visto que ele ainda se encontra em circulação entre a população. Além disso, nos últimos anos, houve a queda no número de casos de AIDS em quase todo o Brasil. Porém, em 2020, parte dessa redução pode ser atribuída à diminuição dos testes para o HIV e/ou à subnotificação de casos devido à pandemia de COVID-19 (Brasil, 2023).

Nos turnos de fala: *“Professora, eu estava pensando, será que esse tabu é responsável pela AIDS não ter acabado? Porque a COVID não tem relação com sexo e por isso nós conseguimos acabar com ela rápido”* e *“Na época em que teve maior número de casos de AIDS as pessoas não tinham tanto conhecimento e por isso não evoluiu tanto os estudos sobre vacina e tinha muita informação errada, como por exemplo que a AIDS pode pegar encostando no outro.”* foi possível perceber que os estudantes apresentaram a capacidade de questionar e levantar hipóteses, o que é uma parte fundamental do método científico (Miller, 1983). Em relação a dimensão sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade é possível notar que os estudantes manifestaram um entendimento do impacto da tecnologia e da ciência na sociedade ao mencionar a chegada da vacina da COVID-19 como um marco importante no combate à pandemia da COVID-19. Ademais, eles reconheceram a existência de movimentos *antivacina* e comportamentos de risco relacionados à AIDS, indicando uma compreensão básica das implicações sociais da ciência (Miller, 1983; Sasseron, 2015).

Se compararmos com o momento 3 da mesma etapa, em que os estudantes discutiram profilaxias da AIDS, o acesso às informações sobre a doença e a comparação com a COVID-19, nota-se que após a leitura do texto fornecido no momento 4, os estudantes manifestaram

uma compreensão mais profunda das questões relacionadas à AIDS, incluindo fatores sociais, culturais e políticos que podem contribuir para sua persistência. Além disso, eles demonstraram uma capacidade crescente de fazer conexões entre tópicos relacionados à saúde e à ciência, como a comparação entre a COVID-19 e a AIDS.

Segundo Sasseron (2015), as interações verbais contribuem de forma direta para o desenvolvimento do pensamento e para o crescimento intelectual dos estudantes. Diante dos turnos de fala analisados, é possível perceber que os estudantes começaram a desenvolver sua alfabetização científica, mas ainda há espaço para aprofundar o conhecimento, a compreensão dos métodos científicos e a consciência dos impactos sociais da ciência (Miller, 1983).

**Questão 4: “Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS?”**

**Quadro 16-** Discussão sobre questão norteadora 4

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
A10: <i>Divulgação de informação.</i> A2: <i>Colocar na escola</i>			
A4: <i>Mas a AIDS é uma doença mais silenciosa, não causa tanto debate quanto a COVID, não mexe tanto com a vida das pessoas.</i>			
A4: <i>Mas não adianta nada ter a melhor propaganda se a pessoa não está nem aí! Aconteceu comigo e com minha família na época da COVID. Eu estava muito preocupada, mas tinha gente que não estava ligando. E eu mesma não peguei. Se colocar a responsabilidade só na ciência e tecnologia é foda!</i>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

A análise dos turnos de fala contidos no Quadro 16 (Miller, 1983) indica que os estudantes demonstraram ter conhecimento sobre os conceitos científicos como, por exemplo, quando o estudante A4 menciona a AIDS como uma doença mais silenciosa que a COVID-19.

Adicionalmente, nos turnos de fala em que o estudante A4 menciona a divulgação de informações como forma de contribuição da ciência e da tecnologia para mitigar a pandemia de AIDS. Ao reconhecer que a ciência e a tecnologia sozinhas não podem resolver o problema e que o comportamento individual desempenha papel fundamental, a estudante A4 demonstra conhecimento das dimensões de conceitos científicos e dos impactos da ciência e tecnologia sobre a sociedade (Miller, 1983).

Através desta análise é possível concluir que os estudantes realizaram a discussão à luz da alfabetização científica, pois reconheceram como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS. Eles ressaltaram a importância da divulgação de informações, mas também entenderam que essa não é a única solução e que fatores comportamentais e sociais desempenham papel significativo na prevenção da doença (Miller, 1983).

Segundo Paiva e Brandão (2022), os processos sociais que moldam a juventude como uma fase da vida na contemporaneidade, influenciada também por outros marcadores sociais, como classe social e raça/etnia, são essenciais para compreender os indivíduos e suas experiências. O fato de A4 afirmar que “(...). *AIDS é uma doença mais silenciosa, não causa tanto debate quanto a COVID, não mexe tanto com a vida das pessoas*” te

m relação com o contexto político e social vivenciado pelo jovem na contemporaneidade. De acordo com Santos (2020), a ascensão da direita na política brasileira contribuiu para a redução do debate sobre sexualidade, diversidade de gênero e deu enfoque na perspectiva comportamentalista e individualista, trabalhando a noção de proteção dos adolescentes de “supostas” influências culturais prejudiciais, as quais seriam responsáveis pela sexualização e erotização precoces, por isso o estudante A4 considera que a doença “*não mexe tanto com a vida das pessoas*”. Porém, apesar da redução do debate sobre sexualidade nas escolas, o estudante A2 reconhece o papel da instituição escolar na contribuição para a mitigação da pandemia de AIDS.

Segundo Santos e Mortimer (2000), o ensino da Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS) pode ser descrito como a abordagem que ensina os conteúdos científicos dentro do contexto genuíno de seu ambiente tecnológico e social. Nesse contexto, os estudantes

combinam o conhecimento científico com a tecnologia e a realidade social de suas vivências cotidianas. Uma maneira de fomentar a educação Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA) nas aulas de ciências é através da incorporação de temas polêmicos, mais especificamente usando Questões Sociocientíficas (QSC).

As QSC: “Por que a AIDS pode ser considerada uma pandemia?”, “Qual o impacto social desta doença?”, “Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?” e “Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS?” foram criadas pela pesquisadora utilizando o texto disponibilizado para os alunos “Novo relatório mostra que o mundo pode eliminar a AIDS de uma vez por todas” (Anexo 1). Tais questões representam situações frequentemente intrincadas e controversas, que podem ser empregadas no contexto trabalhado com o propósito de permitir uma abordagem inter ou multidisciplinar, fazendo com que os estudantes estabeleçam conexões com o conhecimento construído nas etapas anteriores e com o texto (Conrado, Nunes- Neto, 2018). Assim, os estudantes puderam juntos unir o conhecimento científico como base para a compreensão e busca de soluções para questões relacionadas à AIDS e à sexualidade.

De acordo com Conrado e Nunes-Neto (2018), as QSC junto a alfabetização científica são potenciais para enriquecer a construção do conhecimento científico porque podem promover a compreensão crítica das conexões entre ciência, tecnologia e sociedade, explorando diversas perspectivas em relação a um conteúdo científico, como na discussão da questão norteadora 2: “Qual o impacto social desta doença?” em que os estudantes debatem a respeito da existência ou não do tratamento em diversos países , evidenciado nos turnos de fala em que a professora inicia questionando: “*Mas a gente encontra tratamento no mundo todo?*” e os estudantes A2 e A3 respondem: ” *Não!*” e ” *Na África não!*“, trazendo elementos presentes na pesquisa realizada nas etapas anteriores.

Além disso, foi possível desenvolver habilidades de pesquisa, seleção, análise, discussão e avaliação de informações (pesquisadas e discutidas nas etapas anteriores) envolvendo os alunos em processos investigativos e de argumentos como na discussão da questão 2 em que os estudantes mencionam: “*Tem gente que não tem dinheiro para pagar o tratamento e isso é um problema social*” e “*Mas o governo que tem que oferecer. Por isso é social*”, se referindo à estrutura da saúde pública brasileira em relação à AIDS e relacionando este fato com o seu impacto na sociedade e durante a discussão da questão 3 (“Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?”); fomentar a capacidade de raciocínio moral, permitindo que os alunos avaliem, julguem e expressem suas posições diante de

situações, com base na exposição de valores como na discussão da questão norteadora 4 (“Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS?”) em que a estudante A4 responde: *“Mas não adianta nada ter a melhor propaganda se a pessoa não está nem aí!(...). Se colocar a responsabilidade só na ciência e tecnologia é foda!”*; e encorajar maior envolvimento e senso de responsabilidade da população em relação ao desenvolvimento científico, tecnológico e seus impactos sociais, explicitado durante a discussão da questão norteadora 3, em que o aluno A5 apresenta o argumento sobre a vacina: *“Mas assim como na COVID-19 teve um movimento antivacina, no caso da AIDS tem muita gente que não usa camisinha porque o sexo é para a reprodução e assim aumenta o número de casos de AIDS.”*

Além disso, foi possível observar o engajamento dos estudantes durante a construção de todas as respostas das QSC, tendo em vista o interesse dos alunos participantes ao longo de toda a discussão, evidenciado pelas interações verbais entre os estudantes e entre eles e a professora e por contribuições significativas relacionadas aos temas em discussão (Sasseron, Souza, 2019). É notório também o engajamento disciplinar evidenciado pelo fato de os estudantes participarem da discussão utilizando como base o material fornecido, as pesquisas realizadas anteriormente e se aterem às respostas para as QSC específicas, em conformidade com a proposta apresentada pela professora (Sasseron, Souza, 2019).

E o engajamento disciplinar produtivo é observado quando A3 responde as questões 1 e 2 apresentando apenas respostas, e na questão 3 inicia o debate com uma pergunta *“Professora, eu estava pensando, será que esse tabu é responsável pela AIDS não ter acabado? Porque a COVID não tem relação com sexo e por isso nós conseguimos acabar com ela rápido”*, associando o tema da discussão com uma dúvida pessoal relacionada à saúde. E A2 que também participa ativamente do debate, na questão 2 apresenta uma resposta relacionando o fato das pessoas não poderem pagar pelo tratamento de AIDS e, depois, com a interferência da professora, compreende que o tratamento é gratuito no Brasil, isto é, reconhece o próprio erro e faz novas conexões à medida que a discussão segue (Engle, Conant, 2002; Sasseron, Souza, 2019).

Dessa forma, durante a etapa 2 da pesquisa, os estudantes exerceram o método científico e a alfabetização científica, por meio do levantamento de hipóteses, discussões dos dados e relacionaram conceitos, métodos e a aplicação da ciência e tecnologia na sociedade. Os estudantes também apresentaram evidências de engajamento ao longo de todo o debate, através das discussões realizadas com a turma nos momentos 3 e 4, compartilhando diferentes





Discussão	Dimensões		
	A	B	C
<p>P: E o que traz isso para nós? Qual é o problema do aumento do uso de drogas injetáveis?</p> <p>A3: <i>Aumenta a transmissão!</i></p>			
<p>P: Será que a gente não vivesse essa evolução de descobertas sobre a AIDS, como seria a nossa vida em termos de saúde e ciência?</p> <p>A2: <i>É igual na pandemia de COVID. Eu acho que se a gente não vivesse seria diferente.</i></p> <p>A3: <i>Eu acho que a pandemia de COVID também colheu frutos dessa história da AIDS. Tudo ficou mais fácil.</i></p> <p>A2: <i>Descobriram um tratamento e uma vacina.</i></p> <p>A6: <i>Acho que a tecnologia evoluiu muito por isso!</i></p>			
<p>A2: <i>Graças a ciência, a gente não precisou pegar COVID para saber como era transmissível, a ciência já dava isso para gente.</i></p>			
<p>A4: <i>O SUS tava no início.</i></p> <p>A2: <i>Já existia o coquetel, mas o SUS não dava.</i></p> <p>A3: <i>Aí vem a lei Sarney em 1996. O primeiro brasileiro a usar a lei Sarney para isso</i></p>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ao analisarmos os turnos de fala contidos no Quadro 17, segundo Miller (1983), é possível notar as três dimensões da alfabetização científica nos turnos de fala dos estudantes. A dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos é abordada no momento em que a professora esclarece sobre a origem do termo AIDS e os estudantes não conheciam, fazendo com que os estudantes se apropriem de um novo conceito; no momento em que o estudante aponta o uso de preservativo como profilaxia da doença; quando os estudantes conseguem explicar as drogas injetáveis como instrumentos de transmissão de AIDS; no momento em que a professora esclarece o conceito de população para a biologia e na construção de hipóteses relacionadas à redução do número de casos de AIDS, em que os

estudantes apontam as profilaxias discutidas nas etapas anteriores. A dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência é trabalhada na fala em que a estudante aponta a importância da ciência na identificação do vírus e dos métodos de prevenção, comparando à COVID-19. Já a dimensão do impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade é notória nas discussões que ressaltam o papel da igreja como responsável pela proibição do uso de preservativos; sobre a distribuição do coquetel pelo SUS destaca o papel da sociedade, das ONGs e da luta por tratamentos acessíveis, além do debate sobre a importância da evolução da ciência e da tecnologia na sociedade, ao comparar novamente a AIDS com a COVID-19, conforme é explicitado no Quadro 17.

Vale ressaltar também que os estudantes fizeram relação com as informações colhidas no momento 4 da etapa 2, nos turnos de fala em que discutem a respeito da licença compulsória em relação a compra dos medicamentos para o tratamento da AIDS. Eles compararam a situação da AIDS antes e depois da licença compulsória e relacionam a situação da pandemia em outros países, como foi discutido utilizando o texto “Novo relatório mostra que o mundo pode eliminar a AIDS de uma vez por todas” (ANEXO 1).

**Quadro 18** - Recortes da discussão durante a construção da linha do tempo

Discussão	Dimensões		
	A	B	C
P: Mas o conceito de população em biologia, são seres da mesma espécie.			
P: E por que dá essa redução do número de casos? A2: <i>Conscientização.</i> A3: <i>Uso de proteção</i> .			
A4: <i>Tratamento que a pessoa para de transmitir</i>			

Nota: A primeira coluna das dimensões, a cor rosa representa a dimensão do conhecimento de termos e conceitos científicos; a segunda coluna em verde, a dimensão da compreensão das normas e métodos da ciência; e a terceira coluna em laranja, a dimensão do entendimento e clareza sobre o impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

O Quadro 18 apresenta outro momento da discussão, a dimensão da alfabetização científica relacionada aos conceitos científicos foi evidenciada. Durante as definições de população e sociedade, a professora distinguiu as definições de população entre as ciências humanas e a biologia, fazendo com que os estudantes pudessem atingir o objetivo do debate e compreendessem melhor a definição dos conceitos. E quando os estudantes discutem o motivo pelo qual houve a redução do número de casos de AIDS no ano de 2003 e os estudantes A2 e A3 justificam a razão da redução com “*Conscientização*” e “*Uso de proteção*”. É nítido observar que os participantes fazem a relação das profilaxias de AIDS, trabalhadas nas etapas anteriores, consolidando assim a dimensão dos termos e conceitos da alfabetização científica. Além disso, o turno de fala em que o estudante A4 relaciona o tratamento como profilaxia, resultando na diminuição da transmissão é possível observar que há a compreensão do impacto da tecnologia e da ciência sobre a sociedade (Miller, 1983).

Em relação ao engajamento, Sasseron e Duschl (2016) defendem a proposta de engajamento disciplinar produtivo, de acordo com Engle e Conant (2002), que surge da análise da forma como os alunos se envolvem em discussões sobre temas científicos. Podemos compreender que proposta de engajamento compartilha muitas semelhanças com os princípios que sustentam o ensino por investigação, no que diz respeito à participação ativa dos alunos na resolução de problemas científicos em sala de aula, incluindo a formulação e teste de hipóteses, a criação de modelos explicativos e justificativas, no manuseio de novas informações e na aplicação de conceitos (Sasseron, Duschl, 2016; Barcellos, Morais, Coelho, 2022).

Utilizando os turnos de fala apresentados na discussão, é possível fazer uma análise geral quanto ao engajamento (E), engajamento disciplinar (ED) e engajamento disciplinar produtivo (EDP) dos estudantes:

a) Engajamento (E) é evidenciado na discussão, pois os estudantes participaram ativamente da conversa, respondendo às perguntas da professora e contribuindo com suas perspectivas e conhecimentos. Além disso, os estudantes se envolveram na busca pela solução do problema apresentado pela professora, discutindo a linha do tempo da AIDS e compartilhando informações relevantes, como nos turnos de fala destacados no Quadro 19.

**Quadro 19** - Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento (E)

Turno de fala	Fala transcrita
60	P: Será que a gente não vivesse essa evolução de descobertas sobre a AIDS, como seria a nossa vida em termos de saúde e ciência?
61	A2: <i>É igual na pandemia de COVID. Eu acho que se a gente não vivesse seria diferente.</i>
62	A3: <i>Eu acho que a pandemia de COVID também colheu frutos dessa história da AIDS. Tudo ficou mais fácil.</i>
63	A2: <i>Descobriram um tratamento e uma vacina.</i>
64	A6: <i>Acho que a tecnologia evoluiu muito por isso!</i>
65	P: A tecnologia vem nos avanços da ciência. Como foi colocado no exemplo da COVID-19.
66	A2: <i>Graças a ciência, a gente não precisou pegar COVID para saber como era transmissível, a ciência já dava isso para gente.</i>
67	A2: <i>Não no Brasil! Mas na China sim</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Essas falas destacam como os estudantes ficaram ativamente envolvidos na discussão, debatendo entre si e com a professora, propondo ideias e fazendo conexões entre a epidemia de AIDS e a pandemia de COVID-19, e sugeriram que a experiência anterior com a AIDS pode ter influenciado a forma como a sociedade respondeu à pandemia da COVID-19. Isso demonstra um engajamento em analisar o impacto de eventos passados no presente. Além de demonstrar um certo nível de engajamento dos estudantes na análise e reflexão sobre a questão da AIDS na perspectiva histórica e social (Sasseron, Duschl, 2016).

b) Engajamento Disciplinar (ED) em todo o debate em que os estudantes estão utilizando tanto o discurso escolar quanto o científico para abordar o tema da AIDS. Eles mencionaram datas, eventos históricos e conceitos relacionados à doença, demonstrando um entendimento das informações disciplinares. Além disso, eles fizeram referência a documentos externos, como um documentário e os conceitos construídos nas etapas anteriores desta SEI, o que sugere que estão acessando recursos acadêmicos para apoiarem sua discussão (Quadro 20).

**Quadro 20** - Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar (ED)

<b>Turnos de fala</b>	<b>Fala transcrita</b>
53	A4: <i>Teve em 1988 que descobriram a relação com as drogas injetáveis.</i>
54	A3: <i>Teve um aumento do número de uso de drogas injetáveis.</i>
55	P: <i>E o que traz isso para nós? Qual é o problema do aumento do uso de drogas injetáveis?</i>
56	A3: <i>Aumenta a transmissão!</i>
57	A10: <i>Foi aí que descobriram a relação da transfusão com o aumento do número de casos de AIDS</i>
58	A3: <i>Como eles identificavam o vírus no sangue na época?</i>
59	A2: <i>Esse que era o problema!!</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Os turnos de fala evidenciam como os estudantes estão aplicando conhecimentos disciplinares relacionados à história, ciência, cultura e sociedade no contexto da AIDS, utilizando o filme documental e o conhecimento construído nas etapas anteriores. Estes fatos demonstram um engajamento disciplinar na análise e discussão (Sasseron, Duschl, 2016).

c) Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP) pode ser observado quando os estudantes fazem conexões entre eventos históricos, políticas de saúde, ações da sociedade e os resultados obtidos na luta contra a AIDS. Eles refletiram sobre como a conscientização, a mobilização da sociedade civil e as ações políticas influenciaram a resposta à epidemia. Além disso, eles consideraram as implicações das desigualdades sociais na disseminação da doença e no acesso ao tratamento (Quadro 21).

**Quadro 21** - Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP)

<b>Turnos de fala</b>	<b>Fala transcrita</b>
16	P: <i>Aí começam os programas. Quando?</i>
17	5A6: <i>1984 o GAPA<sup>6</sup> foi fundado.</i>

---

<sup>6</sup> GAPA: Grupo de Apoio e Prevenção à AIDS

<b>Turnos de fala</b>	<b>Fala transcrita</b>
18	A2: <i>O meu foi 1985.</i>
19	A3: <i>Coloca 1984/1985.</i>
20	A3: <i>Foi quando começaram a falar de prevenção e de sexo seguro.</i>
21	A2: <i>Foi quando aparece a Brenda Lee.</i>
22	P: <i>E quem foi a Brenda Lee?</i>
23	A2: <i>Ela fez uma ONG que acolhia as pessoas.</i>
24	P: <i>Por que isso é importante?</i>
25	A3: <i>Porque a ONG acolhia as pessoas excluídas por ter a doença.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ao longo da discussão, os estudantes foram aprimorando suas explicações e aprofundando seu entendimento sobre a história da AIDS, seus impactos e ações relacionadas. Eles compartilharam informações sobre datas, eventos e figuras importantes na história da AIDS no Brasil. Em alguns momentos, os estudantes fizeram correções em suas afirmações à medida que novas informações foram apresentadas. Por exemplo, quando a data de fundação do GAPA é mencionada, os estudantes ajustaram suas respostas para comunicarem a informação correta. Esse reconhecimento de erros demonstra uma abordagem crítica e a busca pela precisão nas informações (Sasseron, Duschl, 2016).

Além disso, durante a discussão, os estudantes fizeram conexões entre diferentes aspectos da história da AIDS, como a importância das ONGs, a conscientização pública e a luta por tratamentos acessíveis. Eles também exploraram as implicações sociais da doença, como a relação entre o HIV/AIDS e o genocídio negro. Os estudantes também reconheceram o papel fundamental da sociedade na resposta à pandemia de AIDS. Eles destacaram como a sociedade pode se mobilizar para promover mudanças, pressionar por tratamentos acessíveis e conscientizar sobre a doença. Isso indica uma compreensão crítica do impacto das ações coletivas na saúde pública, o que corresponde ao engajamento disciplinar produtivo (Sasseron, Duschl, 2016), conforme apresentado nos turnos de fala a seguir (Quadro 22):

**Quadro 22** - Análise dos turnos de fala de acordo com Engajamento Disciplinar Produtivo (EDP)

<b>Turnos de fala</b>	<b>Fala transcrita</b>
145	P: E vocês acham que HIV é um vírus social?
146	A2: <i>Sim</i>
147	P: O que seria um vírus social?
148	A3: <i>Para todo mundo? Todo mundo pode pegar, uai!</i>
149	A4: <i>Acho que ser um vírus social é estar além da transmissão.</i>
150	A6: <i>Eu acho que ser um vírus social é porque as pessoas que podem pegar são as pessoas que tem menos acesso e menos condição.</i>
151	P: Estou perguntando isso porque tem uma fala do documentário que a moça diz que a AIDS contribui para o genocídio negro. Por que então isso acontece?
152	A19: <i>Porque as pessoas usam a violência como retaliação na doença.</i>
153	P: Violência?
154	A20: <i>Tem uma parte que fala que as mulheres negras têm menos acesso a saúde.</i>
155	P: Se ela não tem acesso o que acontece?
156	A2: <i>Ela transmite e não se trata.</i>
157	P: E por que ela não tem acesso?
158	A19: <i>Porque não sabe que tem no SUS.</i>

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Em linhas gerais, a Etapa 03 da sequência de ensino proporcionou aos estudantes o desenvolvimento das três dimensões da alfabetização científica trabalhando conceitos científicos, métodos da ciência e a compreensão sobre o impacto da tecnologia e da ciência na sociedade. Foi possível também trabalhar a “Pandemia de AIDS” por meio da mediação do debate promovido pela pesquisadora, construindo relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade na resolução da questão. Além disso, foi possível gerar engajamento da turma em relação ao tema e durante toda a discussão, promovendo a construção do conhecimento e do

senso crítico dos estudantes. Desse modo, esta etapa promoveu o ensino por investigação por meio do trabalho com evidências apresentadas pelo filme documental “Cartas para além dos muros”, a construção conjunta de hipóteses em torno da questão da AIDS no Brasil, estimulando os estudantes a fazerem inferências sobre esta questão e a tirarem suas próprias conclusões.

#### **Etapa 04: Práticas de produção de conteúdo digital e divulgação sociocientífica sobre a AIDS**

No dia 17 de agosto de 2023, os estudantes foram encaminhados ao laboratório de informática para criar conteúdos voltados à comunicação do conhecimento construído ao longo da sequência de ensino, conforme registrado na Figura 10. Para tal, foi entregue a pesquisa que os estudantes realizaram e a linha do tempo construída individualmente. A professora sugeriu o uso do site ou aplicativo *Canva*, porém foi solicitado pelos estudantes o uso de outros aplicativos como o *Picsart* e o *Phonto*.

Por meio da criação de um perfil na rede social *Instagram*, os estudantes tiveram a oportunidade de desenvolver e comunicar conteúdos digitais voltados para a difusão de informações pautadas pela ciência, associadas ao conhecimento construído ao longo da sequência de ensino investigativa, para divulgar entre os colegas da escola, membros da comunidade escolar e outros estudantes da mesma faixa etária pertencentes à outras escolas.

O perfil foi criado pela professora e teve alguns estudantes como administradores. A professora apresentou sugestões de uso de recursos digitais como o aplicativo *Canva* para a criação dos conteúdos, com riqueza em imagens ou uso de vídeos, voltados para gerar interesse e engajamento dos estudantes.

Os estudantes administradores deliberaram junto à professora os temas dos conteúdos criados como prevenção, personalidades que participaram na luta contra a AIDS, a história da luta contra a AIDS e a transmissão do HIV no Brasil. Após a finalização de todos os conteúdos criados pelos estudantes participantes, os estudantes administradores escolhiam os conteúdos que seriam publicados no *Instagram*.

**Figura 13 - Criação dos conteúdos na sala de informática**



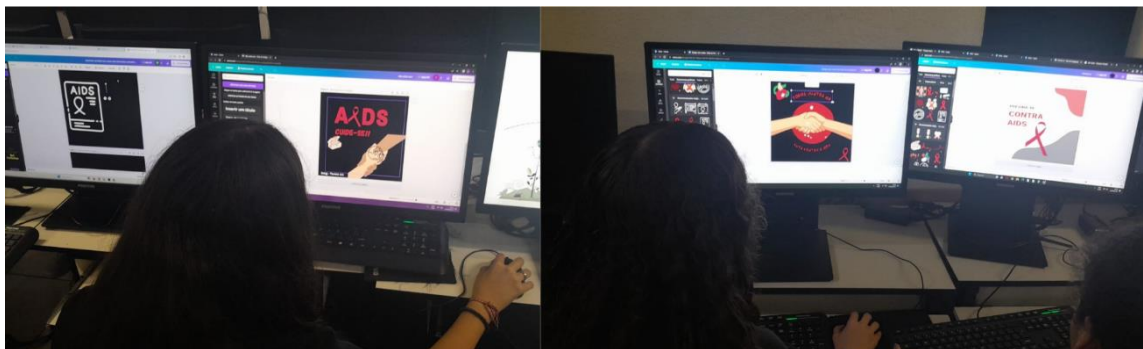
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Inicialmente, a criação dos conteúdos foi realizada com liberdade para que os estudantes escolhessem o tema dentro do assunto de AIDS que gostariam de abordar (Figura 11). As únicas regras estabelecidas foram o compartilhamento dos conteúdos criados com a professora via e-mail e salvos em PDF para não perder a qualidade dos arquivos.

Dessa forma foi possível fomentar o ensino por investigação em que os estudantes puderam durante esta fase de conclusão, criar os conteúdos sobre o tema AIDS e expressar suas ideias por escrito, demonstrando autoria e clareza em suas exposições (Carvalho, 2018).

Segundo Fenner *et al.* (2017), nesse tipo de atividade, é possível envolver os estudantes emocionalmente, já que passa a empregar suas habilidades mentais de maneira crítica, juntamente com suas emoções. Além disso, foi trabalhado com os estudantes a resolução de problemas, encorajando a participação deles, permitindo que eles construíssem seu próprio conhecimento através da interação entre o pensamento, as emoções e as ações.

**Figura 14 - Criação dos conteúdos voltados à divulgação sociocientífica sobre a AIDS**



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Concomitante a isso, a pesquisadora criou um grupo na rede social *WhatsApp* e adicionou os cinco estudantes (A2, A4, A5, A10 e A19) que se interessaram em administrar o perfil digital da rede social *Instagram*. Foram atribuídas as tarefas de analisar os conteúdos criados pelos colegas, solicitar a correção no caso de algum erro de diagramação ou informação, criar um texto sobre o assunto do conteúdo ou relacionar a outros conteúdos por meio de marcações nas postagens. A professora deixou claro que o intuito era transmitir informações validadas pela ciência e divulgar fontes confiáveis sobre o assunto da pandemia de AIDS e não tornar os estudantes influenciadores digitais.

Na primeira aula, foram criados 8 conteúdos digitais e todos compartilhados por e-mail, para a professora (Figuras 12).

Figura 15 - Conteúdos criados pelos estudantes na primeira aula



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Dessa forma, foi possível fomentar a participação democrática pela qual os estudantes puderam exercer um controle sobre quem toma decisões, podendo utilizar os conteúdos da rede social como mecanismos de pressão para assegurar as decisões da sociedade envolvendo a saúde pública em torno do tema da AIDS. Segundo Santos e Mortimer (2001), a finalidade da educação para ação social responsável consiste em preparar o cidadão para tomar decisões com plena consciência de seu papel na sociedade, capacitando-o a ser um indivíduo capaz de

instigar mudanças sociais em prol de uma melhor qualidade de vida para toda a população. Por meio da difusão dos conteúdos criados pelos estudantes, foi possível conscientizar os participantes da SEI sobre suas responsabilidades na sociedade, especialmente no que diz respeito ao compromisso de colaboração e responsabilidade social, fazendo com eles pudessem colaborar conjuntamente na busca por soluções para o problema da AIDS (Santos e Mortimer, 2001).

Segundo Azevedo e colaboradores (2018), o conceito de letramento digital se relaciona com a habilidade de utilizar recursos da internet e informações para ler e escrever em diferentes situações no ambiente digital, ampliando as formas de interação com textos digitais. Isso vai além do domínio do código alfabético e das regras da língua escrita, englobando também a capacidade de lidar com *hardwares* e *softwares* e compreender os contextos e propósitos dos textos digitais. Tal situação transforma o leitor/escritor proficiente capaz de manipular tecnologias digitais e se movimentar e agir eficazmente no meio digital em que está inserido, exigindo o uso eficiente dessas habilidades em diversas práticas sociais (Azevedo *et al.*, 2018).

Os conteúdos finalizados foram enviados para o e-mail da professora (Figura 13).

**Figura 16** - Conteúdos finalizados na segunda aula



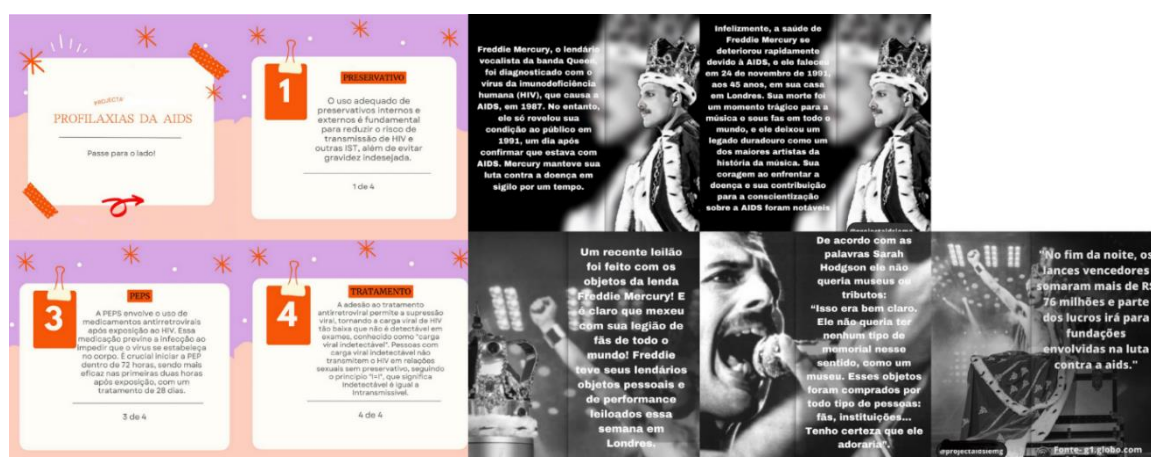
Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Ao longo dos meses que sucederam a criação dos conteúdos digitais sobre AIDS na escola, os estudantes responsáveis pela administração do perfil do Instagram solicitaram à professora que continuassem o trabalho. Foi determinado inicialmente pelos próprios

estudantes que os conteúdos seriam elaborados e compartilhados semanalmente, porém devido às obrigações escolares e outros compromissos dos próprios estudantes, as postagens foram realizadas em períodos alternados, variando de sete a quinze dias entre os conteúdos antigos e novos.

O perfil hoje (dia 27/11/2023), possui 82 seguidores e 11 publicações. Na figura 14, é possível visualizar exemplos das publicações construídas pelos estudantes administradores do perfil do Instagram, após o término da quarta etapa da SEI.

**Figura 17 - Exemplos de conteúdos digitais sobre a AIDS compartilhados no Instagram**



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

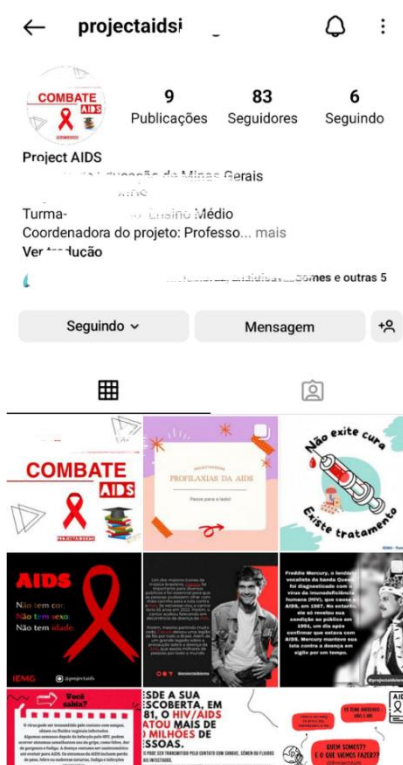
É possível perceber nos conteúdos criados pelos estudantes, o uso de textos associados aos recursos visuais, como fotos e símbolos. Segundo Azevedo e colaboradores (2018), as Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDIC) revolucionaram as interações sociais, afetando diretamente a maneira como produzimos textos. O conceito tradicional de texto, que antes se limitava a escrita manuscrita e impressa, expandiu-se com as tecnologias, incluindo uso de imagens associadas às palavras e aos conceitos. A diversidade de mídias e de recursos transformou a composição e o compartilhamento de textos, tornando-os híbridos, incorporando elementos visuais. Isso implica em novas habilidades de leitura e interação com a língua escrita e as informações digitais.

As TDIC, portanto, introduziram uma nova relação com textos e códigos, impactando a forma como lemos, escrevemos, colaboramos e distribuímos as informações. Nesse sentido, a instituição escolar desempenha um papel fundamental na promoção do letramento digital, considerando como o uso das TDIC pode afetar o processo de ensino e aprendizagem,

desenvolvendo competência e fluência tecnológica, além do desenvolvimento da escrita (Azevedo *et al.*, 2018).

Até o final do ano de 2023, os estudantes mantiveram o perfil ativo (Figura 15) e a professora realizou junto a eles a construção dos conteúdos digitais, buscando sempre pautas que estivessem relacionadas ao trabalho desenvolvido em sala de aula. As decisões a respeito dos conteúdos aconteceram por meio de discussões no grupo do *WhatsApp* e, dos cinco estudantes que se prontificaram a realizar este trabalho, três ainda mantêm as discussões e participam da criação dos textos e dos *designs* para o compartilhamento na rede social.

**Figura 18 - Perfil Project AIDS na rede social Instagram**



Fonte: Acervo pessoal do autor, 2023.

Segundo Padrão (2019), a escola desempenha um importante papel como um espaço social para a produção e compartilhamento do conhecimento. A escola, enquanto agente social, influencia certos interesses e valores, ao mesmo tempo em que desvincula outros, criando um espaço onde mudanças e confrontos podem ocorrer (Padrão, 2019). A compreensão da educação como um fenômeno histórico e humano, que ocorre na escola, revela a importância do seu papel na construção de conhecimentos científicos relevantes para

a vida cotidiana dos alunos. Isso é alcançado quando a educação científica e tecnológica capacita os alunos para adquirir conhecimentos, habilidades e valores necessários para tomar decisões informadas em relação a questões de ciência e tecnologia e contribui para a solução de problemas sociais (Padrão, 2019).

Para atingir esse objetivo, é fundamental que os alunos tenham acesso à informação, saibam como processá-la e contextualizá-la em sua realidade social, tornando-a parte de sua cultura. De acordo com Duarte *et al.* (2022), para que a divulgação de informações científicas contribua efetivamente para a criação de uma verdadeira cultura de divulgação científica, é necessário que as ações sociais, políticas e institucionais relacionadas à ciência não sejam conduzidas de forma isolada. Por isso, ao longo desta sequência de ensino, foi dado o foco na pesquisa por meio do valor conferido à veracidade e à confiabilidade das fontes de informações. Além disso, foi possível desenvolver a argumentação e o desenvolvimento do senso crítico dos estudantes. E, nesta etapa, foi possível divulgar as informações coletadas durante a fase de pesquisa na internet e processadas por meio dos debates.

Quando a escola se compromete a abrir suas portas e dialogar com o mundo exterior, ela pode se conectar com espaços não formais de aprendizado, como os *softwares* de criação de conteúdo e as mídias digitais, onde o conhecimento científico é gerado e compartilhado, como ocorreu nesta etapa da SEI (Padrão, 2019). Isso fortalece a educação científica ensinada e aprendida na escola, criando espaços e maneiras de democratizar o conhecimento, contribuindo, assim, para o crescimento dos indivíduos e da comunidade (Padrão, 2019).

#### **Etapa 05: Autoavaliação e avaliação da sequência de ensino investigativa**

Os estudantes foram convidados a responderem um questionário (ANEXO 2) com o objetivo de se autoavaliarem e avaliarem a sequência de ensino investigativa. As 12 questões foram disponibilizadas no aplicativo *Google formulários*.

O formulário intitulado: Questionário de Avaliação S.E.I AIDS/HIV apresentou a seguinte instrução: “Caro aluno, esse questionário tem como objetivo a sua autoavaliação e a avaliação da sequência de ensino investigativa sobre HIV/AIDS. Por favor, responda com cuidado, pois esses dados serão muito importantes!! Agradeço a sua participação.”

Esta etapa foi realizada individualmente sem o recurso do laboratório de informática, devido a problemas técnicos com a internet da escola. Desse modo, apenas 10 estudantes

responderam ao questionário final, mesmo com as frequentes solicitações da professora para que os estudantes participassem utilizando a internet própria.

Questão 1- Explique a afirmativa: A AIDS não escolhe cor, sexo e idade.

**Quadro 23** - Respostas da questão 1 (Questionário)

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>
Estudante 1	A AIDS é uma doença sanguínea e qualquer um que entre em contato com sangue e fluídos infectados está apto a contrair a doença.
Estudante 2	Isso quer dizer que a AIDS pode ser pega por qualquer pessoa não importa suas características físicas.
Estudante 3	Ela não escolhe quem vai pegar o vírus.
Estudante 4	Quanto mulher, crianças e homens podem pegar esta doença.
Estudante 5	A aids pode ser pega por todos(as) que se espoem ao risco de pegar a invenção
Estudante 6	A AIDS se espalha pela falta de proteção não por pessoas específicas.
Estudante 7	Aids é uma doença silenciosa que, uma vez transmitida não será curada tão cedo.
Estudante 8	a AIDS é uma doença em que qualquer ser humano pode ser contaminado, não há restrição, todos estão sujeitos a pegar a doença
Estudante 9	Está afirmação significa que a AIDS não escolhe cor, sexo ou idade porque qualquer um pode pegar o vírus.
Estudante 10	independentemente de sua raça, gênero ou idade, pode ser infectada pelo vírus HIV e desenvolver a AIDS. O HIV pode afetar qualquer pessoa que esteja exposta a ele, e a prevenção e o tratamento são igualmente importantes para todos, sem distinção de características pessoais.

Fonte: Elaborado pelo do autor, 2023.

Ao analisarmos o Quadro 23 é possível perceber que os estudantes apresentaram concepções errôneas como, por exemplo, a resposta do Estudante 1 que responde que a AIDS é “*uma doença sanguínea*”. Além disso, de maneira geral, as respostas dos estudantes na última etapa corroboram a compreensão da afirmação “AIDS - Ela não escolhe cor, sexo nem idade” apresentada na primeira etapa. Eles destacam que a AIDS pode afetar qualquer pessoa, independentemente de características físicas, e mencionam a falta de restrição quanto à raça,

gênero ou idade. Destaco que os resultados apresentam uma ênfase na ideia de que a AIDS não escolhe quem será infectado, e a prevenção e o tratamento são igualmente importantes para todos, devido ao trabalho realizado durante as Etapas 02 e 03, em que foram discutidas questões relacionadas à prevenção e ao tratamento desta doença.

Porém, se compararmos os resultados da Etapa 01 em que a professora apresenta a frase: “AIDS - Ela não escolhe cor, sexo nem idade”, em que a estudante A9 afirma: “*Ô professora, eu tenho uma pergunta muito importante: Se a pessoa tem AIDS, fiz o exame deu positivo. Eu vou falar com a pessoa e a pessoa vai afastar de mim!*” é possível perceber que os estudantes apresentam mais segurança em suas respostas, apresentando dados mais concisos sobre prevenção e tratamento.

Na Etapa 01, após o debate norteado pela figura que continha a afirmação: “AIDS - Ela não escolhe cor, sexo nem idade” foi pedido que os estudantes respondessem em um mural interativo a seguinte questão: “Quando se fala em AIDS o que lhe vem à cabeça?”. Comparando os resultados presentes no mural interativo com a questão 01 do questionário, é possível perceber que, de maneira geral, os estudantes compreendem mais sobre a doença. As respostas contidas no mural interativo são mais rasas como, por exemplo: “Uma doença sem cura”, “Uma doença transmitida por uma pessoa há outra”, “Qualquer um pode pegar”. Enquanto o questionário apresenta respostas mais completas como do Estudante 10 “independentemente de sua raça, gênero ou idade, pode ser infectada pelo vírus HIV e desenvolver a AIDS. O HIV pode afetar qualquer pessoa que esteja exposta a ele, e a prevenção e o tratamento são igualmente importantes para todos, sem distinção de características pessoais.”, demonstrando possuir conhecimento sobre a importância do tratamento e prevenção, reconhece o agente causador da doença e sobretudo, compreende que a doença não atinge apenas grupos específicos.

Questão 2- De acordo com o que foi aprendido ao longo da sequência de ensino, quais as possíveis soluções para acabar com a pandemia de AIDS?

**Quadro 24** - Respostas da questão 2 (Questionário)

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>
Estudante 1	a conscientização é a mais importante e eficaz! o uso de preservativos e exames de sangue regulares também são uma boa opção!

Estudante 2	A utilização das profilaxias ex: utilização de preservativo, utilização da pílula, evitar usar objetos injetáveis que já foram utilizados etc.
Estudante 3	Se prevenindo, antes da relação sexual usar camisinha tanto feminino tanto a masculina. A pessoa que tiver o vírus fazer os usos dos medicamentos. Como por exemplo: fazendo o uso do coquetel. Antes de ter uma relação sexual com uma pessoa que você não conhece pedir pra fazer um teste é bastante importante, para você saber com quem está se relacionando é assim por diante.
Estudante 4	Espalhar informações sobre a AIDS, manter os cuidados para se prevenir, e ajudar ao próximo.
Estudante 5	Uso de preservativos, não compartilhar objetos perfurantes ou auto cortante
Estudante 6	Proteção, e cuidado com equipamentos de transfusão de sangue.
Estudante 7	Espalhar a importância da prevenção contra a doença e se prevenir para que não ocorra a transmissão dela.
Estudante 8	peçoas se cuidarem e tomar os medicamentos que não transmite a doença, e conscientização de pessoas com pensamentos nada a ver como só um certo grupo pega essa doença.
Estudante 9	Prevenção, Testagem, Tratamento, Redução do estigma e discriminação, Pesquisa, Parcerias globais, Abordagem holística.
Estudante 10	prevenção, tratamento, Redução do estigma e discriminação e cooperação internacional

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Ao analisarmos as respostas contidas no Quadro 24, é possível perceber que os estudantes compreenderam as formas de transmissão do vírus HIV e as profilaxias da AIDS, como as respostas dos Estudantes 1, 2, 3, 5 que enfatizaram o uso de preservativos como uma medida eficaz de prevenção e o Estudante 8 também mencionou "tomar os medicamentos que não transmite a doença", indicando a conscientização sobre o tratamento. Além disso, os Estudantes 3 e 10 enfatizaram a importância da testagem como medida preventiva da doença.

Nas respostas dos estudantes também foi citada a redução do estigma e da discriminação como solução para acabar com a pandemia de AIDS, apresentada pelo Estudante 9, que respondeu "Redução do estigma e discriminação" dentre as possíveis soluções.

Os estudantes também apresentaram como possível solução para acabar com a pandemia de AIDS a necessidade de parcerias internacionais e a importância da educação e da conscientização para a redução do número de casos da doença no mundo. Com relação ao papel das parcerias internacionais na questão, convém destacar as respostas dos Estudantes 9 e 10, que mencionaram a "cooperação internacional" e "parcerias globais" como elementos

importantes para lidar com a pandemia. Ademais, os estudantes 1, 4 e 7 apresentaram a importância da educação e da conscientização como possíveis soluções para a pandemia de AIDS. Nesse sentido, o Estudante 1 iniciou a sua resposta para a questão com a frase: “a conscientização é a mais importante e eficaz!”

As respostas demonstram que os estudantes que responderam ao questionário compreenderam o tema abordado ao longo das etapas da SEI, citando algumas estratégias para enfrentar a pandemia de AIDS como, por exemplo: a prevenção, a conscientização, a testagem e o tratamento (trabalhadas na Etapa 02 da SEI). Adicionalmente, a ênfase na redução do estigma e da discriminação destaca a importância de uma abordagem integrada, que envolva não apenas medidas médicas, mas também mudanças culturais e sociais (temas discutidos nas Etapas 02 e 03 da SEI); e a cooperação internacional e parcerias globais sugerem uma consciência da necessidade de esforços coordenados em escala global (tema abordado durante o debate utilizando as QSC e o texto “Novo Relatório mostra que o mundo pode eliminar a AIDS de uma vez por todas” (ANEXO 1).

Questão 3- De que forma você, estudante, pode contribuir para diminuir o número de casos de HIV/AIDS em sua cidade ou país?

**Quadro 25** - Respostas da questão 3 (Questionário)

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>
Estudante 1	conscientizando as pessoas como temos feito em nosso Instagram do combate a AIDS
Estudante 2	O que nós já estamos fazendo, um perfil informativo sobre este caso
Estudante 3	Divulgação, dando as informações corretas.
Estudante 4	Os ensinamentos durante as aulas podem ter que você tenha consciência, e espalhar informações
Estudante 5	Divulgação pela internet, e ter a consciência de que para ter relações sexuais tem que usar preservativo
Estudante 6	Me protegendo, e aconselhar meus colegas a se protegerem também.
Estudante 7	Sempre alertando e lembrando o uso do preservativo e da importância de exames.
Estudante 8	conscientizar da forma mais clara citando os métodos de prevenção.
Estudante 9	Educação, conscientização, atualização e sensibilização.
Estudante 10	educação e conscientização, apoio aos colegas, promoção de

	testagem, prevenção, trabalho voluntário, advocacia e redução de estigma
--	--

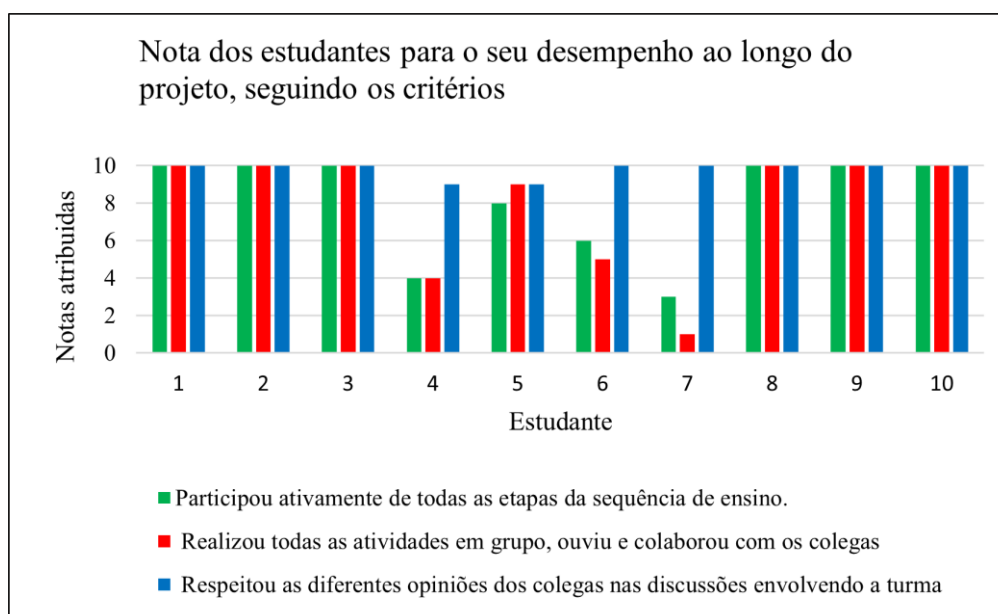
Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As respostas contidas no Quadro 25 explicitam uma variedade de abordagens e estratégias que os estudantes consideram importantes para contribuir para a diminuição do número de casos de HIV/AIDS em suas cidades ou países como, por exemplo: a conscientização realizada através das redes sociais, especificamente o Instagram, através de perfis que contém esse tipo de conteúdo específico. Os estudantes reconhecem as redes sociais nesta atuação, devido ao trabalho realizado pelos próprios estudantes na criação de conteúdos voltados para a rede social. É possível perceber que os estudantes reconhecem o potencial das plataformas online para disseminar informações sobre o combate à AIDS. Os estudantes também reconhecem a importância da divulgação de informações corretas, que é enfatizada pelo Estudante 3 em sua resposta: “Divulgação, dando as informações corretas”. Nota-se que essa resposta está associada ao trabalho realizado com a comparação de informações presentes na pesquisa inicial realizada pela turma na segunda etapa da SEI, em que eles tiveram que comparar as informações e julgar qual dado seria mais fidedigno.

Os estudantes também reconheceram a importância do ensino, sugerindo que a educação sobre o HIV/AIDS deve ser incorporada às aulas escolares. Isso visa aumentar a conscientização desde cedo, capacitando os alunos a tomarem decisões informadas sobre educação sexual. Desse modo, vale destacar a resposta do Estudante 4: “Os ensinamentos durante as aulas pode ter que você tenha consciência, e espalhar informações”. A educação também é citada pelos Estudantes 9 e 10 que adicionam a “conscientização, apoio aos colegas, promoção de testagem, prevenção, trabalho voluntário, advocacia e redução de estigma”, refletindo no aprendizado sobre as profilaxias e sobre a capacidade de infecção do vírus HIV. Além disso, outras formas de prevenção contra o vírus HIV também foram citadas, como o uso de preservativos e a importância de realizar exames regulares.

Questão 4, 5 e 6- Dê uma nota de 0 a 10 para o seu desempenho ao longo do projeto, seguindo os seguintes critérios:

**Figura 19 - Gráfico Notas dos estudantes para o seu desempenho ao longo do projeto, seguindo os critérios**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Analisando o gráfico contido na Figura 18, é possível perceber que 60% dos estudantes consideram que participaram ativamente de todas as etapas da sequência de ensino, atribuindo 10 em sua nota. O mesmo resultado é observado na avaliação quanto à realização de todas as atividades em grupo, porém 80% dos respondentes acreditam terem respeitado as diferentes opiniões dos colegas nas discussões envolvendo a turma.

Dos dez estudantes que responderam as questões atribuindo notas ao seu desempenho ao longo do projeto, apenas os estudantes 4 e 7 atribuíram notas abaixo de 6 para os quesitos participação em todas as etapas e realização de todas as atividades em grupo, ainda que estes mesmos estudantes tenham atribuído nota acima de 8 no quesito respeito às diferentes opiniões ao longo dos debates.

Questão 7- Dos momentos da sequência de ensino apresentados abaixo, o que você MAIS gostou? Justifique sua resposta.

**Quadro 26 - Respostas da questão 7 (Questionário)**

Estudante	Resposta	Justificativa
Estudante 1	Elaboração dos conteúdos para o perfil do	eu gostei bastante, pois achei algo

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>	<b>Justificativa</b>
	INSTAGRAM.	interativo com toda sala e foi algo que despertou a criatividade em todos, inclusive em mim que não me empolgava com um trabalho a tempos!
Estudante 2	Elaboração dos conteúdos para o perfil do INSTAGRAM.	Porque utiliza o que nós aprendemos durante o projeto para informar as pessoas.
Estudante 3	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	Pois o filme me esclareceu várias dúvidas que eu tinha, e ao fazer a linha do tempo foi bastante produtivo e me ajudou a entender mais sobre o assunto.
Estudante 4	A construção do mural interativo.	Pra mim foi interessante saber mais sobre isso.
Estudante 5	Elaboração dos conteúdos para o perfil do INSTAGRAM.	Achei superinteressante e diferente dos trabalhos q estamos acostumados a fazer a maioria das vezes é só pesquisa, e escrita.
Estudante 6	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	O gostei do filme me ensinou coisas que eu precisava saber sobre a AIDS agora me sinto seguro.
Estudante 7	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	Como acabei faltando bastante nas aulas, o filme foi minha principal fonte de ferramenta para entender sobre a AIDS e poder compreender como ela surgiu, como transmite e como se prevenir diante ela
Estudante 8	Pesquisa sobre dados epidemiológicos de AIDS.	gostei de saber de coisas novas sobre a doença e principalmente as conversas em sala.
Estudante 9	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	O Documentário achei mais interessante pelo fato que teve uma cronologia falando bastante coisa relevante sobre a AIDS.
Estudante 10	Elaboração dos conteúdos para o perfil do INSTAGRAM.	Elaboração dos conteúdos para o perfil do Instagram, pois é algo atual que irá entregar informações a mais pessoas de forma fácil.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Analisando as respostas e as justificativas presentes no Quadro 26, é possível notar as preferências dos estudantes pelas etapas desenvolvidas na SEI. A interatividade, o uso de mídias sociais, a abordagem visual, a pesquisa e as discussões em sala de aula foram elementos apreciados por diferentes estudantes. Dos dez respondentes, quatro estudantes ( 2, 5

e 10) expressaram entusiasmo pela elaboração dos conteúdos digitais para o perfil do Instagram. Eles destacaram a interatividade, criatividade e a oportunidade de utilizar o que aprenderam para informar e disseminar informações; também quatro estudantes (3, 6, 7 e 9) destacaram a apreciação pela apresentação do filme documental “Carta para além dos muros” (Netflix, 2019) e pela construção da linha do tempo. De maneira geral, o filme é mencionado como esclarecedor e informativo, abordando dúvidas e proporcionando uma compreensão mais profunda da temática da AIDS. Ademais, o Estudante 8 mencionou ter apreciado pesquisar dados epidemiológicos relacionados à AIDS. Desse modo, as respostas dos estudantes sugerem que a pesquisa e as discussões em sala de aula foram motivadoras e proporcionaram novos conhecimentos sobre a doença.

Questão 8- Dos momentos da sequência de ensino apresentados abaixo, o que você MENOS gostou? Justifique sua resposta.

**Quadro 27** - Respostas da questão 8 (Questionário)

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>	<b>Justificativa</b>
Estudante 1	Pesquisa sobre dados epidemiológicos de AIDS.	não gosto muito de fazer trabalhos manuscritos, mas foi legal descobrir coisas novas sobre a AIDS.
Estudante 2	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	Só porque deu agonia de ter ficado fora de ordem minha linha do tempo, eu ia deixar sem marcar, mas é obrigatório e esse foi o único motivo que me incomodou um pouco.
Estudante 3	A construção do mural interativo.	Porque ainda não sabia 100% de como funcionava a AIDS, sabia o básico do básico.
Estudante 4	Elaboração dos conteúdos para o perfil do INSTAGRAM.	Como eu estava sem celular a um bom tempo, só agora tive a "chance "de saber mais sobre o projeto, então meio que eu estava fora disso
Estudante 5	Pesquisa sobre dados epidemiológicos de AIDS.	Por já ser o que sempre estamos acostumados a fazer, normal, meio sem graça
Estudante 6	A construção do mural interativo.	O mural para mim foi bem problemático e difícil.
Estudante 7	Elaboração dos conteúdos para o perfil do INSTAGRAM.	O trabalho foi bastante planejado e bom para o aprendizado, não há nenhuma etapa que não tenha gostado. Por motivos pessoais faltei em muitas das aulas e consegui somente ver a apresentação do filme e a elaboração

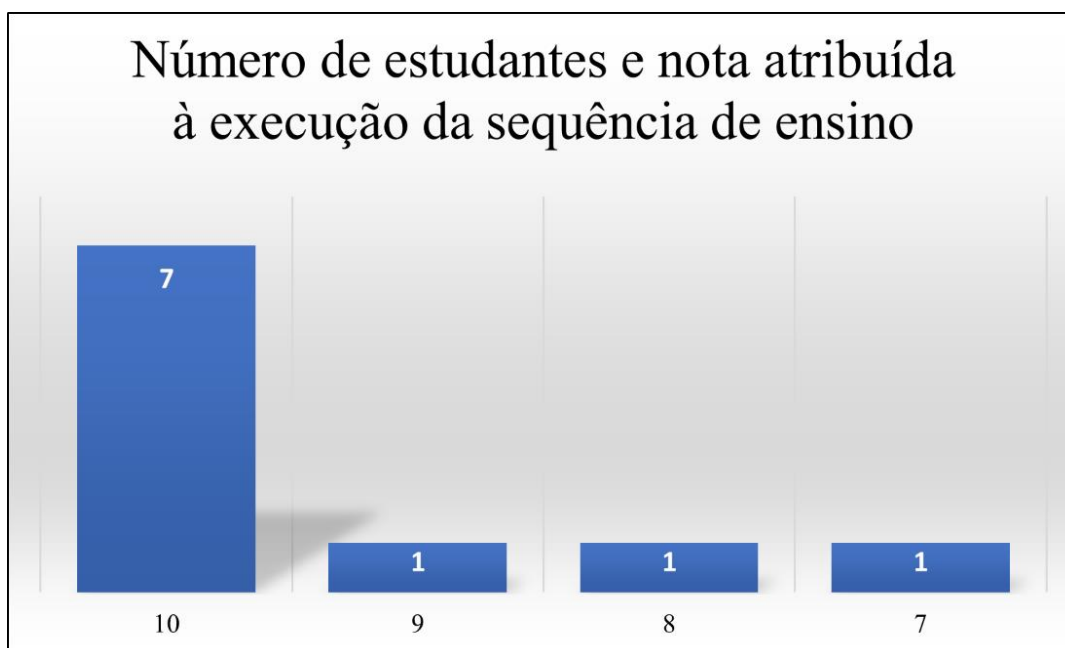
<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>	<b>Justificativa</b>
		do conteúdo do Instagram. Teve a parte onde não concordei de nos alunos termos que alimentar a rede social, mas logo percebi que alguns gostaram e possuem tempo para fazer isso acontecer, que não é meu caso, por conta das minhas responsabilidades.
Estudante 8	Apresentação do filme e construção da linha do tempo.	eu gostei muito do filme, mas fiquei perdida na linha do tempo e não entreguei algo organizado vom tenho preferência
Estudante 9	Pesquisa sobre dados epidemiológicos de AIDS.	Porque o documentário decorria sobre o tema de forma bem mais abrangente.
Estudante 10	Pesquisa sobre dados epidemiológicos de AIDS.	Não gostei, pois, aulas práticas são melhores que manuscritas.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Analisando as respostas em que os estudantes deveriam escrever o momento que menos gostaram, é notável que quatro estudantes (1, 5, 9 e 10) expressaram menos entusiasmo em relação à pesquisa de dados epidemiológicos da AIDS. As justificativas incluem não gostar de trabalhos manuscritos, achá-los normais e sem graça, preferir aulas práticas e considerar que o documentário abrange o tema de forma mais abrangente; três estudantes (2, 6 e 8) mencionaram aspectos específicos relacionados à apresentação do filme e à construção da linha do tempo. As razões incluem o sentimento de aflição de ter a linha do tempo fora de ordem e dificuldades na construção do mural interativo; dois estudantes (4 e 7) mencionaram aspectos relacionados à elaboração dos conteúdos para o perfil do Instagram. O estudante 4 estava fora do projeto devido à ausência de celular, enquanto o estudante 7, embora tenha elogiado a etapa em si, expressou a sua dificuldade pessoal em relação à obrigação dos alunos alimentarem a rede social.

Destaco que as razões para não gostar de certas atividades variam desde preferências pessoais até desafios específicos enfrentados pelos estudantes, como falta de recursos tecnológicos, dificuldades práticas ou falta de compreensão prévia acerca do tema. Questão 9- Avalie a execução da sequência de ensino com uma nota de 0 a 10.

**Figura 20 - Gráfico relação número de estudantes e nota atribuída à SEI**



Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Quanto a avaliação da execução da SEI apresentada pela Figura 18, 70% dos estudantes avaliaram o quesito com nota máxima, enquanto 30% avaliaram respectivamente com notas 9, 8 e 7.

Questão 10- O que você aprendeu e gostaria de compartilhar com outras pessoas?

**Quadro 28 - Respostas da questão 10 (Questionário)**

Estudante	Resposta
Estudante 1	que a desinformação mata, provável que a desinformação mate mais que a própria AIDS!
Estudante 2	Que temos que valorizar a evolução da ciência e do pensamento da população, porque quando aconteceu o auge da AIDS muitos pensavam que somente os gays transmitiam e pegavam AIDS e não tinha um bom tratamento da doença.
Estudante 3	Sobre a prevenção, os cuidados e que o vírus da aids é transmitido pelo contato sexual; fluidos e tecidos corporais; gravidez; amamentação...
Estudante 4	Ter mais empatia.
Estudante 5	O fato de ser uma invenção sem uma cura permanente além dos coquetéis, como uma vacina anual tipo aquelas da gripe
Estudante 6	Aprendi que deve ter cuidado para não cometer um acidente e acabar me infectando e também aprendi que a sociedade precisa crescer

	muito ainda mentalmente pós culpavam o homossexual por nada.
Estudante 7	Prevenção própria e cuidados na hora do "vapo vapo". Conheço muitos colegas que não se previnem nesses momentos, então será importante ter os conhecimentos para poder orientá-los.
Estudante 8	aprendi sobre uns meios de se infectar que não sabia como a transmissão da doença pela agulha compartilhada no uso de drogas injetáveis, e curiosidades como na época de surto muitas pessoas ajudaram como o avião que transportava os coquetéis
Estudante 9	Aprendi bastante sobre as prevenções e sobre os casos de mortes que chegam a ser um absurdo.
Estudante 10	aprendi as formas que são transmitidas e formas de evitar ou ajudar e aconselhar os demais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

As respostas dos estudantes à questão "O que você aprendeu e gostaria de compartilhar com outras pessoas?" presente no Quadro 28 revelam uma variedade de aprendizados e percepções relacionadas ao HIV/AIDS. São exemplos: a importância da conscientização sobre desinformação apontada pelo Estudante 1, que destaca a importância de combater a desinformação, enfatizando que a falta de conhecimento pode ser tão prejudicial quanto a própria AIDS; a valorização da evolução da ciência e da desconstrução de estigmas, apontadas pelo Estudante 2, o qual destaca a importância de valorizar a evolução da ciência e de desconstruir estigmas relacionados à transmissão do HIV/AIDS e sugere uma apreciação pela mudança de pensamento na sociedade e uma compreensão mais abrangente da doença; o aprendizado sobre a transmissão do vírus HIV apontado pelos estudantes 3, 6, 7, 8 e 9, os quais explicitaram os conhecimentos construídos ao longo da SEI e, o Estudante 10, que expressa o desejo de compartilhar esse conhecimento para aconselhar e ajudar outras pessoas. Além disso, foi apontada também a conscientização sobre a ausência de cura permanente da AIDS, a importância do cuidado pessoal, que reflete não apenas na apropriação do conhecimento científico, mas também na compaixão, empatia e conscientização sobre questões sociais relacionadas à doença.

Questão 11- Comente sobre o impacto da execução da sequência de ensino na aprendizagem de ciências/biologia e na vida de estudantes adolescentes.

#### Quadro 29 - Respostas da questão 11 (Questionário)

Estudante	Resposta
Estudante 1	fazer com que os adolescentes se atentem a suas relações sexuais e

	sobre sua saúde em geral.
Estudante 2	É muito importante que seja passado isso nas escolas, muitos tratam como um "tabu" esse assunto e acabam se tornando ignorantes no assunto e evitam pesquisar, e isso acaba aumentando a chance dessa pessoa contrair o vírus.
Estudante 3	Um impacto bastante produtivo e cheios de ensinamentos.
Estudante 4	Na minha opinião, no começo foi um pouco confuso, mas soube compreender.
Estudante 5	Achei de extrema importância pq quanto mais sabemos sobre o assunto, mais precisamos ter consciência do que fazemos com nós mesmos e com os outros
Estudante 6	Graças as aulas de biologia as pessoas estão aprendo muito sobre a natureza, sobre como funciona o mundo ao nosso redor e também estamos aprendendo sobre nós mesmos.
Estudante 7	Como disse anteriormente, a prevenção própria e os cuidados a serem tomados.
Estudante 8	é muito importante pois muitos estudantes e adolescentes não sabem um terço da doença e tem pensamentos como " só gay pega essa doença".
Estudante 9	Achei bem positivo, todos falavam sobre o tema de forma inteligente e talvez pacífica.
Estudante 10	Pensamento crítico. Ao explorar conceitos científicos e realizar experimentos práticos, os estudantes desenvolvem habilidades de pensamento crítico. Eles aprendem a analisar informações, tirar conclusões com base em evidências e questionar o mundo ao seu redor.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

No geral, as respostas apontam para uma percepção positiva dos estudantes em relação ao impacto da sequência de ensino, destacando a relevância da educação em ciências/biologia para a vida dos adolescentes, tanto no contexto acadêmico quanto no desenvolvimento pessoal e social. As respostas abordam a educação sexual, uma vez que os estudantes 1, 2, 5 e 7 destacaram o impacto positivo da sequência de ensino ao promover a conscientização dos adolescentes sobre suas relações sexuais e saúde em geral; a importância na desconstrução de tabus enfatizada pelo estudante 2; a quebra de preconceitos, em que o estudante 8 destaca a importância da sequência de ensino na desconstrução de preconceitos, como a associação errônea da doença apenas com a comunidade LGBTQ+ e o desenvolvimento do pensamento crítico ressaltado pelo estudante 10, que avalia o senso crítico como um impacto positivo da sequência de ensino. Isso indica que as aulas não apenas forneceram informações, mas também estimularam os estudantes a pensarem criticamente, analisarem evidências e o contexto que os permeia.

Convém destacar que a escola é um dos principais espaços de discussão sobre a sexualidade, pois neste espaço é possível estabelecer o diálogo de diversos pontos de vista considerando o espaço democrático que constitui o ambiente escolar (Lima *et al.*, 2020). Por meio desta SEI, foi possível realizar um debate voltado para a educação sexual utilizando como questão central a pandemia de AIDS e, como evidenciado a seguir, os estudantes reconheceram a escola como um ambiente favorecedor para este debate.

Ao final da Etapa 3, a professora questiona “O que faz a pessoa ter acesso ao conhecimento, como o conhecimento da AIDS?” e o estudante A13 responde: “*Estudo, fessora!!*”, se referindo à escola e aos estudos como forma de acesso ao conhecimento sobre ISTs. Além disso, na Etapa 05, no questionário, o estudante 2 responde a questão 11: Comente sobre o impacto da execução da sequência de ensino na aprendizagem de ciências/biologia e na vida de estudantes adolescentes da seguinte forma: “*É muito importante que seja passado isso nas escolas, muitos tratam como um "tabu" esse assunto e acabam se tornando ignorantes no assunto e evitam pesquisar, e isso acaba aumentando a chance dessa pessoa contrair o vírus.*”, reconhecendo também a escola como espaço central para os diálogos associados à educação sexual, considerando a veracidade das informações e respeitando as diferentes opiniões dos estudantes.

Questão 12- O que mais você gostaria de saber sobre a AIDS que não foi discutido em sala de aula?

**Quadro 30** - Respostas da questão 12 (Questionário)

<b>Estudante</b>	<b>Resposta</b>
Estudante 1	todas minhas dúvidas foram tiradas e esclarecidas pela professora e pelo processo de aprendizado.
Estudante 2	Acho que mais nada, os conteúdos aplicados foram bem explicados
Estudante 3	Nesse momento acho que nada.
Estudante 4	Nada, pra mim foi suficiente.
Estudante 5	Mais sobre o porquê não tem ainda uma vacina contra ela
Estudante 6	Se por um acaso poderia acontecer mais um tipo de AIDS que seja muito mais letal que esse atualmente?
Estudante 7	O que acontece com o sistema imunologia de um paciente que faleceu devido a AIDS?
Estudante 8	gostaria de saber como a doença foi lidada em outros países
Estudante 9	Nada.

Estudante	Resposta
Estudante 10	tudo foi discutido

Fonte: Elaborado pelo autor, 2023.

Quando questionados sobre o que mais os estudantes gostariam de saber sobre a AIDS que não foi discutido em sala de aula, 50% dos respondentes acreditam que a SEI esgotou o que eles gostariam de saber. Porém, foi citada a questão da vacina, dúvida levantada ao longo das discussões, sobre o sistema imune do portador do vírus HIV, que parece não ter ficado tão claro ao longo das discussões, sobre uma possível variante dos vírus HIV circulantes e a forma com qual os demais países encarregam-se das questões relacionadas à AIDS.

A educação sexual tem como objetivo a apropriação do conhecimento a respeito da corresponsabilidade na prevenção das infecções sexualmente transmissíveis. Por meio dela, foi possível trabalhar nesta SEI estratégias que promoveram reflexões para o autocuidado, voltadas para a prevenção destas condições (Silva *et al*, 2020). Como expressado pelo estudante 7 quando questionado: O que você aprendeu e gostaria de compartilhar com outras pessoas? *“Prevenção própria e cuidados na hora do "vapo vapo". Conheço muitos colegas que não se previnem nesses momentos, então será importante ter os conhecimentos para poder orientá-los.”*

Nesse sentido, destaca-se a mediação pedagógica do(a) professor(a) nas etapas descritas, fomentando um ambiente em sala de aula no qual os alunos são encorajados a: “pensarem, levando em conta a estrutura do conhecimento (Etapa 1); falarem, evidenciando seus argumentos e conhecimentos construídos (Etapas 2 e 3); lerem, entendendo criticamente o conteúdo lido (Etapa 2 - análise do texto); escreverem, mostrando autoria e clareza nas ideias expostas (Etapa 4 - produção de conteúdo digital e publicação no Instagram)” (Carvalho, 2018, p. 766); além de incentivar reflexões/ações dos estudantes associadas à educação sexual na escola, utilizando a pandemia de AIDS como uma questão problema.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Considerando a importância da educação sexual nas escolas da Educação Básica, esta pesquisa teve como objetivo construir, aplicar e refletir sobre uma Sequência de Ensino Investigativa (SEI) sobre a pandemia de AIDS, com abordagem CTSA. Em todas as etapas da SEI, buscou-se priorizar o desenvolvimento da argumentação e do senso crítico dos estudantes, além do exercício da alfabetização científica.

Na primeira etapa, foi realizado o levantamento dos conhecimentos prévios dos estudantes, o que é imprescindível ao ensino por investigação e que delimitou a condução da SEI. Destaco aqui a questão levantada por um estudante durante a discussão realizada nessa etapa: *“Tem pessoas que nascem com uma imunidade à AIDS. Existe mesmo isso?”* que demonstra que o estudante possui certo conhecimento sobre a doença; e duas respostas contidas no mural construído no Padlet: *“Doença pouco divulgada que vem ganhando atenção, possui tratamento e se enquadra como doença sexualmente transmissível”* e *“Relação sexual, falta de preservativo, cazuza e renato russo.”*. Na primeira, o estudante destaca o fato da AIDS ser pouco divulgada para a sua geração e, de maneira oposta, o segundo estudante traz em sua resposta personalidades populares nas gerações anteriores a sua que faleceram em decorrência da AIDS.

Na segunda etapa, os estudantes puderam exercitar o senso crítico baseado em evidências e argumentação, por meio das escolhas pelas fontes de pesquisa das questões trabalhadas, considerando a veracidade dos dados contidos nelas. Foi possível perceber que a maioria dos estudantes tiveram essa preocupação e levaram ela para os debates entre os grupos e com a turma. Adicionalmente, o exercício da alfabetização científica foi promovido pelos diálogos sobre os conceitos científicos, métodos da ciência e pelo reconhecimento dos impactos da ciência e da tecnologia na sociedade, associados à pandemia de AIDS, contemplando as dimensões da alfabetização científica propostas por Miller (1983).

Na terceira etapa, os estudantes puderam interligar os conhecimentos construídos nas etapas anteriores com a história da AIDS no Brasil, apresentada pelo filme documental *“Cartas para além dos muros”*, associando estes conhecimentos aos seus respectivos contextos sociais. Através da construção da linha do tempo, foi possível perceber que os estudantes reconheceram os benefícios promovidos pela luta conjunta da ciência, tecnologia e sociedade em prol da mitigação da epidemia de AIDS no Brasil, além do papel do SUS nesta luta

conjunta. Nota-se ainda que os alunos se engajaram nesta atividade, por meio da construção colaborativa de conhecimentos sociocientíficos sobre a AIDS e, também, da comunicação destes durante os diálogos mediados pela professora-pesquisadora. Adicionalmente, foi possível observar a construção de conhecimentos acerca da história da ciência e das lutas da sociedade brasileira e mundial frente à pandemia de AIDS.

Na etapa 04, por meio da criação e divulgação dos conteúdos voltados para o perfil da rede social Instagram, foi viável promover a abordagem educacional por meio da pesquisa, permitindo que os alunos, ao longo dessa etapa final, desenvolvessem os materiais relacionados ao tema da AIDS, expressando suas ideias por escrito e demonstrando autenticidade e clareza em suas apresentações. Além disso, foi possível estimular a participação democrática, na qual os estudantes exerceram influência sobre as decisões, utilizando os conteúdos das redes sociais como ferramentas para a conscientização dos participantes da SEI, da comunidade escolar e dos demais seguidores do perfil do Instagram.

Por fim, os resultados do questionário aplicado na etapa 05, evidenciaram uma visão favorável por parte dos estudantes em relação ao impacto da sequência de ensino, ressaltando a importância da educação em ciências/biologia tanto no âmbito escolar quanto no desenvolvimento pessoal e social dos adolescentes. Segundo os próprios estudantes, os temas abordados contribuíram para a desconstrução de tabus, a superação de preconceitos e o estímulo ao pensamento crítico. Sendo assim, a SEI promoveu uma discussão sobre educação sexual, utilizando a pandemia de AIDS como tema central e conseguiu fazer da escola um ambiente propício para conduzir esse debate.

Destaca-se, portanto, a mediação da professora, contribuindo para a construção de conhecimentos sobre a AIDS, e o estímulo à argumentação, à tomada de decisões e às reflexões sobre a resolução de um problema social relevante. Como limite desta pesquisa, considera-se a redução do número de participantes ao longo do desenvolvimento das etapas da SEI. Nas primeiras etapas, por exemplo, foi evidenciada maior participação dos estudantes, como visto na construção do mural interativo e na entrega/discussão da pesquisa. Comparando com a última etapa, de autoavaliação e avaliação da SEI, o resultado foi diferente, com apenas dez estudantes participantes, o que pode estar associado ao contexto vivenciado pelos estudantes neste ano — incêndio e mudança de localização da escola. Sugere-se, portanto, a aplicação da SEI em outros contextos escolares como proposição de estudos futuros.

Diante do exposto, o impacto da pesquisa para o ensino de ciências é oportunizar a prática social de transformação, por meio das interações verbais, respeitando as diferentes opiniões e vivências dos estudantes, contribuindo para o envolvimento mais ativo e autoral no processo de ensino e aprendizagem de ciências. Adicionalmente, inserir a cultura científica dentro da cultura escolar, valorizando a autonomia dos estudantes e conferindo a eles a liberdade intelectual, contribuindo para o engajamento na construção do conhecimento sociocientífico e estimulando o protagonismo estudantil.

Para pesquisas futuras, é viável trabalhar a análise de dados do ponto de vista dos domínios epistêmico, conceitual, social e material da ciência (Franco, 2021; Silva, Sasseron, 2021). Além disso, no planejamento de um futuro projeto, deve-se considerar o número de aulas utilizados para a aplicação da SEI, em virtude do menor número de aulas destinadas ao conteúdo de Biologia para os estudantes do Ensino Médio, podendo este ser adaptado para as os componentes curriculares de itinerários formativos de Ciências da Natureza e de Tecnologia e Inovação, transformando a SEI em um projeto transdisciplinar.

## REFERÊNCIAS

ALVES, M. M. S.; PAGAN, A. A. Aproximação das questões sociocientíficas em um instrumento de avaliação escolar em ciências: uma estratégia para identificar vulnerabilidade dos adolescentes às IST/AIDS. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 1, 2 jul. 2020.

AUGUSTO, L. Aluno suspeito de causar incêndio no Instituto de Educação em BH é apreendido. **Folha de São Paulo**, 2023. Disponível em: <https://www1.folha.uol.com.br/cotidiano/2023/03/aluno-suspeito-de-causar-incendio-no-instituto-de-educacao-em-bh-e-apreendido.shtml>. Acesso em: 20 out. 2023

AZEVEDO, D. S. *et al.* Letramento digital: uma reflexão sobre o mito dos “nativos digitais”. **Novas Tecnologias na Educação**, Rio Grande do Sul, v. 16, n. 2, p. 615-625, 2018.

BARCELLOS, L. S.; MORAIS, W. P.; COELHO, G. R. O engajamento de estudantes durante a investigação do tema sociocientífico ‘raios’. **RBCEM**, Passo Fundo, v. 5, n. 1, p. 516-539, jan./jun. 2022. Disponível em: <https://seer.upf.br/index.php/rbecm/article/view/11629/114116518>. Acesso em: 11 out. 2023.

BENCZE, L. *et al.* SAQ, SSI and STSE education: defending and extending “science-in-context”. **Cultural Studies of Science Education**, [S. l.], v. 15, n. 3, p. 825-851, 16 mar. 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11422-019-09962-7>. Acesso em: 03 nov. 2023.

BRASIL. **Base nacional comum curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Doenças infecciosas e parasitárias: guia de bolso**. 8. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2010. Disponível em: [https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/doencas\\_infecciosas\\_parasitaria\\_guia\\_bolso.pdf](https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/doencas_infecciosas_parasitaria_guia_bolso.pdf). Acesso em: 13 set. 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. Departamento de Vigilância Epidemiológica. **Prevenção combinada do HIV: Bases conceituais para profissionais, trabalhadores (as) e gestores (as) de saúde**. 1. ed. Brasília: Ministério da Saúde, 2017. Disponível em: [https://apsredes.org/wp-content/uploads/2021/01/prevencao\\_combinada\\_-\\_bases\\_conceituais\\_web.pdf](https://apsredes.org/wp-content/uploads/2021/01/prevencao_combinada_-_bases_conceituais_web.pdf). Acesso em: 30 dez. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico: HIV/Aids**. Brasília: Ministério da Saúde, 2022. Disponível em [https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2022/hiv-aids/boletim\\_hiv\\_aids\\_-\\_2022\\_internet\\_31-01-23.pdf/view](https://www.gov.br/aids/pt-br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2022/hiv-aids/boletim_hiv_aids_-_2022_internet_31-01-23.pdf/view). Acesso em: 13 out. 2023.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância em Saúde. **Boletim epidemiológico: HIV/Aids**. Brasília: Ministério da Saúde, 2023. Disponível em <https://www.gov.br/aids/pt->

[br/central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2023/hiv-aids/boletim-epidemiologico-hiv-e-aids-2023.pdf/view](https://central-de-conteudo/boletins-epidemiologicos/2023/hiv-aids/boletim-epidemiologico-hiv-e-aids-2023.pdf/view) Acesso em: 02 de fevereiro de 2024.

BRAZ, V. A. *et al.* “De que somos feitos?”: ensino investigativo sobre a composição química dos seres vivos. In: IX ENALIC, 2023, Campina Grande. **Anais** [...]. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/102804>. Acesso em: 13 mar. 2024.

CANIN, J. B. *et al.* Educação e COVID-19: a arte de reinventar a escola mediando a aprendizagem “prioritariamente” PELAS TDIC. **Revista IFES Ciência**, Espírito Santo, v. 1, n. 6, p. 23-39, 15 jun. 2020. DOI 10.36524/ric.v6i1.713. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ric/article/view/713/484>. Acesso em: 4 out. 2023.

CARDOSO, M. J. C.; SCARPA, D. L. Diagnóstico de elementos do ensino de ciências por investigação (DEEnCI): uma ferramenta de análise de propostas de ensino investigativas. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, 2018.

CARVALHO, A. M. P. Fundamentos teóricos e metodológicos do ensino por investigação. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, 2018.

CHIANCA, B. L. *et al.* Profilaxia Pré-exposição (PREP) para o HIV: perfil clínico e social dos usuários atendidos em um serviço especializado de Alagoas. **Concilium**, [S. l.], v. 23, n. 18, 2023. Disponível em: <https://www.clium.org/index.php/edicoes/article/view/1911/1269>. Acesso em: 6 set. 2023.

CHOWDHURY, M. A. The integration of science-technology-society/science-technology-society- environment and socio-scientific-issues for effective science education and science teaching. **Electronic Journal of Science Education**, Rio Grande, v. 20, n. 5, p. 19-38, 2016. Disponível em: <https://eric.ed.gov/?id=EJ1188220>. Acesso em: 2 ago. 2022.

CONRADO, D. M., NUNES-NETO, N. **Parte I – fundamentos teóricos: questões sociocientíficas: fundamentos, propostas de ensino e perspectivas para ações sociopolíticas**. Salvador: EDUFBA, 2018, pp. 77-118. Disponível em <https://books.scielo.org/id/n7g56/pdf/conrado-9788523220174-05.pdf> . Acesso em: 22 jan. 2024.

CUNHA, A. L. R. S.; ALMEIDA, A. C. P. C. Interface da abordagem CTS com a diversidade de relações sociais nas aulas de biologia. **Revista Labor**, Ceará, n. 10, v. 1, 2013. Disponível em: DOI: <https://doi.org/10.29148/labor.v1i10.6684>. Acesso em: 20 set. 2023.

CUNHA, A. *et al.* **Crescer em rede: edição especial metodologias ativas**. São Paul: Instituto Crescer, 2018.

DIAS, W. Cartas prevenção AIDS. **Jardim Ameicano: Via Rondon**, 2015. Disponível em: <https://www.behance.net/gallery/26147593/Cartaz-Prevencao-AIDS-ViaRondon>. Acesso em: 2 nov. 2023

DRIVER, R.; NEWTON, P.; OSBORNE, J. Establishing the norms of a scientific argumentation in classrooms. **Science Education**, [S. l.], v. 84, n. 3, p. 287-312, 2000.

DUARTE, M. R. V.; CALIXTO, V. DOS S.; FERREIRA, F. C. A divulgação científica no ensino de ciências e a formação de professores: a solução pode ser a BNCC? **Revista Insignare Scientia - RIS**, Chapecó, v. 5, n. 2, p. 319–337, 23 jun. 2022, disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/13005/8500>. Acesso em: 03 jan. 2024.

ENGLE, R. A.; CONANT, F. R. Guiding principles for fostering productive disciplinary engagement: explaining an emergent argument in a community of learner's classroom. **Cognition and Instruction**, [S. l.], v. 20, n. 4, p. 399–484, 2002.

FENNER, R. S. *et al.* Sequência de ensino investigativa (SEI) - um olhar interdisciplinar acerca de resíduos sólidos. **Encontro de Debates sobre o Ensino de Química (EDEQ)**, 2017, Rio Grande, 2017. Disponível em: <https://edeq.furg.br/images/arquivos/trabalhoscompletos/s02/ficha-77.pdf>. Acesso em: 25 jan. 2024.

FERNANDES, J. P.; GOUVÊA, G. A perspectiva CTS e a abordagem de questões sociocientíficas no ensino de ciências: aproximações e distanciamentos. **#Tear: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Rio Grande do Sul, v. 9, n. 2, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/4460/2817>. Acesso em: 28 set. 2023.

FIGUEIREDO, M. C.; ROCHA, Z. F. D. C.; DUTRA, A. CTSA approach in education: opportunities and challenges in continuing education teachers. **HOLOS**, Rio Grande do Norte, v. 2, p. 373, 20 abr. 2016.

FIGUEIRÓ, M. N. D. Educação sexual: como ensinar no espaço da escola. **Revista Linhas**, Florianópolis, v. 7, n. 1. 2006. Disponível em: <http://revistas.udesc.br/index.php/linhas/article/view/1323>. Acesso em: 28 nov. 2017.

FRANCO, L. G. (org.). **Ensinando biologia por investigação: proposta para inovar a ciência na escola**. São Paulo: Na Raiz, 2021.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 22. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2002.

FREITAS, A. C. S.; ALMEIDA, N. R. O.; FONTENELE, I. S. Fazer docente em tempos de ensino remoto: como isso acontece? **Ensino em Perspectivas**, [S. l.], v. 2, n. 3, p. 1–11, 2021. Disponível em: <https://revistas.uece.br/index.php/ensinoemperspectivas/article/view/6068>. Acesso em 14 jul. 2022.

FURLANETTO, M. F. *et al.* Educação sexual em escolas brasileiras: revisão sistemática da literatura. **Cadernos de pesquisa**, São Paulo, v. 48, n. 168, p. 550-57, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/FnJLpCKWxMc4CMr8mHyShLs/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 20 set. 2022.

GENOVESE, C. L. C. R.; GENOVESE, L. G. R.; CARVALHO, W. L. P. Questões sociocientíficas: origem, características, perspectivas e possibilidades de implementação no

ensino de ciências a partir dos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, Pará, v. 15, n. 34, p. 08-17, 31 dez. 2019.

GOMES, L. Instituto de educação pega fogo em BH e dezenas de pessoas vão parar no hospital. **O Tempo**, 2023. Disponível em: <https://www.otempo.com.br/cidades/instituto-de-educacao-pega-fogo-em-bh-e-dezenas-de-pessoas-vaio-parar-no-hospital-1.2834535>. Acesso em: 20 out. 2023.

HAACK, S. Seis sinais de cientificismo. **Logos & Episteme**, [S. l.], v. 3, n. 1, p. 75-95, 2012. Disponível em: <https://lihs.org.br/wp-content/uploads/2014/06/Haack-Seis-Sinais-de-Cientificismo-LiHS-2012.pdf>. Acesso em: 27 set. 2023.

HANCOCK, T. S. *et al.* Selecting socio-scientific issues for teaching: a grounded theory study of how science teachers collaboratively design SSI-based curricula. **Science & Education**, [S. l.], v. 28, 639-667.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Índice de desenvolvimento humano**. 2022. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/mg/belo-horizonte/pesquisa/37/0>. Acesso em: 18 jul. 2022.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Informações atualizadas sobre tecnologias da informação e comunicação**. Rio de Janeiro: IBGE, 2022. Disponível em: <https://educa.ibge.gov.br/criancas/brasil/2697-ie-ibge-educa/jovens/materias-especiais/21581-informacoes-atualizadas-sobre-tecnologias-da-informacao-e-comunicacao.html>. Acesso em: 10 out. 2023.

INSTITUTO ESTADUAL DO PATRIMÔNIO HISTÓRICO E ARTÍSTICO DE MINAS GERAIS (IEPHA). Edifício do instituto de educação de minas gerais. **IEPHA**, [2023]. Disponível em: <http://www.iepha.mg.gov.br/index.php/programas-e-aco-es/patrimonio-cultural-protetido/bens-tombados/details/1/50/bens-tombados-edif% C3% ADcio-do-instituto-de-educac% C3% A7% C3% A3o-de-minas-gerais>. Acesso em: 4 out. 2023.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTUDOS E PESQUISA EDUCACIONAIS ANÍSIO TEIXEIRA (INEP). **IDEB: resultados e metas**. 2022. Disponível em: <http://ideb.inep.gov.br/resultado/>. Acesso em: 18 jul. 2022.

KUCHENBECKER, R. Qual é o benefício das intervenções biomédicas e comportamentais na prevenção da transmissão do HIV? **Revista Brasileira de Epidemiologia**, São Paulo, v. 18, n. 1, p. 26-42, 2015. DOI: 10.1590/1809-4503201500050004. Acesso em: 20 set. 2023.

LAUGKSCH, R. Scientific Literacy: A Conceptual Overview. **Science Education**, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000. Acesso em 15 de mai de 2024.

LIMA, E. H. *et al.* Repensando a abordagem da sexualidade com adolescentes no ambiente escolar: a necessidade de uma visão mais ampla da educação em saúde sexual e reprodutiva. **Revista Tecer**, Belo Horizonte, v. 13, n. 25, p. 72-85, 2020. Disponível em:

<https://www.metodista.br/revistas-izabela/index.php/tec/article/view/2211>. Acesso em 15 ago. 2023.

LIMA, M. A. G. *et al.* Impacto das mídias sociais nas ações de educação em saúde voltadas à população. **Research, Society and Development**, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 2, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/12231> . Acesso em: 12 set. 2023.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. 2. ed., reimpr. Rio de Janeiro: E. P. U., 2017.

MACHADO, S. C.; RAMOS, I. J.; ORTEGA, L. S. Incorporação das TDIC nas práticas pedagógicas de professores de ciências e matemática da educação profissional técnica de nível médio. **Revista Insignare Scientia**, São Pedro Cerro Largo, v. 5, n. 3, p. 85-104, 2022. Disponível em <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/12478/8535>. Acesso em: 7 dez. 2022.

PAIVA, S. P; BRANDÃO, E.R. Abstinência sexual como política pública? Governo Bolsonaro e a (des)educação em sexualidade. **Revista Em Pauta**, Rio de Janeiro, v. 21, n. 53, 2023. Disponível em <https://www.e-publicacoes.uerj.br/revistaempauta/article/view/78949/302>. Acesso em: 16 de jan. 2024.

MILLER, J. D. Scientific literacy: a conceptual and empirical review. **Daedalus**, [S. l.], v. 112, n. 2, p. 29-48, 1983.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. **Currículo Referência de Minas Gerais**. Belo Horizonte, 2019.

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

PROGRAMA DAS NAÇÕES UNIDAS SOBRE HIV/AIDS (UNAIDS). **O caminho que põe fim à aids: relatório global do unaids 2023**. Genebra: [s. n.], 2023. Disponível em: [https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-07/JC3082\\_GAU2023-ExecSumm\\_v2\\_embargoed\\_PT\\_VF\\_Revisada-EA.pdf](https://brasil.un.org/sites/default/files/2023-07/JC3082_GAU2023-ExecSumm_v2_embargoed_PT_VF_Revisada-EA.pdf). Acesso em: 20 set. 2023.

ORGANIZAÇÃO DAS NAÇÕES UNIDAS. Novo relatório mostra que mundo pode eliminar a aids de uma vez por todas. **ONU News**, [2020]. Disponível em: <https://news.un.org/pt/story/2021/06/1752572#:~:text=Cerca%20de%201%2C5%20milh%C3%A3o,2%2C1%20milh%C3%B5es%20em%202010>. Acesso em: 24 out. 2023.

PADRÃO, M. R. A. V. **A divulgação científica na fronteira entre espaço escolar e campo científico: o papel do professor da escola básica**. 2019. Dissertação (Mestrado em Educação) - Programa de Pós-graduação em Educação da Universidade de Brasília, Faculdade de Educação, Universidade de Brasília, 2019. Disponível em: [https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/43002/2019\\_MariaReginaAra%FAjodeVasconcelosPadr%E3o.pdf;jsessionid=83D4EE47991B22ADE124549C1DD21031?sequence=2](https://www.arca.fiocruz.br/bitstream/handle/icict/43002/2019_MariaReginaAra%FAjodeVasconcelosPadr%E3o.pdf;jsessionid=83D4EE47991B22ADE124549C1DD21031?sequence=2). Acesso em: 20 out. 2023

PEDASTE, M. *et al.* Phases of inquiry-based learning: Definitions and the inquiry cycle. **Educational Research Review**, [S. l.], v. 14, p. 47-61, 2015. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/272946536\\_Phases\\_of\\_inquiry-based\\_learning\\_Definitions\\_and\\_the\\_inquiry\\_cycle](https://www.researchgate.net/publication/272946536_Phases_of_inquiry-based_learning_Definitions_and_the_inquiry_cycle). Acesso em: 01 jun. 2023.

PRSYBYCIEM, M. M.; SILVEIRA, R. M. C. F.; MIQUELIN, A. F. Ativismo sociocientífico e questões sociocientíficas no ensino de ciências: e a dimensão tecnológica? **Ciência & Educação**, Bauru, v. 27, 2021.

RANGEL, F. O.; SANTOS, L. S. F.; RIBEIRO, C. E. Ensino de física mediado por tecnologias digitais de informação e comunicação e a literacia científica. **Cad. Bras. Ens. Fís.**, Florianópolis, v. 29, n. esp. 1, p. 651-677, 2012. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/fisica/article/view/2175-7941.2012v29nesp1p651/22938>. Acesso em: 7 dez. 2022.

ROCHA, F. S. M.; LORENZETTI, L.; KALINKE, M. A. Aproximações entre resolução de problemas e modelagem matemática com o enfoque CTS. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 109-126, mai./ago. 2019. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio>. Acesso em: 23 out. 2023.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Uma análise de pressupostos teóricos da abordagem C-T-S (Ciência – Tecnologia – Sociedade) no contexto da educação brasileira. **Rev. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc.**, Belo Horizonte, v. 2, n. 2, 2000.

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Tomada de decisão para ação social responsável no ensino de ciências. **Revista Ciência e Educação**, Belo Horizonte, v. 7, n. 1, 2001

SANTOS, W. L. P.; MORTIMER, E. F. Abordagem de aspectos sociocientíficos em aulas de ciências: possibilidades e limitações. **Investigações em Ensino de Ciências**, Rio Grande do Sul, v. 14, n. 2, 2009.

SANTOS, R. M. A mobilização de questões de gênero e sexualidade e o fortalecimento da direita no Brasil. **Revista de Discentes de Ciência Política da Universidade Federal de São Carlos**, São Carlos, v. 8, n.1, 2020. Disponível em <https://www.agendapolitica.ufscar.br/index.php/agendapolitica/article/view/308/265> acesso em 16 de jan. de 2024.

SASSERON, L. H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a base nacional comum curricular. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, Rio de Janeiro, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 23, n. esp., p. 1-21, 2021.

SASSERON, L. H. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. esp., p. 49-67, 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. 59-77, 2011.

SASSERON, L. H.; DUSCHL, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 52-67, 2016. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/19/189>. Acesso em: 12 out. 2023.

SASSERON, L.; SOUZA, T. N. O engajamento dos estudantes em aula de física: apresentação e discussão de uma ferramenta de análise. **Investigações em Ensino de Ciências**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 139-153, 2019.

SCARPA, D. L. **Cultura escolar e cultura científica: aproximações, distanciamentos e hibridações por meio da análise de argumentos no ensino de biologia e na Biologia**. 2009. Tese (Doutorado em Biologia) - Faculdade de Educação da USP, São Paulo, 2009.

SCARPA, D. L.; CAMPOS, N. F. Potencialidades do ensino de biologia por investigação. **Estudos Avançados**, São Paulo, v. 32, n. 94, p. 25-41, 2018.

SECRETARIA DE ESTADO DE COMUNICAÇÃO SOCIAL (SECOM). **Governo anuncia obras de restauro do prédio histórico do Instituto de Educação de Minas Gerais**. Agência Minas Gerais, 2023. Disponível em: <https://www.agenciaminas.mg.gov.br/noticia/governo-anuncia-obras-de-restauro-do-predio-historico-do-instituto-de-educacao-de-minas-gerais>). Acesso em: 23 mar. 2023.

SILVA, L. R. O. **Aplicativos como ferramentas de apoio didático para o desenvolvimento do tema sexualidade na educação básica**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Ciências Biológicas). Pernambuco: Universidade Federal de Pernambuco, 2021.

SILVA, M. B; SASSERON, L. H. Alfabetização científica e domínios do conhecimento científico: proposições para uma perspectiva formativa comprometida com a transformação social. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.23, p. e34674, 2021.

SILVA, N. V. M. *et al.* Educação em saúde com adolescentes sexualidade e prevenção de IST. **Research, Society and Development**, São Paulo, v. 9, n. 8, 2020.

SOUSA, P. S.; GEHLEN, S. T. Questões sociocientíficas no ensino de ciências: algumas características das pesquisas brasileiras. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 19, p. e2569, 2017. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epcc/a/mc7GqQVD97gT6SfhXQjNS9z/abstract/?lang=pt#>. Acesso em: 22 out. 2023.

SOUZA, T. D. S. *et al.* Mídias sociais e educação em saúde: o combate às fake news na pandemia da COVID-19. **Enfermagem em Foco**, Brasília, v. 11, n. esp. 1, 2020. Disponível

em <http://revista.cofen.gov.br/index.php/enfermagem/article/view/3579/814>. Acesso em: 12 set. 2023.

TELLES, A. **A revolução das mídias sociais**. 2. ed. São Paulo: M. books, 2011.

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 1986. (Coleção temas básicos de pesquisa-ação). Disponível em: <https://marcosfabionuva.files.wordpress.com/2018/08/7-metodologia-da-pesquisa-ac3a7c3a30.pdf>. Acesso em: 15 set. 2023.

TOMAZ, J.; BORILLI, D. K; PEREIRA, D. K. S. A influência da vacinação em pacientes com comorbidades e reincidentes ao vírus da COVID-19. **Revista Foco**, Curitiba, v. 16, n. 7, p. 01-18, 2023.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ep/a/3DkbXnqBQgyq5bV4TCL9NSH/?format=pdf&lang=pt> . Acesso em: 22 nov. 2023.

VOGT, C.; MORALES, A. P. Cultura científica. **Com ciência**: revista eletrônica de jornalismo científico, São Paulo, n. 197, 2018. Disponível em: <https://www.comciencia.br/cultura-cientifica/>. Acesso em: 10 set. 2023.

XAVIER, C. R. S.; MAIA, D. L. Desenvolvimento profissional, tecnologia digital e conceitos estatísticos na formação de professores que ensinam matemática. *In*: Congresso sobre tecnologias na educação (CTRL+E), 2019, Recife. **Anais [...]**. Porto Alegre: Sociedade Brasileira de Computação, 2019. p. 202-211. DOI: <https://doi.org/10.5753/ctrl.2019.8891>. Acesso em: 10 set. 2023.

WILLIAN, J. *et al.* Mandala da prevenção combinada: ferramenta pedagógica no enfrentamento da epidemia de IST, aids e hepatites virais em Pernambuco. **Saúde em Redes**, [S. l.], v. 7, n. 2, 2021. Acesso em: 10 set. 2023.

ZERBINATI, J. P.; BRUNS, M. A. T. Sexualidade e educação: revisão sistemática da literatura científica nacional. **Travessias**, Cascavel, v. 11, n. 1, p. 76 – 92, 2017. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/354419240\\_SEXUALIDADE\\_E\\_EDUCACAO\\_REVISAO\\_SISTEMATICA\\_DA\\_LITERATURA\\_CIENTIFICA\\_NACIONAL](https://www.researchgate.net/publication/354419240_SEXUALIDADE_E_EDUCACAO_REVISAO_SISTEMATICA_DA_LITERATURA_CIENTIFICA_NACIONAL). Acesso em: 1º mar. 2023.

## APÊNDICE 1- TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

### TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

#### (Em atendimento à Resolução CNS 466/12)

Você está sendo convidado para participar do projeto de mestrado “**Pandemia de AIDS: uma proposta investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar**” a ser desenvolvido pela pesquisadora/professora Lyra da Matta Machado, sob orientação da Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Juliana Carvalho Tavares e coorientação da Prof.<sup>a</sup> Ms. Sarah Eliane de Matos Silva. Seus pais/responsáveis permitiram que você participe. Nós queremos valorizar sua participação ativa, reflexão crítica e criatividade. As atividades da pesquisa com carga horária total de 150 horas ocorrerão na escola, em horário correspondente às aulas de biologia, e serão gravadas caso seu pai/responsável autorize. Você participará do projeto pesquisando, debatendo, elaborando materiais educacionais (mural interativo sobre concepções referentes à AIDS, tratamento e prevenção da AIDS no Brasil) e construindo uma página na rede social Instagram para a divulgação do conhecimento construído ao longo do projeto. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu e não terá nenhum problema se desistir. Caso você não participe da pesquisa, haverá atividades substitutivas. Os resultados obtidos no projeto serão utilizados para fins científico-didáticos. Os benefícios do estudo são a aprendizagem do conhecimento científico e a conscientização sobre as diferentes maneiras de se prevenir a AIDS e outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Para assegurar anonimato e confidencialidade das informações obtidas, o seu nome não será revelado em nenhuma situação. Asseguramos que todas as informações coletadas (imagens, vídeos e áudios) serão mantidas exclusivamente sob domínio das pesquisadoras, garantindo a sua integridade, e não divulgação pública. Os riscos ao participar do projeto estão em sentir desconforto e insegurança ao responder alguma pergunta. Você pode sair do projeto se desejar, sem qualquer prejuízo de suas atividades na escola. O professor se compromete a dirigir as discussões de maneira respeitosa, evitando ao máximo possíveis constrangimentos. Não haverá gastos para os pais e/ou responsáveis com a participação no estudo, da mesma forma que também não haverá pagamento pela participação do(a) aluno(a). Você receberá duas vias desse termo assinadas pelas pesquisadoras e após ler e assinar, concordando em participar, uma via será devolvida para você. Ao final da pesquisa, todos os dados coletados (imagens, vídeos e áudios) e salvos no computador serão mantidos por 5 anos sob a responsabilidade da pesquisadora Dra. Juliana Carvalho Tavares do Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG. Caso tenha qualquer dúvida, você poderá perguntar às pesquisadoras Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana Carvalho Tavares no e-mail: julianact@ufmg.br, ou à mestranda Lyra da Matta Machado Lana no e-mail: lyra.lana@gmail.com. Para esclarecer questões quanto à conduta ética da pesquisa contactar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, UFMG, Belo Horizonte, MG, Tel: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Agradecemos a sua participação e nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas. Caso tenha qualquer dúvida poderá perguntar as pesquisadoras Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana Carvalho Tavares no e-mail: julianact@ufmg.br, ou telefone 3409-2943, ou mestranda Lyra da Matta Machado Lana no e-mail: lyra.lana@gmail.com. Para esclarecer questões quanto à conduta ética da pesquisa contactar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, UFMG, Belo Horizonte, MG, Tel: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Agradecemos a sua participação.

#### ASSENTIMENTO PÓS-INFORMADO

Eu \_\_\_\_\_ aceito participar da pesquisa “**Pandemia de AIDS: uma proposta investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar**”. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi também que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir sem que ocorra nenhum prejuízo em minhas atividades na escola. E que se tiver alguma dúvida posso tirá-la, a qualquer momento, com as pesquisadoras envolvidas. Recebi uma via deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Belo Horizonte, de \_\_\_\_\_ de 2023.

Assinatura da(o) Participante

**Profa. Dra. Juliana Carvalho Tavares**

Prof.<sup>a</sup> Associada IV/Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG

**Profa. e Ms. Sarah Eliane de Matos Silva**

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Neurociências/UFMG

**Lyra da Matta Machado Lana**

Mestranda do Mestrado Profissional em Ensino de Biologia  
/UFMG

## APÊNDICE 2 - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

#### (Em atendimento à Resolução CNS 466/12)

Prezados (as), este é um convite para seu (sua) filho (a) participar voluntariamente do projeto de mestrado **“Pandemia de AIDS: uma proposta investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar”** conduzido pela pesquisadora/professora Lyra da Matta Machado Lana sob a orientação da Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana Carvalho Tavares (UFMG) e coorientação da Profa. Ms. Sarah Eliane de Matos Silva (UFMG). O projeto avaliará o potencial de uma sequência de ensino investigativa sobre educação sexual, facilitando o acesso à informação e conscientização dos estudantes do Ensino Médio a respeito do tema pandemia de AIDS. A participação do seu (sua) filho (a) não é obrigatória e não causará qualquer prejuízo nas atividades escolares. Caso o estudante não participe da pesquisa, haverá atividades substitutivas. As atividades da pesquisa serão realizadas na escola, em horário correspondente às aulas de biologia. O seu (sua) filho (a) participará do projeto pesquisando, debatendo, e elaborando materiais educacionais (mural interativo no aplicativo *Padlet* sobre concepções referentes à AIDS, a promoção do tratamento e prevenção da AIDS no Brasil), e construindo uma página na rede social Instagram para a divulgação do conhecimento construído ao longo do projeto. As atividades, com carga horária total de 150 minutos, ocorrerão durante a aula e poderão ser gravadas, caso você permita. Os resultados do projeto serão utilizados para fins científico-didáticos. Os benefícios do estudo são a aprendizagem do conhecimento científico e a conscientização sobre a prevenção da AIDS e outras Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs). Para garantir anonimato e confidencialidade das informações, o nome de seu (sua) filho (a) não será divulgado publicamente em nenhuma situação, e asseguramos que todas as informações coletadas (imagens, vídeos e áudios) e salvas no computador serão mantidas por 5 anos sob domínio da Prof.<sup>a</sup> Juliana Carvalho Tavares do Depto de Fisiologia e Biofísica/ICB/UFMG. Os riscos ao participar do projeto estão em sentir desconforto e insegurança ao responder alguma pergunta. O seu (sua) filho (a) poderá sair do projeto se desejar, sem qualquer prejuízo de suas atividades na escola. A professora se compromete a dirigir as discussões de maneira respeitosa, evitando ao máximo possíveis constrangimentos. Não haverá gastos para vocês, pais e/ou responsáveis com a participação do (a) seu (sua) filho (a) no estudo, da mesma forma que também não haverá pagamento pela participação do (a) seu (sua) filho (a). Haverá o direito de recorrer à indenização em caso de danos decorrentes da participação na pesquisa. Você receberá duas vias desse termo assinadas pelas pesquisadoras e após ler e preencher, concordando que seu(sua) filho(a) participe, uma via será devolvida para você. Caso tenha qualquer dúvida, você poderá perguntar às pesquisadoras Prof.<sup>a</sup> Dra. Juliana Carvalho Tavares no e-mail: julianact@ufmg.br, ou à mestranda Lyra da Matta Machado Lana no e-mail: lyra.lana@gmail.com. Para esclarecer questões quanto à conduta ética da pesquisa contactar o Comitê de Ética em Pesquisa (CEP/UFMG), Av. Antônio Carlos, 6627, Unidade Administrativa II, 2º andar, UFMG, Belo Horizonte, MG, Tel: (31) 3409-4592. E-mail: coep@prpq.ufmg.br. Agradecemos pela sua participação e nos colocamos à disposição para esclarecer quaisquer dúvidas.

Responsável Eu, \_\_\_\_\_, Identidade: \_\_\_\_\_, e-mail: \_\_\_\_\_, responsável pelo(a) adolescente: \_\_\_\_\_ afirmo ter sido informado (a) sobre os procedimentos e proposta da pesquisa “Pandemia de AIDS: uma proposta investigativa para a construção do conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar”

Concordo com a participação voluntária do (a) adolescente pelo (a) qual sou responsável.

Não concordo com a participação voluntária do (a) adolescente pelo (a) qual sou responsável.

Autorizo a gravação e a utilização de imagens do (a) adolescente pelo (a) qual sou responsável para fins acadêmicos.

Belo Horizonte, de de 2023.

**Profa Dra Juliana Carvalho Tavares**  
Prof<sup>a</sup> Associada IV/Depto de Fisiologia  
e Biofísica/ICB/UFMG

**Profa Ms. Sarah Eliane de Matos Silva**  
Doutoranda do PPG em Neurociências/UFMG

**Lyra da Matta Machado Lana**  
Mestranda PROFBIO/UFMG

### APENDICE 3- QUESTIONÁRIO DE AUTOAVALIAÇÃO E AVALIAÇÃO DA SEQUÊNCIA DE ENSINO INVESTIGATIVA

O formulário intitulado: Questionário de Avaliação S.E.I AIDS/HIV apresentou a seguinte orientação “Caro aluno, esse questionário tem como objetivo a sua autoavaliação e a avaliação da sequência de ensino investigativa sobre HIV/AIDS. Por favor, responda com cuidado, pois esses dados serão muito importantes!! Agradeço a sua participação.”

- 1) Explique a afirmativa: A AIDS não escolhe cor, sexo e idade (Um parágrafo)
- 2) De acordo com o que foi aprendido ao longo da sequência de ensino, quais as possíveis soluções para acabar com a pandemia de AIDS? (Um parágrafo)
- 3) De que forma você, estudante, pode contribuir para diminuir o número de casos de HIV/AIDS em sua cidade ou país? (Um parágrafo)
- 4) Dê uma nota de 0 a 10 para o seu desempenho ao longo do projeto, seguindo os seguintes critérios:
  - A) Participou ativamente de todas as etapas da sequência de ensino.
  - B) Realizou todas as atividades em grupo, ouviu e colaborou com os colegas ao longo das atividades.
  - C) Respeitou as diferentes opiniões dos colegas nas discussões envolvendo a turma.
- 5) Dos momentos da sequência de ensino apresentados abaixo, o que você MAIS gostou? (Múltipla escolha)
  - A) A construção do mural interativo
  - B) Pesquisa de dados epidemiológicos sobre a AIDS
  - C) Apresentação do filme e construção da linha do tempo
  - D) Produção de conteúdo para o perfil do INSTAGRAM
  - E) Outro (com opção para adicionar)
- 6) Justifique sua resposta da questão anterior.
- 7) Dos momentos da sequência de ensino apresentados abaixo, o que você MENOS gostou? (Múltipla escolha)
  - A) A construção do mural interativo
  - B) Pesquisa de dados epidemiológicos sobre a AIDS
  - C) Apresentação do filme e construção da linha do tempo
  - D) Produção de conteúdo para o perfil do INSTAGRAM

E) Outro (com opção para adicionar)

8) Justifique sua resposta da questão anterior.

9) Avalie a execução da sequência de ensino com uma nota de 0 a 10.

10) O que você aprendeu e gostaria de compartilhar com outras pessoas? (Um parágrafo)

11) Comente sobre o impacto da execução da sequência de ensino na aprendizagem de ciências/biologia e na vida de estudantes adolescentes. (Um parágrafo)

12) O que mais você gostaria de saber sobre a AIDS que não foi discutido em sala de aula?

## **ANEXO 1- “NOVO RELATÓRIO MOSTRA QUE O MUNDO PODE ELIMINAR A AIDS DE UMA VEZ POR TODAS”.**

### **Novo relatório mostra que mundo pode eliminar a Aids de uma vez por todas**

Primeiros casos de HIV foram relatados há 40 anos; globalmente, número de pessoas em tratamento mais do que triplicou desde 2010; mortes diminuíram em grande parte devido ao lançamento da terapia antirretroviral, caindo 43% desde 2010.

Quatro décadas após os primeiros casos de HIV/Aids terem sido notificados, novos dados do Programa Conjunto das Nações Unidas sobre HIV/Aids, Unaid, mostram que dezenas de países alcançaram ou ultrapassaram as metas de 2020 estabelecidas pela Assembleia Geral das Nações Unidas em 2016.

Segundo a pesquisa, esses dados são evidência de que as metas são possíveis. Países com leis e políticas progressivas e sistemas de saúde fortes e inclusivos tiveram os melhores resultados.

### **Resultados**

Nesses países, as pessoas que vivem e são afetadas pelo HIV têm mais acesso a serviços eficazes, incluindo testes, medicamentos para prevenção e redução de danos, suprimentos de vários meses de tratamento e acompanhamento consistente e de qualidade.

Falando à ONU News, a diretora e representante do Unaid no Brasil, Claudia Velasquez, destacou a relação da pandemia de HIV com a crise da Covid-19.

“O relatório reforçou que vivemos uma conexão de duas pandemias, ambas impulsionadas por desigualdades. Estamos atrasados na resposta à pandemia da Aids e também da Covid-19. Por isso, este não é o momento para nos afastarmos da resposta ao HIV. Mesmo 40 anos depois do primeiro caso, a pandemia de HIV continua a ameaçar o mundo e, infelizmente, a pandemia de Covid-19 fez com que houvesse um atraso ainda maior em relação aos progressos feitos para acabar com a Aids.”

Claudia Velasquez sugeriu ainda ações de combate à crise de saúde.

“Com o HIV, aprendemos a importância de construir comunidades resistentes a pandemia, que é a chave para evitar futuras crises sanitárias. Também vimos que as pandemias podem arruinar economias rapidamente. Investir para minimizar o impacto das pandemias pode evitar choques econômicos. A ciência tem feito grandes progressos na resposta ao HIV, mas podemos fazer essa resposta acontecer de uma melhor forma e mais rapidamente. A Covid-19

mostrou que a ciência pode avançar rapidamente se tivermos vontade política e envolvimento de todas as pessoas.”

### **Caminho**

Em comunicado, a diretora-executiva do Unaid, Winnie Byanyima, disse que estes países mostram o caminho a seguir.

Segundo ela, “o financiamento adequado, envolvimento genuíno da comunidade, abordagens multissetoriais e baseadas em direitos e o uso de evidências científicas para orientar estratégias específicas revertem a epidemia e salvam vidas.”

Para a chefe da agência, “esses elementos são inestimáveis para a preparação e as respostas para uma pandemia contra o HIV, Covid-19 e muitas outras doenças.”

### **Conclusões**

Globalmente, o número de pessoas em tratamento mais do que triplicou desde 2010.

Em 2020, 27,4 milhões das 37,6 milhões de pessoas vivendo com HIV estavam em tratamento, contra apenas 7,8 milhões em 2010. A estimativa é que o tratamento de qualidade evitou 16,2 milhões de mortes desde 2001.

As mortes diminuíram em grande parte devido ao lançamento da terapia antirretroviral, caindo 43% desde 2010, para 690 mil em 2020.

Também houve avanços na redução de novas infecções, mas mais lento, uma redução de 30% desde 2010. Cerca de 1,5 milhão de pessoas foram infectadas em 2020, em comparação com 2,1 milhões em 2010.

### **Exclusão**

O relatório destaca que os países com leis punitivas e sem uma abordagem com base em direitos para a saúde punem, ignoram e estigmatizam populações-chave, que representam 62% das novas contaminações.

Por exemplo, quase 70 países criminalizam relações sexuais entre pessoas do mesmo sexo. Homens gays e outros homens que fazem sexo com homens, profissionais do sexo, pessoas trans, pessoas na prisão e pessoas que injetam drogas ficam com pouco ou nenhum acesso a serviços sociais ou de saúde, permitindo que o HIV se espalhe entre os mais vulneráveis da sociedade.

Mulheres jovens na África Subsaariana também continuam sendo abandonadas. Seis em cada sete novas infecções por HIV entre adolescentes de 15 a 19 anos na região são entre meninas. As doenças relacionadas à Aids continuam sendo a principal causa de morte entre mulheres de 15 a 49 anos na região.

**Esforços**

No último ano, a Covid-19 destacou a fragilidade dos ganhos em saúde e desenvolvimento obtidos nas últimas décadas e expôs desigualdades gritantes.

Para acabar com a Aids até 2030, o relatório afirma que a comunidade global precisa desenvolver uma estratégia ambiciosa e viável com novas metas até 2025.

Se alcançadas, até 2025, as metas levarão serviços de HIV a 95% das pessoas que precisam deles, reduzirá as infecções anuais para menos de 370 mil e as mortes relacionadas à Aids para menos de 250 mil.

Esse esforço exige um investimento de US\$ 29 bilhões por ano até 2025. Cada US\$ 1 de investimento trará um retorno de mais de US\$ 7 em benefícios para a saúde.

A Unids exorta a Assembleia Geral a comprometer-se com estes objetivos, aprovando uma nova declaração política na 5ª Reunião de Alto sobre o tema, que acontece entre 8 e 10 de junho.

Para a chefe da agência, “o mundo não pode se dar ao luxo de investir pouco em preparação e respostas à pandemia.” Byanyima pede que os Estados-membros “aproveitem o momento e se comprometam a tomar as medidas necessárias para acabar com a Aids.”



# INFECÇÃO PELO HIV:

## Construindo o conhecimento sociocientífico e educação sexual no ambiente escolar

Lyra da Matta Machado Lana  
Dr.<sup>a</sup> Juliana Carvalho Tavares  
Dr.<sup>a</sup> Sarah Eliane de Matos Silva

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001

## SITUAÇÃO DE APRENDIZAGEM-Infecção pelo vírus HIV: Uma perspectiva sociocientífica

ANO DE ESCOLARIDADE \_\_\_\_\_

REFERÊNCIA \_\_\_\_\_

ANO LETIVO \_\_\_\_\_

COMPONENTE CURRICULAR \_\_\_\_\_

Biologia

ÁREA DE CONHECIMENTO \_\_\_\_\_

Ciências da Natureza e suas Tecnologias

### COMPETÊNCIA

Competência Específica 03: Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).

### OBJETOS DE CONHECIMENTO

Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs)  
Sexualidade

### HABILIDADES

EM13CNT301 - Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.

EM13CNT303 - Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.

### OBJETIVOS

- Promover a investigação de questões como a pandemia de AIDS e a transmissão do HIV, e a avaliação das aplicações da ciência e tecnologia em várias áreas da vida humana de forma ética e responsável;
- Fomentar o diálogo, reflexão e debate entre os estudantes sobre temáticas associadas à infecção pelo vírus HIV, que contribuam para a construção do conhecimento científico no ambiente escolar;

## DIÁLOGO INICIAL

A adolescência é um período de constantes transformações físicas, psíquicas e sociais do indivíduo. Devido à susceptibilidade dos adolescentes aos comportamentos de risco, é nessa fase em que ocorre maior exposição às Infecções Sexualmente Transmissíveis (ISTs) e à gravidez não planejada.

De acordo com Programa das Nações Unidas sobre HIV/AIDS - UNAIDS (2023), em 2022, aproximadamente 210 mil adolescentes do sexo feminino e mulheres jovens (idades entre 15 e 24 anos) adquiriram o HIV em todo o mundo, representando metade do número de casos registrados em 2010.

As maneiras de prevenir utilizam métodos de intervenção comportamental voltados para o conhecimento e atitudes que contribuem para a redução da exposição ao vírus, incluindo o uso de preservativo. Além disso, as intervenções biomédicas trabalham com a administração de medicamentos retrovirais pré e pós exposição ao HIV.

Por este motivo, apresentamos esta situação de aprendizagem, planejada para ser desenvolvida em um total de 09 aulas de 50 minutos, podendo ser adaptada de acordo com a realidade de cada comunidade escolar, além da quantidade de aulas disponíveis em seu planejamento.

Bom trabalho!



## CRONOGRAMA

ETAPA	ATIVIDADES A SEREM DESENVOLVIDAS	DURAÇÃO
1ª ETAPA Levantamento de Conhecimentos Prévios	Diálogo inicial sobre a AIDS e construção de mural interativo utilizando o padlet com a questão norteadora: “Quando se fala em AIDS o que vem à cabeça?”; Atribuição de atividade para a casa, sobre os dados epidemiológicos da doença.	01 aula
2ª ETAPA AIDS: Epidemiologia e Questões sociocientíficas	Apresentação individual da pesquisa; Debate em grupo e seleção dos resultados da pesquisa com dados mais confiáveis; Apresentação em grupo dos dados escolhidos pelo grupo; Diálogo e construção de hipóteses para questões sociocientíficas.	03 aulas
3ª ETAPA Construindo a linha do tempo	Exibição do filme "Carta para além dos muros"; Construção da linha do tempo destacando os eventos e fatos que demonstram a contribuição da ciência, da tecnologia e da sociedade para a promoção do tratamento e prevenção da AIDS no Brasil.	03 aulas
4ª ETAPA Divulgação sociocientífica sobre AIDS	Criação do perfil na rede social Instagram; Criação de conteúdos digitais voltados para a difusão de informações pautadas pela ciência.	02 aulas

## ESTRATÉGIAS DE REGISTRO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

O processo avaliativo acontecerá durante todo o processo, conforme Gasparin (2005), que destaca que a avaliação da aprendizagem na concepção dialética do conhecimento é a manifestação de quanto os estudantes se apropriaram das soluções para a resolução dos problemas e das questões levantadas, ou seja, do conhecimento adquirido. Serão analisados os relatórios produzidos durante as aulas, participação durante as discussões e os materiais informativos produzidos para campanha de conscientização. Deste modo o processo avaliativo será processual e contínuo, no qual, em vez de usar apenas um teste, de um único tipo, ao final do ensino serão reunidas inúmeras evidências ao longo do caminho usando uma variedade de métodos e formatos (Wiggins, 2019).

## PLANEJAMENTO

### A) Orientação

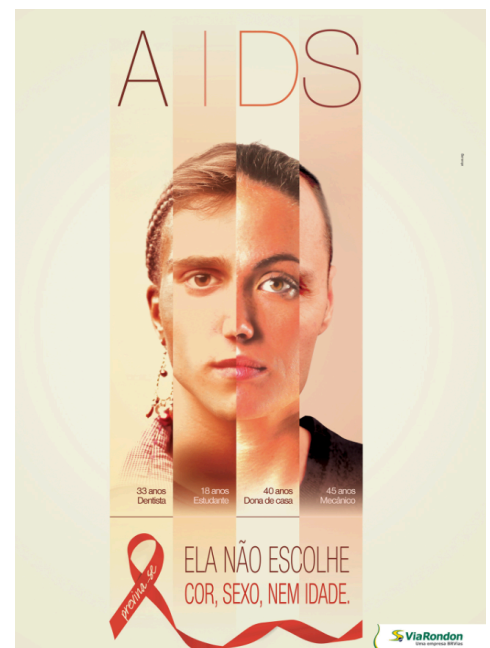
Esta Sequência Investigativa (SEI) contribuirá para o desenvolvimento das habilidades EMI3CNT301 e EMI3CNT303, presentes na Base Nacional Curricular Comum (BNCC). A atividade proporcionará uma excelente oportunidade para abordar as habilidades listadas, que se possui enfoque na formulação de perguntas, desenvolvimento de hipóteses, previsões e estimativas voltadas para as questões da pandemia de AIDS e transmissão do vírus HIV.

Nesta etapa de orientação é apresentada a figura 01 aos estudantes.

A etapa de orientação consiste no processo de despertar o interesse dos estudantes para a questão da infecção pelo vírus HIV e AIDS, identificando e formulando questões ou problemas que pudessem ser explorados na sala de aula. Ao questionar os alunos sobre “O que é AIDS” e fazer com que os estudantes apresentassem explicações diante da figura “AIDS- Ela não escolhe cor, sexo nem idade”, é importante para conferir significado a toda a investigação.

Sugere que o professor inicie a Etapa 01 com a pergunta “Eu queria saber de você o que é AIDS?” para assim abrir para a escuta ativa, permitindo que todos tenham seu momento de fala e assim levante os conhecimentos prévios. É necessário permitir que os estudantes combinem suas habilidades de observação e descrição da realidade com conceitos teóricos existentes e sua curiosidade em relação às questões problema: a infecção e transmissão do vírus HIV, além da AIDS.

Figura 01 - AIDS - Ela não escolhe cor, sexo, nem idade



Fonte: <https://www.behance.net/gallery/26147593/Cartaz-Prevencao-AIDS-ViaRondon>

## B) Desenvolvimento

Essa etapa será dividida em duas partes.

Parte 1: Essa parte é dividida em 4 momentos.

Momento 1 - Pesquisa individual, em casa, utilizando a internet, em que os estudantes apresentaram as fontes de cada informação encontrada, sobre os seguintes tópicos:

- 1) Formas de transmissão do vírus HIV;
- 2) Número de casos e mortes/ ano de AIDS no Brasil;
- 3) Grupo mais afetado;
- 4) Profilaxias da AIDS.

Professor, nesse momento o estudante deve ter a consciência sobre a confiabilidade dos dados apresentados na pesquisa. Peça que os estudantes apresentem as fontes de sua pesquisa e explique sobre a importância de considerar informações válidas e aprovadas pela ciência.

Momento 2 - Apresentação dos dados para os grupos e escolha de resultados. Em grupos de até 8 pessoas (sendo no mínimo 4 grupos, para que tivesse pelo menos uma pergunta apresentada por um grupo) os estudantes deverão unir os dados coletados. Em seguida, eles deverão discutir, selecionar os dados utilizados para apresentar à turma, a partir da avaliação do grupo, considerando a veracidade e a confiabilidade das informações.

Sugere que nesse momento o questione os grupos a respeito das fontes das pesquisas, sobre a veracidade dos dados encontrados, a fim de estimular o exercício do senso crítico dos estudantes.

Momento 3- Apresentação da pesquisa e discussão com a turma. O professor deve escolher aleatoriamente dentre os grupos, aquele que deverá apresentar apenas um dos tópicos, com o objetivo de constituir um trabalho único para a sala. Neste momento é sugerido o estímulo da argumentação para que os estudantes possam construir o conhecimento entre os pares com a mediação do professor.

A apresentação dos dados e a discussão com a turma é possível promover a construção de ideias de forma estimulante, voltada para o debate de problemas sociais e viabilizar a resolução deles por meio da exploração de fenômenos como a transmissão de doenças e o papel da ciência, tecnologia e sociedade na mitigação destas. Além de despertar a curiosidade e o interesse dos alunos para o tema da AIDS e do vírus HIV.

Momento 4- Diálogo e construção de hipóteses para questões sociocientíficas. Os estudantes receberão o texto “Novo relatório mostra que o mundo pode eliminar a AIDS de uma vez por todas”, retirado do site da ONU construirão hipóteses diante das questões norteadoras sugeridas:

- “Por que a AIDS pode ser considerada uma pandemia?”
- “Qual o impacto social desta doença?”
- “Por que mesmo com tanta informação ainda existem casos de AIDS?”
- “Como a ciência e a tecnologia podem contribuir para mitigar a pandemia de AIDS?”

O professor deverá anotar as hipóteses no quadro e discutir com a turma, estimulando o exercício do senso crítico e a construção colaborativa de respostas.

A incorporação de determinados temas tem como objetivo capacitar o aluno a compreender e influenciar o campo da Ciência e Tecnologia, de maneira que os estudantes possam se tornar proficientes na linguagem e nos conceitos científicos. Um indivíduo alfabetizado em ciência não se limita a compreender o vocabulário científico, mas também é capaz de avaliar criticamente e expressar de forma coesa e significativa não apenas em um contexto teórico, mas também na prática (Araújo et al., 2014).

Parte 2: Ação- Construção da linha do tempo

Momento 1: Apresentação do filme documental “Carta para além dos muros” (Netflix, 2019) e ao longo da sua exibição, construção individual uma linha do tempo destacando os eventos e fatos que demonstram a contribuição da ciência, da tecnologia e da sociedade para a promoção do tratamento e prevenção da AIDS no Brasil.

Momento 2: Elaboração de uma linha do tempo conjunta em que os estudantes apresentam as principais datas e eventos relativos à mitigação da transmissão do vírus HIV apresentados pelo documentário. Ao longo da construção da linha do tempo, os estudantes devem ser estimulados a relacionar os eventos citados com a ciência, tecnologia e sociedade voltada para a redução no número de casos de AIDS e transmissão do HIV no Brasil.

Ao longo da discussão sugere que os estudantes sejam instigados no aprimoramento de suas explicações e aprofundando seu entendimento sobre a história da AIDS, seus impactos e ações relacionadas. E assim trabalhar o tema “Infecção pelo vírus HIV” por meio da mediação do debate promovido pelo professor, construindo relações entre a ciência, a tecnologia e a sociedade na resolução da questão. Além disso, é possível promover engajamento da turma em relação ao tema e durante toda a discussão, construindo o conhecimento e o senso crítico dos estudantes.

### C) Conclusão: Práticas de produção de conteúdo digital e divulgação sociocientífica sobre a AIDS

Por meio da criação de um perfil na rede social Instagram, os estudantes poderão ter a oportunidade de desenvolver e comunicar conteúdos digitais voltados para a difusão de informações pautadas pela ciência, associadas ao conhecimento construído ao longo da sequência de ensino investigativa, para divulgar entre os colegas da escola, membros da comunidade escolar e outros estudantes da mesma faixa etária pertencentes à outras escolas.

Sugere que o perfil seja criado pelo professor e que esta escolha estudante como administradores, a depender do interesse dos próprios estudantes. Para otimizar a comunicação entre os estudantes administradores e o professor, sugere-se um canal de comunicação como um grupo de WhatsApp. O professor deverá apresentar sugestões de uso de recursos digitais como o aplicativo Canva para a criação dos conteúdos, com riqueza em imagens ou uso de vídeos, voltados para gerar interesse e engajamento dos estudantes.

Os estudantes administradores deverão deliberar junto ao professor os temas dos conteúdos criados como prevenção, personalidades que participaram na luta contra a AIDS, a história da luta contra a AIDS e transmissão do HIV no Brasil. Após todos os conteúdos criados por todos os estudantes participantes, os estudantes administradores deverão escolher os conteúdos que serão publicados.

O objetivo é que os estudantes sejam protagonistas por meio da divulgação do conhecimento construído e exerçam seu papel de cidadãos atuantes, divulgando formas de mitigar o número de casos de AIDS e a transmissão do HIV.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular - Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: [http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC\\_EI\\_EF\\_110518\\_versaofinal\\_site.pdf](http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf). Acesso em: 15 nov. 2023.

GANT, Wiggins e McTIGHE, Jay. Planejamento para a compreensão: alinhando currículo, avaliação e ensino por meio do planejamento reverso; tradução Sandra Maria Mallmann da Rosa. 2 ed. (ampliada). Porto Alegre: Penso, 2019.

GASPARIN, J. L. Aprender, Desaprender, Reaprender. 2005.

MINAS GERAIS. Secretaria Estadual de Educação. Currículo Referência de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2018.