



**UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO E PESQUISA
CENTRO DE CIÊNCIAS E TECNOLOGIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E
EDUCAÇÃO MATEMÁTICA
DOUTORADO PROFISSIONAL EM ENSINO DE CIÊNCIAS E EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA**

EVANIZE CUSTÓDIO RODRIGUES

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PROPONDO CENÁRIOS
EDUCATIVOS PARA UMA APRENDIZAGEM TRANSDISCIPLINAR EM
BIOLOGIA**

**CAMPINA GRANDE
2024**

EVANIZE CUSTÓDIO RODRIGUES

**INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PROPONDO CENÁRIOS
EDUCATIVOS PARA UMA APRENDIZAGEM TRANSDISCIPLINAR EM
BIOLOGIA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação de Doutorado em Ensino de
Ciências e Educação Matemática da
Universidade Estadual da Paraíba, como
requisito à obtenção do título de Doutora em
Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e
Formação do Professor no Ensino de Ciências e
Educação Matemática

Orientadora: Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias

**CAMPINA GRANDE
2024**

É expressamente proibida a comercialização deste documento, tanto em versão impressa como eletrônica. Sua reprodução total ou parcial é permitida exclusivamente para fins acadêmicos e científicos, desde que, na reprodução, figure a identificação do autor, título, instituição e ano do trabalho.

R696i Rodrigues, Evanize Custódio.

Iniciação científica na educação básica [manuscrito] : propondo cenários educativos para uma aprendizagem transdisciplinar em biologia / Evanize Custódio Rodrigues. - 2024.

230 f. : il. color.

Digitado.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática) - Universidade Estadual da Paraíba, Centro de Ciências e Tecnologia, 2024.

"Orientação : Prof. Dra. Marcia Adelino da Silva Dias, Departamento de Biologia - CCBS".

1. Iniciação científica. 2. Ensino de biologia por investigação. 3. Pensamento complexo. 4. Alfabetização científica. I. Título

21. ed. CDD 371.102

EVANIZE CUSTÓDIO RODRIGUES

INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: PROPONDO CENÁRIOS
EDUCATIVOS PARA UMA APRENDIZAGEM TRANSDISCIPLINAR EM BIOLOGIA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentada à Coordenação do Curso de Doutorado em Ensino de Ciências e Educação Matemática da Universidade Estadual da Paraíba, como requisito parcial à obtenção do título de Doutora em Ensino de Ciências e Educação Matemática

Linha de Pesquisa: Metodologia, Didática e Formação do Professor no Ensino de Ciências e Educação Matemática.

Aprovada em: 16/12/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado eletronicamente por:

- **MARIA BETANIA SABINO FERNANDES** (***.517.554-**), em 03/02/2025 14:44:09 com chave 78a28e68e25611ef952606adb0a3afce.
- **Rivete Silva de Lima** (***.425.693-**), em 03/02/2025 10:18:45 com chave 6527a780e23111ef9d2c06adb0a3afce.
- **Thiago Emmanuel Araújo Severo** (***.872.464-**), em 03/02/2025 08:58:15 com chave 26b01f06e22611efb6911a7cc27eb1f9.
- **Marcia Adelino da Silva Dias** (***.305.884-**), em 03/02/2025 08:06:58 com chave fc4b7e2ee21e11ef977606adb0a3afce.
- **Paulo César Geglio** (***.469.048-**), em 03/02/2025 09:43:09 com chave 6c2a1e14e22c11ef8fb41a7cc27eb1f9.

Documento emitido pelo SUAP. Para comprovar sua autenticidade, faça a leitura do QrCode ao lado ou acesse https://suap.uepb.edu.br/comum/autenticar_documento/ e informe os dados a seguir.

Tipo de Documento: Folha de Aprovação do Projeto Final

Data da Emissão: 03/02/2025

Código de Autenticação: d87c95



Aos meus filhos, Lucas e Felipe

A minha irmã Maria Eliete

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, minha força espiritual, fonte de vida e sabedoria. Sua luz e inspiração me guiaram em cada etapa do percurso, renovando minha fé e determinando minha perseverança.

Minha imensa gratidão a minha estimada professora e orientadora, Márcia Adelino da Silva Dias, por sua ajuda incansável, paciência, compreensão e amizade. Sua dedicação como educadora me ensinou a arte de educar com presteza, atenção e generosidade. Obrigada por acreditar em mim, me encorajar em momentos desafiadores e por demonstrar confiança em todo o processo da pesquisa.

Agradeço aos professores Paulo Geglio, Thiago Severo, Rivete de Lima e Maria Betânia Fernandes, que contribuíram de forma essencial e enriquecedora. Suas contribuições trouxeram novas perspectivas e interpretações ao estudo, engrandecendo a minha jornada acadêmica.

Aos meus amados filhos, Lucas e Felipe, minha eterna gratidão. Obrigada pela compreensão e paciência durante os momentos em que precisei me ausentar. Que essa experiência seja para vocês um exemplo de que vale a pena lutar pelos sonhos. Vocês são a minha maior motivação e razão de viver.

Ao meu pai Geraldo Custódio, *in memoriam*. A minha mãe Edite Custódio, pelo apoio incondicional, pela força e compreensão. Minha mãe é e sempre será meu porto seguro.

Expresso minha gratidão também às minhas irmãs Elaine Gusmão, Edivânia Rodrigues, Edileuza Rodrigues, Eliene Carvalho e Eliete Rodrigues, assim como ao meu irmão Edilson Rodrigues, por estarem sempre ao meu lado em todas as conquistas.

Em especial, agradeço as minhas irmãs Elaine Gusmão, Edileuza Rodrigues e Edivânia Rodrigues, que foram meu suporte nos momentos finais do doutoramento. Essa rede de apoio foi essencial para mim. Obrigada pela ajuda, incentivo e por nunca me deixarem desistir.

Sou profundamente grata aos professores do PPGECEM/UEPB pelo compartilhamento de saberes que enriqueceram minha formação. Agradeço à coordenação geral, representada pelos

professores Silvanio Andrade e Joelson Pimentel, pela cordialidade e atenção com que sempre me acolheram.

Aos professores da Escola Cidadã Integral Dr. Hortênsio Sousa Ribeiro, minha gratidão pela confiança, atenção e apoio prestados durante esse meu processo formativo.

Aos queridos estudantes que participaram da pesquisa. Agradeço, *in memoriam*, a um deles que precocemente nos deixou. Expresso meu profundo reconhecimento. Eles, com atenção, confiança, carinho e respeito, deram sentido ao trabalho. Suas vozes me encheram de esperança e reforçaram minhas convicções de que é possível superar adversidades e realizar o que parece inalcançável.

Agradeço à Fabiana Freitas, companheira de discussões e trocas acadêmicas. Sua amizade e parceria tornaram esta jornada mais leve e significativa.

Aos integrantes do Grupo de Estudos da Complexidade e da Vida, Macilene Pereira, Fabiana Freitas, Viviane Sousa, Cláudia Nides, Tamires Vasconcelos, Alan de Angeles Guedes e Emerson Cavalcanti, minha gratidão pelo companheirismo, amizade e por compartilharem experiências acadêmicas inovadoras.

Aos amigos Rosa Cristina de Almeida, Betânia Guedes, Ozório Candido e Fabianne Vasconcelos, meu sincero agradecimento pelo carinho, incentivo e amizade. Vocês foram fundamentais para que eu mantivesse a perseverança em momentos desafiadores.

O futuro imprevisível está em gestação hoje.
Tomara que seja para a regeneração política,
para a proteção do planeta e para a humanização
da sociedade: está na hora de mudar de via.

Edgar Morin

RESUMO

O presente estudo circunscreve a escola enquanto espaço aberto à investigação e à reflexão crítica, elegendo a prática pedagógica no cotidiano escolar como objeto de investigação, ratificando a importância da pesquisa em educação para a melhoria da qualidade do ensino. O objetivo geral consiste em analisar a inserção da iniciação científica no ensino médio, como uma prática transdisciplinar favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica, envolvendo a produção, a sistematização e a divulgação do saber, no ensino de Biologia. A pesquisa elucidou a seguinte questão: a inserção da iniciação científica no cotidiano escolar do ensino médio possibilita o processo de alfabetização científica dos estudantes? As categorias teóricas de análise, amparadas no referencial teórico estudado, inclinam-se para: a educação na perspectiva do pensamento complexo; o ensino de Biologia por investigação e pesquisa; a iniciação científica no ensino médio; e a alfabetização científica. Como percurso metodológico, foi elegida a abordagem de pesquisa qualitativa de caráter descritivo e interpretativo. O estudo teve uma escola pública estadual como campo de pesquisa, envolvendo 41 educandos do 3º ano do ensino médio. O método de investigação foi organizado em dois cenários educativos. O cenário educativo 1 consiste dos registros das experiências vivenciadas em eventos realizados na escola campo nos anos 2019, 2020 e 2021. O cenário educativo 2 engloba a realização do ciclo de práticas epistêmicas na escola, desenvolvido em três fases: elaboração de um projeto de pesquisa pelos estudantes a partir de eixos temáticos abordados na disciplina Biologia; desenvolvimento do projeto de pesquisa; e socialização dos resultados obtidos nas edições das semanas científicas promovidas em 2022 e 2023. As fontes e instrumentos de coleta dos dados foram: registros dos eventos realizados na escola em 2019, 2020 e 2021, evidenciando programação e coletânea dos trabalhos apresentados e de pôsteres produzidos pelos estudantes; questionário realizados com estudantes egressos; e a entrevista semiestruturada. O tratamento dos dados considerou a análise de conteúdo e a análise textual discursiva. Como produto educacional elaborado o estudo resulta no Portfólio Premissas e Diretrizes da Iniciação Científica no Ensino Médio. A tese é confirmada, notadamente, porque o presente estudo elucidou que ensinar os conteúdos de Biologia na perspectiva da iniciação científica no ensino médio como uma estratégia didática de ensino por investigação e pesquisa, contribuiu para a alfabetização científica do estudante, que transcende a memorização de conteúdos, assume o seu papel de autor na (re)construção do conhecimento, compreende melhor os conceitos biológicos de maneira transdisciplinar e socializa os saberes (re)construídos, favorecendo a

socialização do conhecimento científico no espaço escolar. Enfim, os resultados do estudo contribuem para a organização de estratégias didáticas envolvendo a iniciação científica no ensino médio com enfoque na aprendizagem numa abordagem transdisciplinar dos conteúdos de Biologia e na alfabetização científica dos estudantes.

PALAVRAS-CHAVE: iniciação científica; ensino de biologia por investigação; pensamento complexo; alfabetização científica.

ABSTRACT

The present study circumscribes the school as a space open to investigation and critical reflection, electing the pedagogical practice in the school daily life as an object of investigation, ratifying the importance of research in education for the improvement of the quality of teaching. The general objective is to analyze the insertion of scientific initiation in high school, as a transdisciplinary practice favorable to the development of scientific literacy, involving the production, systematization and dissemination of knowledge, in the teaching of Biology. The research elucidated the following question: does the insertion of scientific initiation in the daily school life of high school enable the process of scientific literacy of students? The theoretical categories of analysis, supported by the theoretical framework studied, are inclined towards: education from the perspective of complex thinking; the teaching of Biology by investigation and research; scientific initiation in high school; and scientific literacy. As a methodological path, the qualitative research approach of descriptive and interpretative character was chosen. The study had a state public school as the research field, involving 41 students from the 3rd year of high school. The research method was organized in two educational scenarios. Educational scenario 1 consists of records of experiences lived in events held at the field school in the years 2019, 2020 and 2021. Educational scenario 2 encompasses the realization of the cycle of epistemic practices in school, developed in three phases: elaboration of a research project by students based on thematic axes addressed in the Biology discipline; development of the research project; and socialization of the results obtained in the editions of the scientific weeks promoted in 2022 and 2023. The sources and instruments for data collection were: records of events held at the school in 2019, 2020 and 2021, evidencing programming and collection of works presented and posters produced by students; questionnaire carried out with former students; and the semi-structured interview. The data treatment considered content analysis and discursive textual analysis. As an educational product elaborated, the study results in the Portfolio Premises and Guidelines of Scientific Initiation in High School. The thesis is confirmed, notably, because the present study elucidates that teaching the contents of Biology from the perspective of scientific initiation in high school as a didactic strategy of teaching by investigation and research, contributes to the scientific literacy of the student, who transcends the memorization of contents, assumes his role as an author in the (re)construction of knowledge, better understands biological concepts in a transdisciplinary way and socializes (re)constructed knowledge, favoring scientific literacy in high school and the socialization of

scientific knowledge in the school space. Finally, the results of the study contribute to the organization of didactic strategies involving scientific initiation in high school with a focus on learning in a transdisciplinary approach to Biology content and on the scientific literacy of students.

KEY-WORDS: scientific initiation; teaching of biology by investigation; complex thinking; scientific literacy.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1	Organização das questões da entrevista semiestruturada nos blocos 1 e 2	83
Figura 2	Apresentação do panorama dos instrumentos que compõem o <i>corpus</i> da pesquisa	83
Figura 3	Instrumentos de coleta e as abordagens de tratamento e análise dos dados	85
Figura 4	Estratégia de sistematização do tratamento dos dados da pesquisa	88
Figura 5	Representação da linha do tempo das semanas científicas realizadas na escola campo de pesquisa nos anos letivos 2013 a 2021	96
Figura 6	Categorias empíricas iniciais emergentes da análise do quadro 8	102
Figura 7	Registros de momentos vivenciados no evento em 2019	104
Figura 8	Registros de momentos vivenciados no evento em 2020	104
Figura 9	Registros de momentos vivenciados no evento em 2021	105
Figura 10	Registros da experiência na iniciação científica na escola e em espaços fora dela	105
Figura 11	Nuvens de palavras destacando os temas mais evidenciados nos projetos elaborados pelos estudantes	109
Figura 12	Imagem escolhida para o lançamento do eixo temático saúde e ambiente em 2022	122
Figura 13	Elementos constituintes do projeto de pesquisa elaborado por estudantes do ensino médio	130
Figura 14	Banners oficiais X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança (2022) e a XI Semana Científica: Ciência, Mídia e Saberes da Juventude (2023)	137
Figura 15	Registros fotográficos dos eventos em 2022 e 2023	137

Figura 16	Processos de redução temática, em números, considerando o <i>corpus</i> da pesquisa referente aos dois cenários educativos em análise	145
Figura 17	Excertos dos enunciados dos estudantes sobre os motivos que conduziram a escolha do tema de pesquisa	149
Figura 18	Excertos dos enunciados dos estudantes sobre os motivos que conduziram a escolha do tema de pesquisa	150
Figura 19	Nuvem de palavras representando o que foi mais importante no processo de elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa	171
Figura 20	Premissas que emergiram das experiências vivenciadas nos eventos científicos realizados na escola e que são favoráveis à iniciação científica no ensino médio	177
Gráfico 1	Disciplinas contempladas nos projetos de pesquisa elaborados pelos estudantes	166
Gráfico 2	Percentual de disciplinas por área do conhecimento que foram integradas no projeto de pesquisa dos estudantes	167
Quadro 1	Princípios gerativos e estratégico do método para um pensar complexo	35
Quadro 2	Atividades contempladas nas sequências de ensino investigativas (SEI)	52
Quadro 3	Informações encontradas nas publicações com enfoque na iniciação científica como estratégia para o ensino de Ciências	60
Quadro 4	Indicadores de alfabetização científica proposto por Sasseron (2008)	68
Quadro 5	Indicadores de alfabetização científica proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015)	69
Quadro 6	Número de participantes da pesquisa por cenários educativos	77
Quadro 7	Identificação dos estudantes egressos participantes da pesquisa	93
Quadro 8	Programação dos eventos realizados nos anos 2019, 2020, 2021 e descrição das unidades de significados identificadas	100
Quadro 9	Modalidades de trabalhos apresentados nos eventos da semana científica nos anos 2019, 2020 e 2021	106

Quadro 10	Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2019	107
Quadro 11	Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2020	108
Quadro 12	Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2021	109
Quadro 13	Informações sobre o período e a quantidade de encontros realizados em cada fase do CPE	115
Quadro 14	Letra da música escolhida para o lançamento do eixo temático humanidade e ambiente	123
Quadro 15	Palavras que representam as impressões dos estudantes sobre a imagem	125
Quadro 16	Registros das produções dos estudantes durante a vivência na atividade estudando a música O Sal da Terra	128
Quadro 17	Agrupamento dos títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos 22 estudantes a partir dos eixos temáticos explorados no ano letivo 2022	134
Quadro 18	Agrupamento dos títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos 19 estudantes participantes de acordo com os eixos temáticos explorados no ano letivo 2023	135
Quadro 19	<i>Corpus</i> da pesquisa e unidades de registros a partir da análise de conteúdo	140
Quadro 20	<i>Corpus</i> da pesquisa e unidades de registros a partir da análise textual discursiva (ATD)	141
Quadro 21	Categorização dos dados e redução temática: cenário educativo 1	142
Quadro 22	Categorização dos dados e redução temática: cenário educativo 2	143
Quadro 23	Conteúdos de Biologia abordados nos projetos elaborados pelos estudantes	152
Quadro 24	Falas dos estudantes sobre suas experiências anteriores em projetos de pesquisa, eventos e cursos	154
Quadro 25	Excertos transcritos da entrevista realizada que versam sobre as experiências com o CPE	157
Quadro 26	Principais dificuldades dos estudantes egressos para elaborar, desenvolver e socializar os resultados de um projeto de iniciação científica no ensino médio	161

Quadro 27	Fatores que contribuíram na superação das dificuldades que os estudantes apresentaram no CPE	163
Quadro 28	Palavras evocadas por estudantes do ensino médio que representam o que foi importante no processo de elaboração e desenvolvimento de um projeto de iniciação científica	171
Quadro 29	Dimensões cognitivas e vitais que são articuladas no processo de construção do conhecimento	173
Quadro 30	Indicadores proposto por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Junior (2015)	187
Tabela 1	Faixa etária dos estudantes participantes da pesquisa matriculados nos anos letivos 2022 e 2023	94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ATD	Análise Textual Discursiva
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CEPES	Centro Paraibano de Educação Solidária
CPE	Ciclo de Práticas Epistêmicas
CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
ECI	Escola Cidadã Integral
Fiocruz	Fundação Oswaldo Cruz
ICJ	Programa de Iniciação Científica Júnior
PIBIC-EM	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio
LDB	Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional
PIBID	Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência
PIC-OBMEP	Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Pública
PREMEN	Programa de Expansão e Melhoria do Ensino
ProEMI	Programa Ensino Médio Inovador
PROVOC	Programa de Vocação Científica
UEPB	Universidade Estadual da Paraíba
UNESCO	Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	19
2	O ENSINAR E O APRENDER: MOVIMENTO DIALÓGICO ENTRE PROCESSOS COGNITIVOS E PROCESSOS VITAIS	25
2.1	Compreensões sobre a perspectiva do pensamento complexo na educação	31
2.2	Processo de ensino e transdisciplinaridade	39
2.3	Ensino de Biologia: pressupostos para uma abordagem transdisciplinar dos conteúdos	43
2.3.1	<i>O ensino de ciências por investigação e pesquisa como perspectiva didática favorável à iniciação científica no ensino médio</i>	49
2.3.2	<i>A prática da iniciação científica no ensino de Biologia por investigação e pesquisa</i>	58
2.3.3	<i>Iniciação científica como viés para a alfabetização científica no ensino médio</i>	65
3	PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA	75
3.1	Características do <i>locus</i> da pesquisa	75
3.2	Os participantes da pesquisa	76
3.3	Aspectos éticos	77
3.4	Caminhos trilhados na realização da pesquisa	78
3.5	Descrição do <i>corpus</i> da pesquisa	79
3.6	Metodologia de tratamento e análise dos dados	84
3.7	Produto Educacional Portifólio: Premissas e Diretrizes da iniciação científica no ensino médio	89
4	RESULTADOS E REFLEXÕES: REGISTROS DAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM	93
4.1	Registros do cenário educativo 1 - Experiências de aprendizagem em evento científico: percepções de estudantes egressos	94
4.1.1	<i>Sobre a programação das edições da semana científica</i>	99
4.1.2	<i>Relação dos títulos dos projetos de pesquisas contemplados nos anos letivos 2019, 2020 e 2021</i>	106

4.1.3	<i>Registros dos estudantes egressos sobre a participação na semana científica, edições 2019, 2020 e 2021</i>	111
4.2	Cenário Educativo 2 - Experiências de aprendizagem no ciclo de práticas epistêmicas (CPE)	112
4.2.1	<i>O ciclo de práticas epistêmicas (CPE)</i>	115
4.2.2	<i>Descrição dos encontros vivenciados no CPE realizado em 2022</i>	116
4.2.3	<i>Descrição dos encontros vivenciados no CPE realizado em 2023</i>	118
4.2.4	<i>Registros dos resultados das experiências vivenciadas no cenário educativo 2</i>	122
4.3	Sistematização do tratamento dos resultados da pesquisa	140
4.4	Metatexto Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo	146
4.4.1	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar em Biologia	147
4.4.2	Alfabetização científica no ensino médio e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar	178
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	190
	REFERÊNCIAS	194
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS ESTUDANTES EGRESSOS	202
	APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA	203
	APÊNDICE C – PROGRAMAÇÃO DOS EVENTOS EM 2019, 2020 E 2021	204
	APÊNDICE D – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES	210
	APÊNDICE E – ATIVIDADE O QUE A IMAGEM REVELA?	211
	APÊNDICE F – TEMPLATE PROJETO DE INVESTIGAÇÃO - POWER POINT	212
	APÊNDICE G – TEMPLATE PROJETO DE INVESTIGAÇÃO – WORD	213
	APÊNDICE H – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO EM 2022	215
	APÊNDICE I – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO EM 2023	217
	ANEXO A – MATRIZ CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO, 2019	218
	ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA	219

ANEXO C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)	223
ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)	224
ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS DOS MENORES (TCLE)	229

1 INTRODUÇÃO

A escola enquanto espaço aberto à investigação e à reflexão crítica constitui-se um campo propício à investigação sobre a prática pedagógica no cotidiano escolar, ratificando a importância da pesquisa em educação para a melhoria da qualidade de ensino. Partindo desse pressuposto, o processo educativo deve ser refletido e autoorganizado para (re)construir estratégias pedagógicas que considerem a interligação dos saberes disciplinares com a dinâmica do aprender, do fazer, do ser e do conviver, tendo em vista o pleno desenvolvimento de valores e de atitudes, como a autonomia, o protagonismo, a solidariedade e a cidadania.

Como docente do componente curricular Biologia, numa escola pública estadual, sempre procurei criar estratégias didáticas na intenção de inserir o estudante do ensino médio como sujeito ativo, no seu processo de aprendizagem, dando-lhe condições para identificar o sentido e o significado do que se aprende.

São diversas as inquietações que me acompanham no exercício da docência. Para o momento, socializo duas que influenciaram mudanças significativas na minha prática docente e me estimularam a continuar aprofundando e aprimorando meus conhecimentos sobre a ação de educar. Ambas se relacionam com reflexões sobre a importância da sistematização e da divulgação ou socialização do saber.

A primeira inquietação foi perceber que, geralmente, a realização de pesquisa escolar e a sistematização do saber são compreendidas, por alguns estudantes, como uma simples organização de informações extraídas e copiadas da Internet. Um pensamento que retrata a desvalorização da construção crítica do conhecimento e, portanto, uma aprendizagem estéril, que revela traços de práticas de ensino descontextualizadas, que prioriza a fragmentação do conhecimento e a reprodução de ideias.

E, a segunda inquietação, referente à socialização do saber, foi observar a organização das feiras de Ciências nas escolas, indagando sobre qual o aprendizado desenvolvido pelos estudantes naquela atividade. Na maioria das vezes, interpretei as feiras de Ciências, como as que participei ou visitei, como um espaço para divulgação de um conteúdo, de uma informação, de um fato na perspectiva da transmissão e da reprodução de saberes.

Em minha carreira docente, anteriormente eu fiz parte desse processo, orientei muitos estudantes na apresentação dos temas escolhidos de maneira criativa e organizada, porém de

modo unidirecional e pautado unicamente no aspecto disciplinar. Vale salientar, que não se trata de depreciar as feiras de Ciências, uma vez que, constitui uma prática importante no processo de aprendizagem, mas de refletir sobre seu potencial na articulação entre o saber, o fazer e o ser, numa perspectiva transdisciplinar.

Além dessas inquietações, algumas vivências marcaram um tempo e despertaram o interesse de estudo sobre a inserção da iniciação científica no ensino médio: ter lecionado a disciplina Macrocampo Iniciação Científica, que constituía a parte diversificada do currículo, no Programa Ensino Médio Inovador. Uma experiência com muitos desafios e incertezas; a falta de recursos materiais e espaço físico para a realização de práticas experimentais; e o apoio dos licenciandos bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), da Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), nas primeiras ideias sobre a iniciação científica na escola. A participação, o apoio e a vontade de aprender dos futuros docentes, durante as realizações das atividades na escola, foram aspectos cruciais para o que revelo neste estudo.

Então, a tese tecida no presente trabalho abrange os pressupostos da sistematização do conhecimento e de sua divulgação, com vistas à alfabetização científica de estudantes do ensino médio.

Ao longo da minha atuação docente, aliei-me às possibilidades que foram surgindo no campo da profissão e da formação. Dentre elas, destaco três atuações que repercutiram, significativamente, na tessitura do meu fazer docente: (1) experiência como professora articuladora do Programa Ensino Médio Inovador na escola onde atuo, dialogando com os docentes, das distintas áreas do conhecimento, nos momentos de planejamento e estudos; (2) experiência como professora supervisora do PIBID/UEPB, fomentado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), tecendo estratégias de ensino e de aprendizagem, no contexto do pensamento complexo de Edgar Morin, em parceria com licenciandos bolsistas do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas; e 3) experiência como coordenadora das Áreas de Ciências da Natureza e da Área de Matemática, acompanhando os docentes nas diversas atividades pedagógicas, que caracterizam o processo de ensino e de aprendizagem no modelo da escola cidadã integral.

Nas experiências vividas, em cada um desses contextos, foram geradas novas experiências que estimularam a elaboração de novas estratégias educativas, mobilizando, assim, reflexões sobre as implicações da fragmentação dos saberes e sua consequência para a formação humana. Representaram momentos fecundos, que me permitiram repensar a docência, fazendo alusão à importância da mobilização das áreas do conhecimento, da

religação dos saberes, da dialogicidade, da criticidade, da cooperação como condição imprescindível para a compreensão da realidade, na perspectiva de um pensar bem (Morin, 2021a), que potencialize a formação humana e, por conseguinte conduza a mudança de atitudes mais sustentáveis, solidárias e cidadãs.

Destarte, a escolha da temática associa-se *a priori* à experiência por mim vivenciada durante a organização de um evento na escola, para o qual foi necessário orientar estudantes do ensino médio na elaboração, no desenvolvimento de um projeto de pesquisa e na divulgação dos resultados, inserindo-os num contexto de iniciação científica, numa dinâmica semelhante à de um evento científico que ocorre na instituição de ensino superior.

Essa experiência foi de suma importância para a minha prática docente e para a comunidade escolar da qual faço parte, uma vez que proporcionou uma efetiva atitude crítica concernente a uma nova maneira de ensinar e de aprender, estimulando a pesquisa em educação, com ênfase no processo de iniciação científica no ensino médio. Nesse sentido, situa-se, enfaticamente, a preocupação em abordar, como objeto de estudo, a inserção da iniciação científica no ensino médio,

Entretanto, a realização dessa pesquisa fomentou discussões sobre modalidades didáticas propícias ao ensino de Biologia na perspectiva da educação biológica, e congruentes à prática da iniciação científica no ensino médio, como fio condutor para o processo da alfabetização científica e para a socialização do conhecimento no ambiente escolar, na perspectiva de aproximar a ciência ao cotidiano dos estudantes. Condição favorável à ampliação do repertório de saberes dos estudantes, que conduz a compreensão das situações problemas emergentes no seu entorno e, sobretudo, ao desenvolvimento de atitudes para atuar com criticidade, ética, autonomia, cidadania e solidariedade.

Estima-se que os resultados do estudo em referência colaborem para a valorização de modalidades didáticas elaboradas na perspectiva da iniciação científica no ensino de Biologia e tragam contribuições para a formação científica dos estudantes envolvidos, com vista à tomada de decisões diante da realidade em que vivem. Ademais, que instigue a ação reflexiva, por parte de docentes, sobre a alfabetização científica no ensino médio, de modo a estimular o redimensionamento da prática pedagógica, para atender às necessidades emergentes e estimular a educação científica nesta etapa da educação básica.

Diante do exposto, o estudo se propôs a elucidar a seguinte questão: como desenvolver práticas pedagógicas no âmbito da iniciação científica no ensino de biologia?

Pretendeu-se, para tanto, articular os seguintes questionamentos: (1) Qual a experiência de aprendizagem dos estudantes após a vivência em um ciclo de práticas epistêmicas, o qual

contempla a elaboração, o desenvolvimento de um projeto de pesquisa e a socialização dos resultados da pesquisa? (2) Quais são as principais dificuldades que os estudantes apresentaram ao participar desse ciclo de práticas epistêmicas? Se houve dificuldades como foram sanadas? 3) Quais as disciplinas escolhidas para integrar aos estudos? 4) Qual o sentido e o significado que os estudantes atribuem ao processo de divulgação dos resultados obtidos pelo desenvolvimento do projeto de pesquisa no âmbito escolar? 5) Qual a percepção dos estudantes sobre a importância da iniciação científica no ensino médio?

Para tanto, o objetivo geral, para atingir as finalidades deste estudo, consistiu em analisar a inserção da iniciação científica no ensino médio, como uma prática transdisciplinar favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica, envolvendo a produção, a sistematização e a divulgação do saber, no ensino de Biologia.

De forma mais exclusiva, o estudo voltou-se para os seguintes propósitos: (1) analisar registros de eventos científicos realizados na escola campo da pesquisa, nos anos 2019, 2020 e 2021, destacando aspectos estruturantes para a iniciação científica no ensino médio; (2) avaliar uma proposta didática para o ensino de Biologia, caracterizada por um ciclo de práticas epistêmicas, no âmbito da iniciação científica no ensino médio, intencionando à alfabetização científica de estudantes dessa etapa da educação básica; (3) analisar os relatos dos estudantes sobre suas experiências de aprendizagem com a prática da iniciação científica na escola, após vivência no ciclo de práticas epistêmicas; e (4) elaborar um portfólio digital como proposta de produto educacional, que apresente premissas e diretrizes para a iniciação científica no ensino médio, visando suscitar o debate sobre a elaboração de modalidades didáticas nessa perspectiva, como circunstância favorável à alfabetização científica dos estudantes.

A tese é confirmada, notadamente, porque o presente estudo elucidou que ensinar os conteúdos de Biologia na perspectiva da iniciação científica no ensino médio como uma estratégia didática de ensino por investigação e pesquisa, contribuiu para a alfabetização científica do estudante, que transcende a memorização de conteúdos, assume o seu papel de autor na (re)construção do conhecimento, compreende melhor os conceitos biológicos de maneira transdisciplinar e socializa os saberes (re)construídos, favorecendo a socialização do conhecimento científico no espaço escolar.

O estudo teve uma escola cidadã integral estadual de ensino médio como campo de pesquisa, envolvendo 46 educandos do 3º ano do ensino médio. Foi, portanto, necessário identificar a repercussão dos múltiplos olhares de estudantes do ensino médio, na consolidação de uma prática pedagógica, no âmbito da iniciação científica, favorecendo a ação crítico-reflexiva no cotidiano escolar da educação básica.

Importa ressaltar que a escola *locus* da pesquisa está lotada na terceira Gerência de Ensino da Secretaria de Educação do Estado da Paraíba, localizada no Município de Campina Grande. Foi fundada em 11 de abril de 1980, recebendo este nome em homenagem ao professor, jornalista, escritor, historiador e advogado campinense que se destacou na cidade no período de 1930 e 1950.

Ao longo dos anos, a escola foi contemplada por diferentes programas educacionais oriundos de políticas públicas federais, a exemplo do Programa de Expansão e Melhoria do Ensino (PREMEN)¹ que foi instituído pelo Decreto Federal Nº 70.067, de 26 de janeiro de 1972, com o objetivo principal de aperfeiçoar o sistema de ensino e preparar os jovens para habilitação técnica profissional (Brasil, 1972). Outro registro importante na história da escola foi sua integração ao projeto Centro Paraibano de Educação Solidária (CEPES) em 1997.

Também merece registro a inserção da instituição no Programa Ensino Médio Inovador (ProEMI), instituído pela Portaria Estadual nº 971/2009 e instaurado em 2010, com o objetivo de fomentar propostas curriculares inovadoras nas escolas do ensino médio, por meio de um redesenho curricular caracterizado por uma organização mais flexível e com finalidades para implantação de escola em tempo integral (Paraíba, 2009).

No âmbito da articulação com instituições de ensino superior, a escola participou do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) como escola preceptora no período de 2010 a 2018 abrangendo as disciplinas Biologia, Química, Física e Matemática. Já em 2023, integrou-se ao Programa Escola em Tempo Integral instituído pela Lei Nº 14.640, de 31 de junho de 2023 (Brasil, 2023). A escola participa do modelo cidadã integral desde o ano 2017 em cumprimento a uma das metas do Plano Nacional de Educação (PNE), de oferecer educação em tempo integral nas escolas públicas (Brasil, 2014).

Atualmente a escola faz parte do Programa Novo Ensino Médio, inserido desde 2022 e aprovado pela Lei Federal nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017 (Brasil, 2017) que instituiu alterações na carga horária e uma nova organização curricular. A implantação aconteceu gradualmente, iniciando pelo 1º ano do ensino médio em 2022, seguindo em 2023 com turmas do 1º e 2º anos e no atual ano letivo, 2024, com a implantação do 3º ano do ensino médio, para finalizar a cobertura.

O estudo resulta no produto educacional Portfólio Premissas e diretrizes da iniciação científica no ensino médio, cujo objetivo é apresentar um ciclo de práticas epistêmicas como proposta para trabalhar a iniciação científica na educação básica. O público-alvo são

¹ Premen é o nome pelo qual a escola é conhecida até hoje.

professores em serviço e em formação inicial, bem como profissionais de educação que se identifiquem com a proposta em referência.

As categorias teóricas de análise, amparadas no referencial teórico estudado, inclinam-se para: a educação na perspectiva do pensamento complexo; o ensino de Biologia por investigação e pesquisa; a iniciação científica no ensino médio; e a alfabetização científica.

Após esta introdução, no capítulo 2, discorro sobre as seguintes temáticas: o ensinar e o aprender como um movimento dialógico entre processos cognitivos e processos vitais; compreensões sobre o pensamento complexo na educação; o processo de ensino e a transdisciplinaridade; o ensino de Biologia e os pressupostos para uma abordagem transdisciplinar dos conteúdos; o ensino de Ciências por investigação e pesquisa como perspectiva didática favorável à iniciação científica no ensino médio; a prática da iniciação científica no ensino de Biologia por investigação e pesquisa; e a iniciação científica como viés para a alfabetização científica no ensino médio.

No capítulo 3, apresento o percurso metodológico discorrendo sobre as características do *locus* da pesquisa, os participantes da pesquisa, os aspectos éticos, os caminhos trilhados na realização da pesquisa, a descrição do *corpus* da pesquisa, a metodologia de tratamento e análise dos dados e a apresentação do produto educacional, o portfólio Premissas e diretrizes da iniciação científica no ensino médio.

O capítulo 4 segue com os resultados e reflexões apresentando as descrições das experiências de aprendizagens vivenciadas no cenário educativo 1, intitulado Experiências e aprendizagem em evento científico na escola e no cenário educativo 2 intitulado Experiências de aprendizagem no ciclo de práticas epistêmicas (CPE). Discorre, também, sobre a sistematização do tratamento e análise dos dados da pesquisa e apresenta o metatexto Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo, estando organizado em duas categorias empíricas, quais sejam, reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia e a alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar.

Por fim, são expostas as considerações finais.

2 O ENSINAR E O APRENDER: MOVIMENTO DIALÓGICO ENTRE PROCESSOS COGNITIVOS E PROCESSOS VITAIS

Pensar a educação é pensar a humanização do ser humano que é individual e social. É, refletir sobre a organização dos espaços educativos para ensinar a conhecer e a viver, a partir de ações pedagógicas complexas que estimulem, significativamente, a aprendizagem e que suscitem o desenvolvimento de valores e de atitudes, para o bem comum da humanidade.

O cerne da formação integral das pessoas está nas ações que configuram os processos de ensino e de aprendizagem, vivenciados tanto em espaços escolares e universitários, como em qualquer lugar que se frequente. Cotidianamente, ensinamos algo para alguém e aprendemos alguma coisa com alguém e, nessa dinâmica, interagimos com o meio e desenvolvemos a habilidade de agir perante as situações que surgem no cotidiano da vida.

É importante estar atento à intencionalidade educativa que envolve o processo de ensino e de aprendizagem, pois a dissociação do cognitivo e do vital, do saber e do ser caminham em paralelo com as ideologias da ciência clássica, cujo paradigma tradicional trata o processo de construção do conhecimento científico na ótica da supremacia e da dominação intelectual.

Numa visão reducionista, é comum a compreensão de que nos espaços escolares o ensino fornece o conhecimento, porém não se ensina sobre o que é o conhecimento na sua multidimensionalidade que integra o físico, o biológico, o cerebral, o mental, o psicológico, o cultural e o social. Sendo assim, não se trata do conhecimento do conhecimento, apenas se repassa o conhecimento já produzido e fragmentado e esse aspecto precisa ser levado à reflexão, ao almejar uma educação que prime pela emancipação das pessoas e da sociedade (Morin, 2015a, 2015b).

Nesse sentido, Morin (2015a, p. 17) afirma que “por toda parte se ensinam conhecimentos, em nenhum lugar se ensina o que é o conhecimento”. Em paralelo a essa realidade, os estudos investigativos nas biociências sobre o cérebro/mente humanos avançam, evidenciando a necessidade de inserir, nas primeiras fases da escola até a Universidade, o conhecimento do conhecimento.

É importante considerar a condição de aprendiz que é própria do ser humano, seja em que espaço ele esteja e em que nível acadêmico se encontra, pois como um ser inacabado

continua aprendendo durante toda vida. Em se tratando da questão biológica, o seu cérebro continua se desenvolvendo e aprendendo mesmo já tendo passado pela infância e juventude.

Em verdade, as ações de ensinar e de aprender se entrelaçam num movimento dialógico, de tal maneira que não se deve restringir a centralidade do processo de ensino e de aprendizagem somente em quem ensina ou em quem aprende, pois ambos ensinam e aprendem, simultaneamente, enquanto, se relacionam numa atividade educativa para compreender o que é o conhecimento e/ou para (re)construí-lo.

Há um movimento dialógico, dinâmico e simbiótico entre quem ensina e quem aprende e, por isso, ressalta-se a possibilidade e a necessidade de interligar os diferentes processos cognitivos e vitais (emoções, sentimentos, estilo de vida etc.), no intento de promover o desenvolvimento integral dos indivíduos envolvidos (Assmann, 2007; Freire, 2020, Maturana, 2014).

Portanto, deve-se atentar para a maturidade pedagógica que é inerente ao docente, que tem a função social de elaborar as estratégias didáticas para nortear, significativamente, o percurso formativo dos estudantes ao longo da sua vida escolar. Tudo isso de maneira a promover mudanças no pensar e no agir do estudante, ou seja, na sua maneira de ser e de estar no mundo, com vista à transformação da realidade, considerando as adversidades que surgem no cotidiano

Entretanto, para que esse processo se concretize ou não, depende da concepção de educação que nutre a prática do docente. Dificilmente ocorrerá se ele optar pelo ensino como transmissão e assimilação/reprodução de conhecimento, seguindo uma perspectiva positivista que coaduna com os interesses e a lógica da ideologia dominante. Por outro lado, tomará forma se o docente escolher um ensino como meio de humanização e de emancipação dos estudantes numa perspectiva complexa (Morin; Ciurana; Motta, 2003a; Morin, 2003b; Moraes e Valente, 2008).

Apesar dos vários estudos envolvendo a temática do ensino e da aprendizagem, ainda é necessário questionar e refletir sobre o que é ensinar e o que é aprender. O que é preciso aprender? O que é preciso ensinar? Quem aprende? Quem ensina? O que é o conhecimento que se ensina? O que deve ser considerado ao ensinar e ao aprender? Enfim, como deve acontecer o processo de ensino e de aprendizagem? São questionamentos que impulsionam o pensamento da vida da educação e que podem desvelar estratégias de como devemos refletir sobre “nossos caminhos, nossa relação com o mundo e sobre o próprio mundo” (Morin, 2021b. p. 22).

Não é minha intenção trazer respostas prontas a estes questionamentos, mas provocar reflexões que impulsionem a consciência, o querer e a vontade de mudar o pensamento com

foco na reforma do ensino, atentando para o ensinar a conhecer e o ensinar a viver, com base nas ideias de Morin, Ciurana e Motta (2003a), Morin (2015a, 2021b), Moraes (2021) e Petraglia (2011) sobre educação e complexidade, tendo em vista, contribuir para uma epistemologia da complexidade.

Nessa perspectiva e a partir das inquietações provindas da minha experiência docente na educação básica, no ensino de Biologia, ressalto a necessidade de problematizar e discutir sobre o que e como ensinar e aprender, no âmbito de novas teorias e de novas práticas e, sobretudo, de um novo paradigma que favoreça o pensar complexo e a compreensão de que educar é vida e vai além dos aspectos cognitivos.

A humanidade vem enfrentando intensos desafios nacionais e planetários, que articulam crises políticas, sanitárias, econômicas, sociais e ecológicas, afetando de maneira preocupante a identidade humana e provocando cada vez mais incertezas no curso da vida. Para Morin (2021b) essa megacrise foi inaugurada pela pandemia e representa um sintoma virulento de uma crise mais profunda e geral do paradigma-rei, termo utilizado pelo autor para se referir aos interesses do ocidente, que se tornaram mundiais. Está, portanto, enraizada na globalização e na política neoliberal, que priorizam o lucro imediato em detrimento da manutenção da vida.

A crise da pandemia, segundo o autor, forneceu alguma seiva à consciência ecológica e, portanto, à política ecológica. O autor como pioneiro de uma política ecológica esclarece que esta não se limita apenas à proteção dos recursos naturais, mas também dos ambientes humanos. Essa ideia que foi por ele esclarecida ao ler o relatório de Meadows, em 1970, que revelou o avanço rápido das degradações da biosfera no meio natural, tanto local quanto global (Morin, 2021b).

Na atualidade, os efeitos dessa megacrise estão evidenciados nos desastres ambientais decorrentes das mudanças climáticas, como a tragédia no Rio Grande do Sul, na degradação da biosfera com os incêndios florestais e os desmatamentos, nos conflitos territoriais como as guerras entre Rússia e Ucrânia, e entre Israel e Hamas na Faixa de Gaza, no surgimento de novas linhagens e novas doenças como a Covid-19 e a febre de Oropouche, no retorno de doenças erradicadas, assim como no aumento dos casos de doenças causadas por arboviroses como Dengue, Chikungunya e Zika vírus.

Considerando esse contexto caótico e convicta da necessidade de lutar pela causa de proteção à vida, comungo com as ideias de Morin (2021b) ao conceber que a política integra a ecologia e esta integra a política. Para o autor, “o frenesi tecnoeconômico mundial animado pela sede insaciável de lucro é o motor da degradação da biosfera e da antroposfera” (Morin, 2021b. p. 18).

Então, o que fazer diante das consequências desse paradigma ocidental? Sobre isso, vale considerar que é hora de mudar de via (Morin, 2021b), diante de tantos sinais que a vida da natureza e do planeta cotidianamente está nos dando. Contudo, para tanto, se faz necessário uma mudança de pensamento que possa responder às situações emergentes e desafiadoras da complexidade do mundo e do ser humano. Com esse propósito, a educação é uma via que pode, a partir da integração do pensar, do sentir e do agir, provocar transformações intelectuais, culturais, sociais e políticas.

A educação escolar, portanto, consiste num processo dinâmico que exige mudanças significativas ao se pretender promover a emancipação de pessoas em meio a profundas transformações na sociedade, sendo necessário compreender que para ensinar não basta saberes específicos e técnicas de transmissão de conhecimentos. Faz-se necessário um olhar complexo que impulse um pensar complexo para dirimir ações em prol da regeneração da humanidade.

Assim, nesse tempo de desenfreado avanço na área comunicacional e informacional, consequência do desenvolvimento de uma sociedade tecnológica, multimidiática e globalizada, faz-se urgente mudanças no currículo escolar e nas práticas pedagógicas, se quisermos atender às necessidades dos estudantes, que se encontram em pleno desenvolvimento pessoal, acadêmico, profissional, cultural, social e político (Pimenta, 2012).

Para Assmann (2007), considerando os avanços das tecnologias da informação e da comunicação, as novidades da ciência, as pesquisas sobre o cérebro humano, as profundas transformações da vida cotidiana e as novas ameaças de exclusão social, os frutos da educação não podem se resumir apenas aos conhecimentos acumulados, mas devem proceder das experiências de aprendizagem que suscitam o diálogo entre o conhecimento e os diversos aspectos do cotidiano da vida. Desse modo, há mais chances de se perceber o significado do conhecimento aprendido para a realidade vivenciada, além dos muros da escola.

Logo, essa experiência representa uma oportunidade de promover a competência para continuar aprendendo. De acordo com Assmann (2007), é fundamental nas ações educativas cotidianas estar motivado a descobrir novos caminhos para aceder a novos conhecimentos, articulando os aspectos cognitivos e vitais que são inerentes ao ser em sua totalidade.

Parafraseando Assmann (2007), educar significa defender vidas, significa considerar as ecologias cognitivas e os ambientes propiciadores de experiência de aprendizagem. A ecologia cognitiva está associada à interatividade entre os sujeitos aprendentes, ao objeto de conhecimento e ao meio ambiente, num processo de construção de novos saberes, mobilizando diferentes formas de pensamento, de conhecimento e de aprendizagem.

No entanto, a educação tem carência de se fundamentar nessa necessidade primordial dos indivíduos, o viver. Para Morin (2015a, p. 25) viver é ter necessidade de conhecimentos pertinentes para agir, “que não sejam mutilados, nem mutilantes que situem qualquer objeto ou acontecimento em seu contexto e em seu complexo”.

Ao considerar o ensinar a viver, Morin (2015a) se refere à introdução de uma cultura de base que implica o conhecimento do conhecimento. Não se trata de apenas ensinar a ler, a escrever, a calcular, a dominar os conhecimentos úteis das disciplinas escolares, mas envolve ensinar a evitar os erros e as ilusões que podem provocar situações que agravam a vida humana, a natureza e o planeta. Para o autor o problema principal do conhecimento é o erro e a ilusão (Morin, 2003b).

Nesse sentido, Petraglia (2011) comenta que a perda da visão integral do ser e sua consequente fragmentação teve influência da Revolução Industrial, no século XIX. Nesse período, o saber científico era considerado como verdade absoluta renegando que as ciências físicas e biológicas são também sociais. Dessa maneira, por meio da especialização das ciências, evidencia-se a tendência da estruturação do pensamento linear do conhecimento científico, de tal forma que “a ciência com suas teorias e metodologias “salvadoras” não dispõe da habilidade de refletir-se para o autoconhecimento” (Petraglia, 2011. p. 55).

Assim sendo, não há espaço para a subjetividade nas distintas dimensões que são inerentes ao desenvolvimento intelectual do ser. Refiro-me ao que se constituem como processos vitais do indivíduo que lhes são inatos e aos processos cognitivos. Estes estão associados aquilo que se adquire em interação com os aspectos sociais e culturais externos, que definem o meio ou o entorno no qual se vive.

Desse modo, o desenvolvimento humano resulta da integração e da complementariedade da evolução biológica e da evolução cultural. Por isso, faz-se necessário refletir sobre “a ciência do homem, enquanto conhecimento do ser, ao nível de espécie e de indivíduo” (Petraglia, 2011. p. 57).

Em realidade, de acordo com as ideias de Petraglia (2011. p.56), o desenvolvimento da ciência deve nos servir “para a consciência de suas possibilidades e limitações e não para a inconsciências delas”. Ainda segundo a autora, “a ciência que liberta não pode aprisionar, isto é, as potencialidades devem ser benéficas e não destruidoras; para isso é preciso que se instaure o diálogo reflexivo e crítico das interrelações entre ciência, sociedade, técnica e política” (Petraglia, 2011. p. 56-57).

Nesse sentido, é necessário e urgente mudar a forma de pensar sobre a ciência, no tocante a suprimir as ideias dicotômicas formuladas ao longo da história sobre sujeito/objeto,

ordem/desordem, determinismo/acaso, verdade/erro, homem/natureza, com foco na multidimensionalidade inerente ao conhecer. Desse modo, é preciso emergir um novo paradigma que promova a compreensão da dinâmica da vida influenciada por fatores internos e externos ao ser cognoscente.

Inspirada pelo pensamento moriniano, trago para a presente reflexão o método como uma estratégia que ensina a aprender e nos permite conhecer o conhecimento, em um processo aberto, evolutivo, que enfrenta as incertezas e que é suscetível aos desvios, ao risco, ao obstáculo, à diversidade e ao emergente (Morin; Ciurana; Motta, 2003a).

Por conseguinte, refletindo sobre a realidade de como se dá o processo de ensino e de aprendizagem nos ambientes escolares, penso o método como um caminho e como a “obra de um ser inteligente que ensaia estratégias para responder às incertezas” (Morin; Ciurana; Motta, 2003a, p. 29), em oposição ao método como programa que se constitui uma organização predeterminada da ação, que necessita de controle e vigilância. Ademais, o método como programa é insuficiente quando se tem a compreensão de que a realidade muda e se transforma.

Portanto, essa concepção de método me motiva a pensar diferente sobre as ações educativas. É importante destacar que para Morin, Ciurana e Motta (2003a, p. 18), o método deve ser considerado “como caminho, ensaio gerativo e estratégia “para” e “do” pensamento. O método como atividade pensante do sujeito vivente, não-abstrato. Um sujeito capaz de aprender a inventar e criar em e durante o seu caminho”

Nesse viés, aguça-se a vontade de aprofundar o conhecimento e a compreensão sobre o que é complexidade e pensamento complexo, aspirando mudanças no pensamento que promovam novidades à práxis docente e que contribuam para elucidar nossas escolhas a propósito da nossa casa comum, que vem sofrendo com os erros das ações impensadas do homem.

Com a intenção de evitar uma compreensão simplista e equivocada seguem algumas definições e ideias sobre o termo complexidade, de acordo com Morin, Ciurana e Motta (2003a) e Petraglia (2011). Complexidade é a qualidade do que é complexo, ou seja, do que abrange várias partes. É um conjunto de circunstâncias que apresentam ligações entre si e nega resultados mutiladores, unidimensionais e reducionistas. Trata-se da integração de elementos que são partes do todo, como unidade complexa. Envolve a compreensão de que o todo não se reduz à soma das partes, uma vez que cada parte apresenta sua especificidade que se integra a outras, promovendo modificação tanto nas partes, como também no todo. Complexidade é, enfim, a unidade na diversidade e vice-versa.

Segundo Petraglia (2011), a complexidade não se vincula a ações individuais e isoladas, pois sua essência está nas ações integradas e dependentes que são responsáveis pela emergência de novas expressões e novas visões da realidade. No âmbito da educação, o viés da complexidade emerge para que se compreenda qual o significado e o sentido do objeto do conhecimento traduzido e (re)construído na escola, no tocante ao que pode ser considerado como o todo, ou seja sua realidade social, cultural e política.

Considerar o pensamento complexo no sentido daquilo que é tecido junto, nos processos de ensino e de aprendizagem viabiliza a integração dos aspectos cognitivos e vitais inerentes a todos os seres aprendentes em interação com o seu meio natural.

Como referência para um pensar complexo, Morin (2003b) apresenta os setes saberes necessários à educação do futuro. São eles: (1) reconhecer as cegueiras do conhecimento como sendo o erro e a ilusão; (2) apreender os princípios do conhecimento pertinente; (3) ensinar a condição humana; (4) ensinar a identidade terrena; (5) enfrentar as incertezas; (6) ensinar a compreensão; e (7) atentar à ética do gênero humano. Esses saberes constituem, portanto, uma base nutridora na criação de novas estratégias pedagógicas que possam traduzir um novo paradigma na educação

Nessa perspectiva, é pertinente refletir sobre a elaboração de uma estratégia didática no ensino de Biologia, na perspectiva do pensamento complexo e numa abordagem transdisciplinar, que fomente a ética da compreensão planetária, ao desenvolver conceitos ecológicos, associados à promoção de atitudes responsáveis, solidárias e sustentáveis, para educandos e educadores da educação básica.

2.1 Compreensões sobre a perspectiva do pensamento complexo na educação

Julgo importante apresentar o significado etimológico da palavra “complexo” para evitarmos reduzi-la àquilo que seja complicado. Morin, Ciurana e Motta (2003a, p. 43) aclaram que a palavra “complexo” vem do latim *complexus* (francês) e *complexo* (espanhol). Em francês, surge no século XVI e significa “que abraça”, do particípio *complexor*, que significa “eu abraço, eu ligo”. Em espanhol, essa palavra aparece por volta de 1250 e significa amálgama ou conjunto.

Da palavra complexo deriva-se complexidade, palavra de origem latina *complexere*, cuja raiz *plectere* significa trançar, enlaçar. E o prefixo “com” apresenta uma conotação da

dualidade de dois elementos opostos que se entrelaçam intimamente sem, portanto, anular sua dualidade (Morin, 2003a). Portanto, refletir sobre o pensamento complexo é redimensionar conceitos e o modo de pensar sobre os aspectos e os eventos da realidade humana, numa perspectiva integradora e relacional.

O pensamento complexo associa-se à perplexidade por estar imerso na condição de irresolução, dúvida e confusão. Essa condição que gera incerteza e permite o erro, motiva a oposição da ciência moderna, a qual se sustenta no determinismo e na certeza adquirida num processo unilateral, linear, fragmentado e cumulativo. Na ótica do pensamento complexo, Morin, Ciurana e Motta (2003a, p. 44) afirmam que “quando pelas vias empírico-rationais se atinge algum tipo de contradição, isso não é sinal de erro, mas de descoberta de uma camada profunda da realidade que nossa lógica seria incapaz de dar conta”.

De acordo com Morin, Ciurana e Motta (2003a), são características do pensamento complexo: (1) preconiza a dúvida; (2) diz respeito não apenas a ciência, mas também à sociedade, a ética e a política; (3) reconhece o movimento e a imprecisão; (4) é um pensamento articulante e multidimensional, cujo, saber não é parcelado; (5) reconhece o inacabado e o incompleto de todo conhecimento; (6) conduz ao processo de reaprender com plena consciência e contra o verdadeiro saber, num caminho a ser definido ao caminhar; (7) considera a integridade da parte com o todo e do todo com a parte, evidenciando a ideia de totalidade e completude; e (8) busca o respeito às diversidades, as heterogeneidades e, sobretudo, à humanidade.

Vislumbrando essa dimensão hologramática no processo educativo, é preciso superar o paradigma tradicional que valoriza o processo linear e cumulativo do aprender, a fragmentação do saber, a dicotomia, e a hiperespecialização das disciplinas, como tendências exclusivas para a geração de conhecimento.

Jorge Werthein, ao escrever a apresentação da obra *Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e pela incerteza humana*, afirma que o pensamento pedagógico de Morin proporciona à educação a possibilidade de trabalhar novos enredos, cujos atores do contexto escolar possam vislumbrar, no “projeto escolar e na ação educativa, interações e interdependências, sentidos, convergências e a necessidade de uma construção coletiva, sem a qual dificilmente se poderá perceber e entender a dimensão holística do processo educativo” (Morin; Ciurana; Motta, 2003a, p. 9).

É, pois, indispensável pensar o processo educativo como uma ecologia cognitiva (Assmann, 2007) que estimula uma nova concepção de como conduzir a geração do conhecimento, ou seja, uma forma de perceber o método como uma estratégia aberta, uma

atividade pensante do sujeito vivente, que é “capaz de aprender, inventar e criar “em” e “durante” o seu caminho” (Morin; Ciurana; Motta, 2003a. p. 18).

A criação de novas estratégias educativas que emanem inteligências gerais e reformem pensamentos é de extrema necessidade, pois contribui para o desenvolvimento de aptidões para gerar, organizar e divulgar conhecimentos, com vistas à sobrevivência e à transcendência, termos considerados por D’Ambrósio (1997) em suas reflexões sobre transversalidade.

Nessa perspectiva, faz-se urgente uma reforma no ensino que pressupunha uma mudança no pensamento dos educadores para a criação de novos cenários educativos favoráveis à construção e à socialização do conhecimento, numa perspectiva coletiva e colaborativa, considerando a dialogicidade, a interação, a religação, o erro e a incerteza como essenciais ao fenômeno da aprendizagem.

Quando, na educação, a concepção complexa da realidade for um dos seus objetivos estará contribuindo, veementemente, para diminuir a barbárie que vem destruindo vidas e o mundo. Esse constitui um grande desafio no campo da educação, ao passo que representa uma necessidade fundamental para compreender a complexidade humana (Morin; Ciurana; Motta, 2003a).

Guimarães (2020, p. 69), ao refletir sobre a epistemologia e a prática educativa em Paulo Freire, afirma que educar é “mais que uma técnica de repasse de informações: é um meio de amadurecer a reflexão sobre o pensar humano” e, portanto, de auxiliar o educando a pensar e a agir com autonomia e criticidade. Para essas finalidades de aprendizagem, o educador exerce um papel fundamental ao planejar suas ações educativas, pois, precisa ser ativo na tomada de decisão e ter atitudes coerentes que intencionam uma educação multidimensional e libertadora.

É primordial, portanto, considerar que “a reforma de ensino deve levar a reforma do pensamento, e a reforma do pensamento levar à reforma do ensino” (Morin, 2021a. p. 20). Um movimento circular e dialógico extremamente necessário se quisermos promover mudanças promissoras na educação em favor da humanidade do sujeito humano.

Para Moraes (2015, posição 464), “a reforma educacional não acontece, sem que haja uma mudança de pensamento e de capacidades para construir e organizar o conhecimento. Assim como, sem ter uma visão de mundo inovadora e criativa” e sem ferramentas intelectuais que auxiliem o pensar sobre o nosso próprio pensar.

Nesse sentido, não se trata de equipar as escolas com tecnologias e recursos sofisticados e com programas curriculares, mas oferecer condições para que surjam novas visões paradigmáticas da ciência, novas missões e atividades em prol da construção de um destino comum, conforme dito por Moraes (2021).

É necessário, portanto, uma mudança de paradigma que apresente novos fundamentos da ciência apoiados em bases ontológicas, epistemológicas e metodológicas que orientem a superação da dualidade entre as disciplinas, a dissociação entre o sujeito e o objeto do conhecimento e que tragam novas perspectivas éticas, estética e política, para serem exploradas na educação (Moraes e Batalloso, 2015).

As bases ontológica, epistemológica e metodológica compreendem as três dimensões constitutivas do novo paradigma emergente da Ciência e representa a ligação entre o ser, o conhecer e o fazer (Moraes, 2021).

No que se refere à base ontológica complexa, compreende-se a natureza do ser como uma organização viva e produto de interações que emergem na realidade. Já a base epistemológica é fruto de uma ontologia complexa, que considera o ser e a realidade, o sujeito e o objeto como partes um do outro. Ela emerge do princípio da complexidade que une, distingue sem separar e que promove ações integradas e dependentes articulando as relações “entre sujeito e objeto, indivíduo e contexto, educador e educando” (Moraes, 2021, p. 160). Em relação à base metodológica, consideram-se os desdobramentos pedagógicos que influenciam no modo como o conhecimento é construído e representado (Moraes, 2021).

Em função disso, faz-se necessário “criar condições para a emergência de uma nova cultura de religação, uma nova cultura de aprendizagem capaz de criar e gerir ambientes educativos mais estimulantes, centrados nos valores humanos, éticos, sustentáveis e transcendentais” (Moraes, 2021, p. 27).

Nesse contexto, refletindo sobre educação e o pensamento complexo, convém considerá-lo como “um estilo de pensamento e de aproximação à realidade” (Morin; Ciurana; Motta, 2003a a. p. 31) que não é condicionado por um programa ou regras a serem seguidas, mas se constitui como um método na perspectiva de um caminho dialógico que possibilita perceber revelações boas ou não. Para os autores, é preciso pôr a prova princípios gerativos do método, ao passo que se inventa e se cria princípios.

No quadro 1, organizei os princípios gerativos e estratégicos do método para um pensar complexo de acordo com Morin, Ciurana e Motta (2003a), Morin (2015a), Morin (2021a) e Moraes (2021).

Quadro 1 - Princípios gerativos e estratégicos do método para um pensar complexo

Princípio sistêmico ou organizacional - permite religar o conhecimento das partes com o conhecimento do todo e vice-versa, sendo que o todo é mais do que a soma das partes, e nos livra dos conhecimentos fragmentados.

Princípio hologramático - o todo se encontra nas partes e as partes no todo. A célula é uma parte representativa do todo. O indivíduo existe em uma sociedade, mas a sociedade existe em seu interior através da linguagem, da cultura, dos valores e das normas.

Princípio do circuito retroativo - rompe com o princípio da causalidade linear. Toda causa age sobre o efeito e o efeito age sobre causa, permitindo a autonomia organizacional do sistema, a partir de processos autoecorreguladores.

Princípio do circuito recursivo – refere-se ao circuito que sugere a casualidade circular, cujos produtos são necessários para a própria produção do processo. Somos produtos de um ciclo de reprodução biológica, assim como somos produtores que garantem a perpetuação das gerações.

Princípio da autonomia/dependência - introduz a ideia de auto-eco-organização, considerando que os sistemas vivos se mantem em constante interação com o meio natural. Ao se autoproduzir usam energia, informação e organização do meio.

Princípio dialógico – une duas instâncias necessárias que deveriam excluir-se, mas são indissociáveis em uma mesma realidade, pois representam uma associação complexa (complementar/concorrente/antagônica) necessárias à existência, ao funcionamento e ao desenvolvimento de um fenômeno organizado.

Princípio de reintrodução do sujeito cognoscente em todo conhecimento – promove a restauração do sujeito e revela o problema cognitivo central indo da percepção à teoria científica. Todo conhecimento é uma reconstrução/tradução feita por uma mente/cérebro, em uma cultura e época determinadas.

Fonte: Morin; Ciurana; Motta, 2003a; Morin, 2015a; Morin, 2021a; Moraes, 2021.

No campo da educação, esses princípios são apresentados por Moraes (2021, p. 162) como operadores cognitivos de um pensar complexo que “facilitam a percepção e a compreensão da complexidade presente nas diferentes dimensões constitutivas dos processos educativos, possibilitando o desenvolvimento de práticas pedagógicas mais condizentes com esse enfoque teórico”. Considerá-los no contexto escolar, ainda é um desafio, mas também uma oportunidade valiosa para refletir sobre como as práticas didáticas estão sendo desenvolvidas e quais as interações e retroações que influenciam o processo de aprendizagem, na perspectiva do pensamento complexo.

Para Moraes (2021), esses operadores cognitivos servem, também, como outra forma de pensar e de religar saberes surgidos do pensamento clássico tradicional e dos pensamentos complexos e ecossistêmicos. Considerando os ambientes de aprendizagem, eles corroboram na religação dos saberes provenientes das experiências humanas, com os saberes de ordem técnico-científico que aí são explorados.

Com base nos estudos de Moraes (2021) sobre o paradigma educacional ecossistêmico, apresento uma descrição dos operadores cognitivos para um pensar complexo, visando interpretá-los, na perspectiva dos aspectos pedagógicos neles impressos, intencionando compreender a complexidade nos fenômenos educativos. Nessa perspectiva, é imprescindível identificá-los nas ações educativas vivenciadas e/ou elaboradas no cotidiano da escola básica e, sobretudo, saber como desenvolver práticas pedagógicas que se aproximem dessa base epistemológica.

Além dos operadores apresentados no quadro 1, a autora considera mais dois princípios que apresentam um caráter relacional e de complementariedade em relação aos demais, que são o princípio de autoeco-organização e o princípio da ecologia da ação, que também foram discutidos por Edgar Morin.

O princípio sistêmico-organizacional revela a importância da contextualização e informa que nada faz sentido fora de um contexto. Além disso, “ajuda a resgatar as dimensões social e cultural do conhecimento e da aprendizagem, pois o mundo conhecido ou construído não depende apenas do que acontece dentro de cada um de nós” (Moraes, 2021, p. 163), mas, também das experiências socialmente e culturalmente construídas.

O princípio hologramático exige uma certa coerência estratégica e metodológica. “Se o todo está contido nas partes e as partes no todo, os meios estão igualmente contidos nos fins e os fins nos meios”. Nesse sentido, as ações educativas não são neutras. A coerência entre metodologia e recursos pedagógicos, meios e fins é imprescindível quando se considera a totalidade do processo educativo (Moraes, 2021, p. 164).

Outro princípio é o da reintrodução do sujeito cognoscente que representa o resgate do sujeito esquecido pela Ciência. Informa que o sujeito se constrói e reconstrói no processo de construção do conhecimento, ou seja, ele não apenas transforma o conhecimento, mas se transforma nas experiências. Esses processos contribuem para a autoconstrução e para a autonomia do sujeito cognoscente (Moraes, 2021).

Já o princípio retroativo está associado ao princípio recursivo e ambos são importantes para compreender as relações e interações que ocorrem em sala de aula. Ao pensar sobre o reflexo da causalidade circular no contexto das ações educativas, compreende-se que nem sempre os efeitos dessas ações são produtos de uma ação planejada anteriormente. Assim, na dinâmica como essas ações acontecem nas escolas, podem surgir novas reações dos sujeitos desviando o caminho da prática educativa, previamente planejada, podendo se perder dos objetivos de aprendizagem almejados. Analisando de outra forma, essa situação pode representar possibilidades de ressignificar o percurso e os objetivos educativos proporcionando

a criação de novos ambientes de aprendizagem e, portanto, de novos objetivos de aprendizagem (Moraes, 2021).

O princípio recursivo, considerando o contexto social e educacional, auxilia na compreensão de que o indivíduo, em interação com outros, produz a sociedade, ao passo que por ela é produzido em termos de cultura, educação e linguagem. De acordo com sua estrutura cognitiva, o ser humano interpreta a realidade e constitui-se como autoprodutor de si mesmo, pois “constrói, desconstrói e reconstrói a realidade e o conhecimento em relação com o meio” (Moraes, 2021, p. 168). Desse modo, vale frisar que não é a realidade externa observada pelo ser humano que vai determinar o que ele aprende. Nesse princípio a intersubjetividade dialógica dá espaço para a autorreferência e para a reflexividade ambos participam dos processos de construção do conhecimento e do desenvolvimento da consciência (Moraes, 2021).

Com relação ao princípio dialógico ele exerce um papel de muita relevância na estruturação do pensar complexo. Nesse princípio, as dinâmicas dialógicas que são, simultaneamente, transformadoras e libertadoras estão presentes em todo processo educacional, nas diversas intervenções educativas que dele faz parte. Em relação a isso, Moraes (2021, p. 169) afirma que “os fenômenos educativos não podem ser concebidos, compreendidos ou melhorados sem a presença do diálogo”.

O princípio de autoeco-organização ou organização viva refere-se à relação de dependência do ser humano com o meio externo, do qual precisa para manter sua dinâmica de sobrevivência. Sendo aberto às trocas externas, o ser humano fica suscetível às desestabilizações provocadas pelas interações com o meio. Por isso, se encontra em contínuos processos autoeco-organizadores. É bom lembrar que os seres estão fechados para a informação, pois são autoprodutores de si mesmos, mas abertos às conexões com o meio externo, pois dele necessitam extrair energia para viver (Moraes, 2021). Nos ambientes educacionais, as interações provocam desordens e, por isso, reclamam um constante processo de reorganização.

Quanto ao princípio da autonomia relativa, consiste na relação inseparável da autonomia do ser humano e da sua dependência contextual, que podem ser múltiplas. Essa condição proporciona ao sujeito produzir suas próprias estruturas cognitivas e comportamentais, a partir das conexões intersubjetivas. Estando aberto às interações que ocorrem no contexto, o sujeito se nutre do que é essencial para a vida, e sendo fechado à informação ele se comporta como autoprodutor de si mesmo, ou seja, de sua autonomia e de sua autoria (Morin; Ciurana; Motta, 2003a; Moraes, 2021). Habilidades que devem ser nutridas pelas ações educativas e pelas interações dialógicas no ambiente escolar.

O último princípio da lista, o princípio da ecologia da ação, faz referência à ação ecologizada que é decorrente das interações e retroações estabelecidas no meio natural. Nessa perspectiva, não se pode ter certeza se o que foi planejado inicialmente vai acontecer da mesma forma que foi estabelecido. No âmbito da educação, é fácil imaginar e compreender como as ações educativas podem ser surpreendidas por outras ações advindas do comportamento do ser humano em conexões com o meio.

Esse princípio abrange a gestão educacional e contribui para repensar aspectos importantes como por exemplo: (1) a realização das práticas pedagógicas desenvolvidas; (2) as observações realizadas em sala de aula; (3) as mediações pedagógicas em ambientes) de aprendizagem, presencial e virtual; (4) as estratégias de avaliação; (5) as intervenções psicopedagógicas, dentre outros aspectos que podem sofrer interferências.

Importa destacar que a incerteza e a imprevisibilidade acompanham o processo de aprendizagem e de construção do conhecimento e, por isso, é importante ficar atento, pois qualquer ação pode repercutir em outras finalidades que podem trazer consequências positivas ou negativas (Moraes, 2021).

Sobre os operadores cognitivos para um pensar complexo, a autora expressa que eles a levam a

reconhecer que a matriz da complexidade favorece uma autonomia que implica autoria, e que pensar significa pensar-se. Pensar com o corpo, com as emoções e os sentimentos, condição necessária para cada um possa ser protagonista de sua própria vida e construtor de sua própria história (Moraes, 2021. p. 170).

Portanto, para Moraes (2021) esses princípios refletem a epistemologia da complexidade e constituem uma fonte nutritiva na elaboração de novas práticas educativas, bem como na análise de estratégias didáticas sistematizadas, na perspectiva do paradigma ecossistêmico.

Por conseguinte, estimulada pelo pensamento complexo apresentado por Edgar Morin e de acordo com o que discute Moraes (2003) no âmbito da educação, comungo da ideia de pensar a epistemologia da complexidade como fonte nutritiva da transdisciplinaridade, para que se possa desvelar novos caminhos, aguçando a criação de novas propostas educacionais que valorizem a intersubjetividade e os contextos, o que é essencial para o processo de autoprodução da autonomia e da autoria dos educandos.

Essa é uma condição fundamental que pode nos iluminar no enfrentamento dos desafios éticos, políticos e socioculturais emergentes na atualidade, tanto no que diz respeito às questões

humanitárias e planetárias, quanto aos dilemas sociais e educacionais que vivenciamos no cotidiano das escolas.

2.2 Processo de ensino e transdisciplinaridade

No contexto escolar, é evidente a introdução dos termos disciplinaridade, pluridisciplinaridade, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade em textos utilizados nos planejamentos escolares e em cursos de formação continuada, fomentando a discussão sobre a importância da ligação entre as disciplinas. No entanto, percebe-se que há uma reflexão superficial sobre os fundamentos que embasam os conceitos de cada um desses termos, na perspectiva de uma nova epistemologia e de uma nova metodologia, o que pode conduzir para uma compreensão equivocada, superficial e, portanto, prejudicial para a ação educativa.

A disciplinaridade reclama a especialização do conhecimento científico organizado em diversas áreas do saber, ou seja, em disciplinas. Para Morin (2021a) disciplina é uma categoria organizadora dentro do conhecimento científico responsável por estabelecer a divisão e a especialização do trabalho, refletindo à diversidade das áreas abrangidas pelas ciências.

A organização disciplinar surge no século XIX, com a formação das universidades modernas e se expande com o desenvolvimento da pesquisa científica, no século XX (Morin, 2021a). Por isso, a origem da disciplina está inscrita na história e ela nasce de um conhecimento interno, da reflexão sobre si mesma, e de um conhecimento externo. Desse modo, não é suficiente apenas ter conhecimento sobre uma disciplina para compreender todos os problemas relacionados a ela, de acordo com Morin (2021a).

É importante destacar a relevância e a fertilidade da organização disciplinar. No entanto, é necessário estar atento as consequências que suas fronteiras podem gerar, como o perigo da hiperespecialização e o risco de perder de vista o que é construído, ao tratar o objeto de estudo de forma excessivamente fragmentada. Morin (2021a, p. 106) provoca uma reflexão sobre o fato de que a disciplina pode se tornar um meio de restringir “aquele que se aventura no domínio das ideias que o especialista considera de sua propriedade”.

Conforme o pensamento de Morin (2021a), interessa conceber as disciplinas como possibilidades de “ecologizar” as ações, considerando o contexto em que se inserem, no sentido de ultrapassar as fronteiras para se aventurar na construção social e cultural do conhecimento científico, bem como para conservar a essência dos saberes parciais inerentes ao objeto do

conhecimento. Trata-se de uma visão que vai além da organização disciplinar do conhecimento, alertando que “o que está além da disciplina é necessário à disciplina para que não seja automatizada e esterilizada” (Morin, 2021a, p. 116).

O texto segue apresentando outras ideias e entendimentos que surgiram no curso da história das ciências, referentes à necessidade da interação e da religação dos saberes disciplinares para a compreensão das realidades locais e globais. Apresento outros termos inerentes a esse processo, apesar da dificuldade de defini-los, uma vez que são polissêmicos e imprecisos, como afirma Morin (2021a), ao se referir à pluridisciplinaridade, à interdisciplinaridade e à transdisciplinaridade.

Com base nos estudos de Nicolescu (1999), a pluridisciplinaridade e a interdisciplinaridade surgiram na metade do século XX, imprimindo a necessidade de laços entre as disciplinas. Para o autor, “a pluridisciplinaridade diz respeito ao estudo de um objeto de uma mesma e única disciplina por várias disciplinas ao mesmo tempo”, ou seja, “o conhecimento do objeto em sua própria disciplina é aprofundado por uma fecunda contribuição pluridisciplinar” (Nicolescu, 1999. p. 52).

Já a interdisciplinaridade diz respeito à transferência de métodos de uma disciplina para outra. Sobre isso, Nicolescu (1999) destaca três graus de interdisciplinaridade, a saber: (1) um grau de aplicação, em que conhecimentos de uma disciplina articulados com conhecimentos de outra disciplina contribuem para o surgimento de novos recursos aplicados na saúde, por exemplo; (2) um grau epistemológico, que consiste na circulação de conceitos entre disciplinas diferentes, contribuindo para análises epistemológicas interessantes em uma delas; e (3) um grau de geração de novas disciplinas, em que a hibridização de disciplinas origina novas disciplinas.

Ainda segundo o autor, tanto a pluridisciplinaridade como a interdisciplinaridade ultrapassam a disciplinaridade, porém suas finalidades ainda comportam a pesquisa disciplinar. Quanto à transdisciplinaridade, o seu significado etimológico do prefixo *trans* indica aquilo que “está ao mesmo tempo entre as disciplinas, através de diferentes disciplinas e além de qualquer disciplina. Seu objetivo é a compreensão do mundo presente, para o qual um dos imperativos é a unidade do conhecimento” (Nicolescu, 1999, p. 53). Importa destacar que não há antagonismo entre a abordagem disciplinar e a abordagem transdisciplinar, uma vez que elas se complementam. Nesse sentido,

a transdisciplinaridade é complementar à aproximação disciplinar: faz emergir da confrontação das disciplinas dados novos que as articulam entre si; oferece-

nos uma nova visão da natureza e da realidade. A transdisciplinaridade não procura domínio sobre as várias disciplinas, mas a abertura de todas elas àquilo que as atravessa e as ultrapassa (Sommerman, 2006, p.72).

Para D'Ambrósio (1997, p. 79-80), “o essencial na transdisciplinaridade reside na postura de reconhecimento de que não há espaço nem tempo culturais privilegiados que permitam julgar e hierarquizar, como mais corretos – ou mais certos ou mais verdadeiros - os diversos complexos de explicações e de convivência com a realidade”. O autor afirma que ela é transcultural. Esse é um aspecto importante para refletirmos sobre a relação de poder que os detentores de conhecimento disciplinares têm e sua influência nos processos de desigualdade e de injustiça social.

Em entrevista concedida para a Revista Inter-Legere, em 2015, Edgard de Assis Carvalho (Knobbe, 2022) afirma que a negação é a essência da transdisciplinaridade. O autor faz uma reflexão sobre o que é necessário negar para que se possa ter atitude transdisciplinar. Nesse caso, ele indica que se deve negar a separação entre seres humanos/natureza; entre saberes locais e globais; entre unidade e diversidade em busca da totalidade sem totalização. Isso evidencia a necessidade de superar a fronteira disciplinar, abrindo caminhos para uma educação transdisciplinar, em favor de um projeto comum humanitário e planetário.

A Declaração do III Congresso Mundial de Transdisciplinaridade 2020 e 2021 apresenta premissas fundamentais da comunidade de estudiosos transdisciplinares. Dentre elas merece destaque o princípio que compõe o Artigo 3, ao preconizar que

a caminhada transdisciplinar não é uma ciência, uma ideologia, uma religião, mas a busca incessante de reconhecer e realizar a humanidade que existe em cada um dos seres humanos através do conhecimento consciente e da inteligência sensível que nos fazem partícipes realizadores, através da história pessoal de cada existência, na unidade e na diversidade da realizada complexa que nos contém (Declaração do México, 2022. p. 4).

Trata-se de uma ação de responsabilidade de todos os seres humanos. E, para encorajar os indivíduos a assumirem atitudes responsáveis, éticas, cidadãs e de pertencimento ao seu meio natural e social, a educação é um caminho fundamental que permite formar indivíduos mais conscientes e sensíveis à compreensão das realidades destruidoras, que marcam os tempos atuais. Não me refiro apenas ao ambiente, mas, sobretudo, ao que destrói a dignidade humana.

Segundo Nicolescu (1999), o rigor, a abertura e a tolerância são características de uma atitude transdisciplinar. Tais características estão evidentes nas interações e conexões do

pensamento com a experiência vivida e devem estar evidentes na pesquisa e na prática transdisciplinar.

O rigor leva em conta a realidade, os seres e sua interação com outros seres, na perspectiva da linguagem transdisciplinar que é baseada no terceiro incluído. O rigor, portanto, “é também a procura do lugar certo em mim mesmo e no Outro no momento da comunicação” (Nicolescu, 1999. p. 132).

A abertura compreende aceitar o desconhecido, o inesperado e o imprevisível nas dinâmicas de passagem de um nível de realidade para outro e de um nível de percepção para outro. Essa característica recusa todo método fechado de pensamento e, portanto, representa a presença contínua de questionamentos (Nicolescu, 1999). Já a última característica, a tolerância, compreende um efeito resultante da existência de ideias e verdades opostas aos princípios da transdisciplinaridade.

O trabalho transdisciplinar no campo educacional é necessário para que nós educadores, conforme expõe Moraes (2003), possamos começar a praticar uma ética da e para a vida, capaz de reintegrar o cosmo, a matéria, o ser humano, a vida. Por isso, para emergir uma nova realidade que resgate o espírito de solidariedade e de respeito à vida, é imprescindível uma reforma do pensamento.

Para que isso seja possível, é preciso cuidar do ser humano para que ele possa cuidar dos outros. Nesse contexto, importa lembrar que “para que possamos curar o mundo é preciso antes curar o ser humano, com base na cura socioemocional e espiritual de cada um de nós” (Moraes; Bataloso, 2015, posição 424). Nesse sentido,

a transdisciplinaridade, trabalhada em educação, tem como foco principal o sujeito e, nesse sentido, o desenvolvimento humano, por meio de uma perspectiva complexa e multirreferencial. Complexa porque nos leva a conceber o ser humano multidimensional em sua natureza, dotado de diferentes capacidades cognitivas, emocionais e espirituais, nutrido por suas habilidades, competências, sensibilidades e talentos. É multirreferencial porque, em nosso processo de evolução e de desenvolvimento intelectual e moral, não somos exclusivamente nutridos por conteúdos disciplinares, mas também por nossas relações sociais, afetivas, emocionais que refletem as condições sócio-históricas e culturais em que estamos envolvidos (Moraes; Bataloso, 2015, posição 1437, 1445).

Fica evidente que, ao considerar uma abordagem transdisciplinar na educação e no ensino, abrem-se caminhos que possibilitam o desenvolvimento de uma consciência integradora, relacional e ecológica, baseado nas discussões voltadas às relações de

interdependência entre a tríade, indivíduo, sociedade e natureza, como apresentado pelos autores. Moraes e Bataloso (2015, posição 1462).

Nesse sentido, direciono a reflexão sobre como caminhar à luz da transdisciplinaridade partindo do ensino de Biologia, tendo em vista a gestão do conhecimento e da aprendizagem em sala de aula, considerando a totalidade humana e a promoção da humanidade do educando e do educador.

2.3 Ensino de Biologia: pressupostos para uma abordagem transdisciplinar dos conteúdos

O processo educativo constitui-se no âmago da articulação entre teoria e prática. De acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 17), a educação é “uma prática intencionada pela teoria”. Compreende-se, portanto, que as instituições de ensino, tanto as universidades quanto as escolas, têm uma função social a desempenhar no tocante à articulação teoria/prática, com vistas à integração do objeto de aprendizagem, aos aspectos sociais e políticos que ultrapassam o ambiente de sala de aula, contribuindo, desse modo, para a formação integral dos seus estudantes.

Na perspectiva da educação como prática social de humanização e prática educativa como ação intencional dos docentes, direciono a reflexão para o ensino de Ciências, em especial Biologia, no propósito de pensar criticamente sobre como ensinar os conteúdos biológicos, em articulação com os aspectos da realidade social e ambiental que geram situações de desigualdades, desumanização e agressão à natureza. E, portanto, sobre o que é importante ensinar e aprender em meio a tantas crises que vêm afetando os valores sociais, culturais e humanos e provocando a degradação da vida, não só a humana, mas também a vida da natureza e do planeta.

A experiência com a pandemia da Covid-19, dentre outras situações que representam desastres e destruição da natureza, pôs e põem à prova as civilizações, ao revelar ou desvendar a influente ação antrópica no surgimento de fatores que provocam, de modo geral, o desequilíbrio planetário. Foram vividos momentos de incerteza e vulnerabilidade mediante a ameaça e extinção da vida. Porém, de certa maneira, houve um impulso para o desenvolvimento da consciência cósmica e ecológica, principalmente nas mentes dos que se preocupam com o destino da humanidade.

Nesse sentido, cabe tecer reflexões sobre o ensino de Biologia na perspectiva da educação biológica e do pensamento complexo na direção de uma nova forma de enxergar, ler, pensar e compreender o mundo. Ao passo que é vital compreender que a inovação não será possível mediante ações educativas simplistas, mutiladoras, fragmentadoras, descontextualizadas e desconectadas da realidade (Morin 2003a; 2021b; Petraglia, 2015).

Pensar o ensino de Biologia na perspectiva da educação biológica é estar atento à concepção epistemológica que deve fundamentar as estratégias pedagógicas, no tocante à compreensão do desenvolvimento do pensamento complexo no cotidiano escolar, intencionando uma educação pautada na sustentabilidade, na solidariedade, na qualidade e manutenção da vida planetária (Moraes, 2003, 2015, 2021; Petraglia, 2011).

Conhecer o mundo e enfrentar as dificuldades que nele emergem é uma necessidade ao mesmo tempo intelectual e vital. A educação deve tornar evidente a relação do todo e da parte no propósito de promover a organização e a articulação do conhecimento considerando o contexto, o global, o multidimensional e o complexo (Morin, 2003b).

O ensino de Biologia à luz da educação biológica constitui um processo de transformação na convivência, em que se percebe a transformação do educando, do educador e demais pessoas do convívio escolar (Moraes, 2003). O ser e o fazer são dimensões que se modulam a partir do viver e do conviver, sob o ponto de vista autopoietico.

De acordo com Moraes (2003), educar na Biologia do amor é considerar a totalidade humana, é permitir que o educando desenvolva o respeito a si mesmo e aos demais, assim como a consciência ambiental e social, ampliando, portanto, sua capacidade de refletir e de agir no mundo em que vive. Em síntese, é criar espaços educativos acolhedores, intelectualmente e emocionalmente adequados, em que prevaleça a cooperação, a alegria e o prazer retratado num diálogo contínuo entre o ser, o fazer e o conviver (Moraes, 2003).

Para compreender a função do ensino de Biologia nesse viés, faz-se necessário buscar teorias científicas que fundamentam o fazer pedagógico inovador que promova a articulação da produção de saberes biológicos com outras dimensões da vida, considerando a totalidade humana (Moraes, 2003), numa perspectiva transdisciplinar.

Posto dessa maneira, é conveniente continuar a reflexão dialogando sobre o ensino de Ciências, em particular Biologia, a partir das ideias de alguns autores, que se harmonizam epistemologicamente e metodologicamente com a abordagem transdisciplinar dos conteúdos de Biologia na educação básica.

Em estudos sobre tendências no ensino de Biologia no Brasil, a autora Krasilchik (2019) aponta para as mudanças no modo de pensar a humanidade, proveniente das diferentes visões

de mundo relacionadas aos impactos da ação antrópica na natureza, ao processo evolutivo e às implicações sociais, éticas e culturais da ciência e da tecnologia. Esse contexto reclama uma nova abordagem da Biologia, cujo ensino precisa articular os aspectos científicos à vida do estudante, ou seja, orientá-los na construção de compreensões sobre a aplicabilidade do conhecimento científico no cotidiano, de modo que tenham opiniões críticas e éticas sobre as implicações na sociedade.

Essa nova visão do ensino da Biologia, portanto, deverá incluir uma maior comunicação entre escolas e comunidades, “envolvendo os estudantes na discussão de problemas que estejam vivendo e que fazem parte da sua própria realidade” (Krasilchik, 2019, p. 23).

Sublinho, também, a função e a importância do ensino de Ciências, de acordo com Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007, p. 69) ao defenderem um ensino “que permita ao aluno se apropriar da estrutura do conhecimento científico e de seu potencial explicativo e transformador”, ampliando suas possibilidades de continuar aprendendo mesmo depois de sair da escola.

A prática pedagógica que atenda essa função deve ser planejada e organizada em base epistemológica, que considere o estudante como sujeito coletivo, ontológico, epistêmico, e, portanto, com capacidade de estabelecer interações consigo mesmo, com os colegas, professores e com o meio externo à escola, mobilizando sua estrutura cognitiva e emocional (afetiva) no processo de aprender a conhecer (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007; Maturana, 2014; Moraes, 2003).

Portanto, é interessante considerar o planejamento de estratégias didáticas favoráveis à prática da iniciação científica no ensino de Biologia, ou seja, de atividades que promovam a articulação dos conhecimentos espontâneos, trazidos pelos estudantes, com os conceitos biológicos abordados na cultura escolar, a partir de fatos sociais e ambientais do cotidiano que estão pondo em risco a vida humana, a natureza e o planeta.

Há distintas modalidades didáticas que podem ser utilizadas no ensino de Biologia como as aulas expositivas, as discussões, as demonstrações, as aulas práticas, as excursões, as simulações, a instrução individualizada e os projetos (Krasilchik, 2019). No planejamento de suas aulas, o professor precisa escolher qual ou quais modalidade(s) atende(m) melhor o seu objetivo de ensino e o mais apropriado para o desenvolvimento intelectual dos alunos.

Levando em consideração o objeto de estudo do presente trabalho, destaco o projeto como a modalidade didática mais congruente à prática da iniciação científica na escola. O projeto constitui-se como uma atividade em que os estudantes podem elaborar, individualmente ou em equipe, um plano de investigação e estudo para resolver situações problemas,

culminando em um produto, como por exemplo um relatório, um pôster e/ou uma apresentação oral. Seus objetivos educacionais estão associados ao “desenvolvimento da iniciativa, da capacidade de decidir e da persistência na execução de uma tarefa” (Krasilchik, 2019. p. 112).

As fases para o desenvolvimento do projeto apresentadas por Krasilchik, (2019) são: (1) seleção do problema a ser investigado;(2) elaboração do plano de trabalho; (3) execução do plano elaborado; e (4) apresentação de um produto. Importante ressaltar que o acompanhamento do professor no processo da elaboração de um projeto é imprescindível para analisar o grau de envolvimento, motivação e de interação dos estudantes.

Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007) também contribuem significativamente para a educação escolar, ao estabelecer a metodologia dos três momentos pedagógicos, como um conjunto de atividades diferenciadas e especializadas que norteiam e estimulam o estudante no seu processo de construção do conhecimento científico, assim como estimulam e orientam o docente na elaboração de práticas de ensino propícias à educação científica, a exemplo do que é apresentado neste estudo. Segue, em síntese, a descrição desses três momentos pedagógicos.

O primeiro momento, referente à problematização inicial, consiste na apresentação de situações do cotidiano dos estudantes, encorajando-os para exposição de seus conhecimentos espontâneos ou prévios e aguçando a curiosidade de aprender conhecimentos científicos necessários para o enfrentamento dos problemas emergentes (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007; Freitas; Dias, 2023).

O segundo momento corresponde à organização do conhecimento, envolvendo a realização de diferentes atividades com o objetivo de promover a compreensão científica do problema inicial. E, por último, a aplicação do conhecimento, que corresponde a um momento crucial, em que o estudante tem a oportunidade de articular os conhecimentos aprendidos às situações cotidianas, fornecendo explicações e argumentos que demonstrem sua compreensão e apropriação do conhecimento (Delizoicov; Angotti; Pernambuco, 2007; Freitas; Dias, 2023).

É evidente que essa metodologia apresenta características pedagógicas viáveis e relevantes para a prática da iniciação científica na escola e, portanto, para o processo de alfabetização científica dos estudantes no ensino de Ciências e Biologia, tanto no nível do ensino fundamental como no nível do ensino médio.

No sentido do que a escola precisa ensinar aos seus estudantes, Sasseron (2022b) aguça reflexões relacionadas à necessidade de pensar sobre quais conteúdos deverão ser abordados e como serão abordados na sala de aula, de modo que se perceba a significância tanto do conteúdo como da estratégia usada para abordá-lo, considerando que

ambos são relevantes e têm sua importância validada pelo modo como são trabalhados em sala de aula, e as relações que podem proporcionar aos alunos a fim de que utilizem o que aprenderam na escola em outras condições e, também, tragam para a escola considerações advindas de experiências anteriores (Sasseron, 2022b, p. 41- 42).

Evidentemente, para que a inovação no ensino aconteça de forma eficaz, é fundamental superar as estratégias didáticas pragmáticas, nas quais a produção do conhecimento se dá de maneira descontextualizada, unilateral, fragmentada e desarticulada da realidade. Essa superação constitui uma das metas do ensino da Biologia.

As práticas epistêmicas, conforme apresentado por Sasseron e Silva (2021), surgem na década de 2000 vinculadas às pesquisas na área de ensino de Ciências e associadas à intenção didática oposta ao ensino por transmissão e reprodução. Surgem, portanto, como práticas que se constituem como estratégias abertas promotoras do envolvimento dos estudantes em atividades que contemplam processos e atitudes inerentes às ciências.

Ampliando o significado da finalidade didática das práticas epistêmicas, Sasseron e Silva (2021) destacam que elas são

o ensejo de oferecer oportunidades para que os estudantes se envolvam com aspectos das ciências não restritas à abordagem conceitual, ampliando as possibilidades de conhecimento e reconhecimento de como a atividade científica se estrutura, como se relaciona com outras áreas e como impacta nossa vida (Sasseron e Silva, 2021, p. 138).

Nessa perspectiva, abrem-se novas visões para a estruturação de ambientes de aprendizagens que sejam favoráveis às práticas epistêmicas, incluindo discussões sobre temas que circunscrevem os conteúdos de Ciências e Biologia, na atualidade.

No processo de ensino e de aprendizagem em Ciências e Biologia, é preciso articular um ensino que promova a leitura crítica, a compreensão de mundo e que favoreça a criação de ações transformadoras em defesa da qualidade de vida. Como recomenda Carvalho (2022a, p. 3), “não se pode conceber hoje o ensino de Ciências sem que este esteja vinculado às discussões sobre os aspectos tecnológicos e sociais que essa ciência traz na modificação de nossas sociedades”.

O conteúdo, a metodologia e o papel do professor são apresentados por Carvalho (2022a) como critérios estruturantes para o ensino de Ciências. No tocante ao conteúdo, a autora considera as três dimensões do conteúdo curricular – conceitual, procedimental e atitudinal – apresentadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais na década de 1990, tendo em vista dar sentido à prática de ensino em sala de aula.

A dimensão conceitual referente à aprendizagem disciplinar deve estar em sintonia com as mudanças culturais de nossa sociedade. A dimensão procedimental segue a lógica do entendimento da natureza da ciência, a partir dos próprios elementos de uma atividade científica, em oposição à transmissão de conteúdos prontos. E a dimensão atitudinal está relacionada à tomada de decisões críticas frente ao desenvolvimento da ciência e da tecnologia e sua implicação na sociedade (Carvalho, 2022a).

Importa destacar que as temáticas biológicas ao longo da história vêm se aperfeiçoando desde a segunda metade do Século XX, a partir de evidências referentes à teoria da evolução, à influência da Biologia molecular e a fatores relacionados à Segunda Guerra Mundial. Nesses contextos, novos horizontes abriram-se para o crescimento da Biologia como ciência, proporcionando assim mais destaque na vida cotidiana e ampliando as conexões entre o biológico e o social (Selles e Ferreira, 2005).

Portanto, ainda de acordo com as autoras, os conhecimentos biológicos adquiridos na escola devem ser associados à realidade cotidiana dos estudantes, assim como contribuir para resolver problemas sociais. Não tem como privar a Biologia das reflexões no âmbito da sociedade, uma vez que se constitui uma ciência que impulsiona debates importantes, envolvendo questões sociais, ambientais e religiosas, além de questões relacionadas à saúde e à Biotecnologia (Selles e Ferreira, 2005).

No ensino de Biologia, considerando o conteúdo ecologia, há necessidade de promover a tradução e a (re)construção dos conhecimentos científicos primando pelo desenvolvimento de uma nova consciência planetária, partindo de uma revisão conceitual a respeito da compreensão sobre o universo, o ser humano e o significado de progresso e evolução, com sustentabilidade (Moraes, 2003).

Proporcionar o desenvolvimento dos conceitos biológicos relacionados à ecologia, ao ambiente, aos seres vivos, à saúde, dentre outros temas da área, enfatizando o sentido e o significado que esses temas representam na vida cotidiana, é de suma importância para incorporar o sentimento de pertencimento do ser humano como parte integrante da natureza. Trata-se, portanto, de um sujeito ecológico que necessita estar atento à realidade, apto para assumir sua responsabilidade perante às questões emergentes de ordem ambiental, social, sanitária e política e, portanto, tomar decisões éticas, críticas e cidadãs.

2.3.1 - O ensino de Ciências por investigação e pesquisa como perspectiva didática favorável à iniciação científica no ensino médio

O ensino de Ciências tem por parâmetro promover a alfabetização científica (AC) dos estudantes nos diversos níveis de ensino. Para que esse objetivo seja alcançado, são necessárias mudanças significativas na prática de ensino, partindo de uma reflexão sobre as bases epistemológicas emancipatórias e críticas que valorizam a organização do trabalho docente para esta finalidade (Carvalho, 2022b; Sasseron, 2022b).

De acordo com Carvalho (2022b), para promover a AC é necessário criar um ambiente de aprendizagem que proporcione a investigação nas aulas de Ciências e de Biologia. Tudo com o propósito de ensinar aos estudantes o processo do trabalho científico, adaptado a sua faixa etária e com a intenção de contribuir para a ampliação de sua cultura científica e da sua proficiência na linguagem científica, de maneira gradativa, para que assim sintam-se alfabetizados cientificamente.

Partindo dessas ideias e considerando o objeto de estudo deste trabalho, seguem características do ensino por investigação e pesquisa como atividades investigativas coerentes ao processo de iniciação científica no ensino médio. Refletir sobre os objetivos educacionais dessas abordagens didáticas, assim como sobre os aspectos epistêmicos e didático-pedagógicos que os fundamentam, foi imprescindível na consolidação da proposta que trago como produto educacional vinculado a esta tese.

O ensino por investigação surge como uma metodologia que pode nortear a criação de diferentes atividades investigativas em prol do desenvolvimento do pensamento científico, em crianças e jovens adolescentes, tanto no ensino fundamental quanto no ensino médio. Contudo, para isso, é importante estar ancorada em bases epistemológicas construtivistas e fazer parte da práxis docente no ensino de Ciências e de Biologia.

Carvalho (2022b) enfatiza a importância de um referencial teórico ao se pretender construir sequências de ensino investigativas, como a que ela criou fundamentada nos princípios das teorias de Piaget, Vygotsky e Bachelard. A partir das ideias desses teóricos, Carvalho (2022b), em linha gerais, refletindo sobre o processo de construção do conhecimento no ensino fundamental, ancorou-se nas estratégias de proposição de problema e de valorização do conhecimento prévio dos estudantes em relação a uma dada temática. Desse modo, buscou

apoio nas ideias defendidas por Piaget, nos aspectos sociointeracionistas e na construção social do conhecimento, como evidenciada em Vygotsky, bem como no que é destaque em Bachelard, ao tratar todo conhecimento como a resposta de uma questão.

Dito isso, não se trata de fundamentar-se teoricamente para reproduzir ideias de autores, mas utilizar os conhecimentos construídos por eles e investir na elaboração de ambientes de aprendizagem que sejam favoráveis aos estudantes no processo de construção dos seus próprios conhecimentos (Carvalho, 2022b).

Com base nas ideias de Carvalho (2022b) ao construir sequências de ensino investigativas (SEI), ou seja, sequência de aulas a partir de temas do programa escolar e considerando os fundamentos epistemológicos dos teóricos supracitados, identifiquei algumas características fundamentais que devem ser consideradas no ensino por investigação, a saber: (1) a proposição de um problema como o início da atividade investigativa; (2) a importância de considerar os conhecimentos prévios e cotidianos, ou ainda os conceitos espontâneos que os estudantes trazem sobre os conhecimentos propostos para investigação; (3) o reconhecimento do erro como um aspecto formativo de suma importância no processo de construção de um novo conhecimento; (4) a passagem da ação manipulativa para a ação intelectual que dará condições para a tomada de consciência das atitudes nesse processo; (5) a atenção para a promoção de atividades sociointeracionista que motivem as interações discursivas entre os estudantes e o professor; (6) a interação social entre os estudantes mais experientes e aqueles que estão em processo inicial de aprendizagem, como potencializadora no processo de construção do novo conhecimento através de ferramentas científica que são inerentes ao ensinar e aprender na perspectiva investigativa; e (7) o desenvolvimento da linguagem das Ciências que se efetiva pela passagem da linguagem espontânea para a linguagem científica, esta última representada pela argumentação.

Por comungar das mesmas ideias, importa frisar que estes pressupostos orientam e nutrem a criação de ambientes de aprendizagens investigativos favoráveis à valorização da autoria e da autonomia dos estudantes na (re)construção do conhecimento.

O propósito ao trabalhar com atividades investigativas no ambiente escolar não se trata dos estudantes se comportarem como mine cientistas, uma vez que ainda não apresentam maturidade intelectual para a atividade científica, mas que propicie experiências que colaborem para o desenvolvimento do seu espírito científico, a partir de problemas situados na realidade. Segundo Bachelard (1996, p. 18), “para o espírito científico, todo conhecimento é resposta a uma pergunta. Se não há pergunta, não pode haver conhecimento científico. Nada é evidente. Nada é gratuito. Tudo é construído”.

No entanto, a criação de ambientes investigativos favorece o desenvolvimento científico e cognitivo dos estudantes, sobretudo, nutre o processo de AC. Todavia, para isso, é preciso disponibilizar ferramentas científicas para aguçar a habilidade do estudante, estimulando-o a conhecer a natureza da ciência e os elementos do fazer ciência na escola e, assim, poder compreender qual a importância da ciência para a vida em sociedade.

O que se considera como ferramentas científicas são ações intelectuais envolvidas na problematização, na contextualização, no aguçar da curiosidade, na pesquisa, na organização do pensamento, na escrita acadêmica e na percepção do sentido e do significado do que se estuda e se investiga. Ou seja, são ferramentas relacionadas à construção do conhecimento, ao desenvolvimento do pensamento crítico e à promoção do entendimento da relação entre ciência e sociedade, ações educativas que só acontecem por meio de um processo efetivo de mediação e orientação (Carvalho, 2022b).

Um ensino almejando a AC precisa, portanto, contemplar a contextualização social do conhecimento e o fazer científico no âmbito escolar, além de reconhecer a importância da natureza da ciência na compreensão de situações emergentes que envolvem as ciências. Para isto, a investigação representa uma atividade compatível com essa perspectiva de ensino, uma vez que nos remete a ação de pesquisar para descobrir.

Nesse sentido, é importante destacar que toda atividade pedagógica deve partir de um planejamento atento ao se pretender o desenvolvimento significativo dos conteúdos nas dimensões conceituais, procedimentais e atitudinais, de modo a promover uma aprendizagem social e cultural do conhecimento explorado em sala de aula.

Por isso, na ação de planejar a atividade docente, considerando o ensino por investigação, é importante levar em conta alguns princípios, mencionados por Carvalho (2022b), quais sejam: (1) a escolha do conteúdo que será desenvolvido, atentando para o que é preciso ensinar, como ensinar e para quem ensinar; (2) o planejamento das interações didáticas, aspecto de extrema importância no processo de ensino e de aprendizagem por investigação; e (3) a avaliação da aprendizagem dos estudantes. Importante definir o processo avaliativo e quais os critérios e os instrumentos de avaliação que serão utilizados com atenção às características do ensino proposto (Carvalho, 2022b).

Segundo Carvalho (2022b, p. 18) “a proposta das SEI está pautada na ideia de um ensino cujos objetivos concentram-se tanto no aprendizado dos conceitos, termos e noções científicas como no aprendizado de ações, atitudes, valores próprios da cultura científica”. Assim, também deve acontecer o processo avaliativo numa perspectiva formativa, observando a aprendizagem dos estudantes nas distintas dimensões dos conteúdos quais sejam conceitual, procedimental e

atitudinal. Nesse processo, o estudante, ao final de cada ciclo, terá a oportunidade de realizar sua autoavaliação e com a mediação do professor reconhecer seus avanços e as conquistas que ainda necessita alcançar.

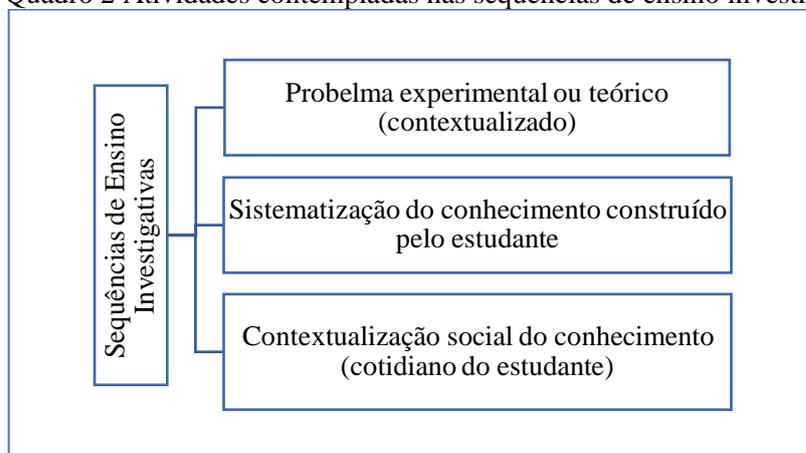
No contexto da SEI, de acordo com a autora, o planejamento compreende a proposição de um problema a ser investigado, o material didático que dará suporte à resolução desse problema e as interações didáticas. Partindo desses pressupostos, apresento as três atividades-chaves realizadas na SEI contempladas por Carvalho (2022b).

A primeira inicia com a apresentação de um problema experimental ou teórico, inserindo o estudante no contexto a ser estudado e oferecendo condições para que ele pense sobre o tema ou fenômeno científico central contemplado no conteúdo programático em estudo, visando a resolução do problema.

A segunda atividade contempla a sistematização do conhecimento construído pelos estudantes a partir da resolução do problema. Pode ser estimulado a partir da leitura de um texto relacionado à temática em discussão, com o intuito de promover novas discussões entre os estudantes, envolvendo o processo de resolução do problema e o que é relatado no texto.

Já a terceira atividade-chave está representada pela contextualização do conhecimento para compressão de situações do cotidiano do estudante, uma oportunidade para se apropriar do saber e desvelar a aplicação social do conhecimento por ele construído. No quadro 2 sintetizo as atividades que compõem as SEI elaboradas por Carvalho (2022b).

Quadro 2 Atividades contempladas nas sequências de ensino investigativas (SEI)



Fonte: (Carvalho, 2022b).

Percebe-se, portanto, que as SEI promovem um ambiente de aprendizagem fecundo, aberto e flexível que dá condições de repetir suas atividades, replanejando e reorganizando com

a mesma perspectiva, de modo a contemplar os conteúdos curriculares mais complexos ou outras temáticas relacionadas ao ensino de Ciências (Carvalho, 2022b).

Ainda segundo a autora em referência, as interações didáticas, que acontecem por meio das conversas espontâneas entre o professor e o estudante, corroboram para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, permitindo sua transição de ações manipuladoras para ações intelectuais, uma mudança que os nutrirá de linguagem científica e de atitude científica necessárias à formação da sua cultura científica.

Com base em ideias piagetianas, é fecundo comentar que, no processo de construção do conhecimento, problematizar o que se pretende estudar por meio da proposição de um problema contextualizado é um diferencial entre o ensino meramente expositivo e o ensino fundado em bases construtivistas.

Essa perspectiva não concebe o professor como o centro e o detentor do saber e o estudante como um sujeito passivo e receptor do que lhe é transmitido, tendo ocultada sua condição de sujeito cognoscente e de agente do pensamento. Pelo contrário, o professor se comporta como mediador oferecendo condições para que o estudante possa sentir, pensar, raciocinar, construir e comunicar o seu próprio conhecimento (Carvalho, 2022b; Scarpa e Silva, 2022b).

Scarpa e Silva (2022b), em seus estudos sobre ensino de Ciências, percebem o ensino por investigação como metodologia favorável à integração dos conteúdos de Biologia de modo contextualizado e problematizador, tornando-os mais interessantes para os estudantes, ao passo que contribuem para a aprendizagem de habilidades que os aproximem do fazer e do saber científicos.

Algumas características identificadas no estudo de Scarpa e Silva (2022b) podem dar embasamento para a elaboração de uma atividade investigativa ou, por outro lado, podem ser consideradas como critérios para avaliar o potencial investigativo que uma dada atividade oferece. Em destaque, algumas delas: (1) foco nos objetivos do ensino de Ciências fundados nos princípios da AC; (2) valorização de processos de comunicação em sala de aula; (3) importância da mediação do professor; (4) dinâmica das interações entre os sujeitos; e (5) função da construção de significados.

As autoras evidenciam a escassez de iniciativas que contemplem os conteúdos de Biologia no ensino de Ciências na perspectiva da investigação. Desse modo, indicam a possibilidade de se propor, para a aprendizagem dos conteúdos de Biologia, tanto atividades experimentais em laboratório como atividades práticas, aquelas que não envolvem problemas experimentais. Sabe-se que nem todos os conteúdos da Biologia são passíveis de

experimentação, além de que nem todas as escolas dispõem de recursos propícios para esse tipo de atividade.

Quando o ensino por investigação é abordado, geralmente, põe-se em relevo a realização de atividades experimentais realizadas em laboratório com todo um aparato de recursos específicos para o experimento. A área da Física se destaca nesse contexto talvez pela influência da Física clássica, cujo conhecimento científico era validado por um método científico fechado, com foco na comprovação ou refutação de hipóteses, visando às verdades e priorizando o poder da razão em detrimento do sensível que compõe a corporeidade humana. Isso representa uma herança de um pensamento cartesiano que perpetua até os dias de hoje (Scarpa e Silva, 2022b).

Considerando essas limitações, é necessário pensar que no ensino por investigação pode-se utilizar diferentes modalidades didáticas, assim como apresentar aos estudantes a noção de pluralismo metodológico, que significa a possibilidade de ampliar as fontes de dados, de modo que eles enxerguem a potencialidade de investigar determinado conteúdo de Biologia por outras vias, que não apenas pela prática experimental (Scarpa e Silva, 2022b).

Para Sasseron (2022b), as estratégias de ensino e os conteúdos abordados em sala de aula devem estar intimamente associados, pois influenciam significativamente na aprendizagem dos estudantes, pelo modo como são desenvolvidos no ensino de Ciências. É pertinente frisar, que na dinâmica do ensinar e do aprender, tanto o estudante aprende para utilizar os conhecimentos em outras ocasiões da sua vida, como também pode trazer para a escola suas experiências como ponto de partida para novas descobertas. Nesse sentido,

as ciências abordadas em sala de aula precisam ser mais que uma lista de conteúdos disciplinares e devem permitir também o envolvimento dos alunos com características próprias do fazer da comunidade científica entre elas: a investigação, as interações discursivas e a divulgação de ideias (Sasseron, 2022b. p. 42).

De acordo com Sasseron (2022b), a investigação é uma pesquisa em que o mais importante é o caminho trilhado e não o fim. Ao planejar uma atividade de investigação científica, é necessário levar em conta os materiais disponíveis, os conhecimentos prévios dos estudantes, o problema a ser investigado e o gerenciamento da aula, com o objetivo de promover a participação e a interação dos estudantes entre si e nas discussões.

Nas interações discursivas promovidas pela atividade de investigação científica, o debate favorece a organização das ideias e das argumentações, a partir dos conhecimentos científicos abordados na atividade. Para isso, o professor precisa conhecer bem a temática e

levantar questões importantes. Além disso, deve exercitar a escuta sensível para instigar os estudantes na construção de conhecimento (Sasseron, 2022b).

A divulgação de ideias é um momento dinâmico e importante no contexto científico, pois envolve interação entre os estudantes com seus pares para compartilhar conhecimentos construídos ao longo da investigação científica. Para divulgar o conhecimento aprendido pode-se utilizar diferentes ferramentas, como relatórios descritivos ou narrativos, registros gráficos, dentre outros. Os professores podem usar esses registros como instrumento de avaliação formativa, acompanhando o desenvolvimento do estudante ao longo da atividade, como bem sugere Sasseron (2022b).

Nesse propósito, pensar o ensino de Biologia por meio da investigação, apesar dos limites encontrados para sua realização é de fundamentação importância, principalmente, ao se conceber que aprender ciência constitui um processo contínuo no percurso escolar, que deve possibilitar a ampliação do repertório de saberes dos estudantes para uma compreensão social dos conceitos biológicos, na perspectiva da AC.

Após a apresentação de premissas abordadas por autores que pesquisam sobre o ensino de Ciências e sobre o ensino por investigação, as reflexões discorrem sobre a pesquisa como atividade investigativa e como princípio educativo.

O trabalho pedagógico usando a pesquisa à luz de uma abordagem investigativa, promove uma maior satisfação do estudante em aprender, uma vez que gera sentido e significado ao que se aprende. Ademais, num movimento criativo e dialógico o estudante se engaja na resolução de problemas e, simultaneamente, na produção de conhecimento, instigando-o a assumir seu papel de protagonista na ação de aprender, tendo o educador como um mediador ou orientador no processo de construção do saber.

Ao considerar o processo de iniciação científica é mister destacar, também, a importância da pesquisa. Para Demo (2011, p.37), a pesquisa é o “diálogo inteligente com a realidade, tomando-o como processo e atitude e como integrante do cotidiano”. A pesquisa, portanto, mobiliza o diálogo, o questionamento, a comunicação e a socialização do saber como atitude política emancipatória. O autor afirma que “quem pesquisa tem o que comunicar. Quem não pesquisa apenas reproduz ou apenas escuta. Quem pesquisa é capaz de produzir instrumentos e procedimentos de comunicação. Quem não pesquisa assiste à comunicação dos outros” (Demo, 2011, p. 39).

No cotidiano da educação básica, faz-se necessário refletir sobre o trabalho com a pesquisa, uma vez que ele dignifica o ensinar e o aprender e afasta ou elimina a marca imitativa e da reprodução de interesses dominantes e excludentes.

Ademais, promove a autoria e a criatividade dos estudantes, contribuindo para o desenvolvimento da habilidade de dialogar criticamente, tendo em vista a compreensão do cotidiano e da atitude política, ética e cidadã frente às desigualdades. Nesse sentido, percebe-se que o estudante leva para sua vida não o que decora, copia ou reproduz, mas o que cria por si mesmo, como afirma Demo (2011).

Vale apresentar as condições didáticas que Demo (2011) apresenta como motivação para o estudante pesquisar e chegar a uma elaboração própria, conforme se segue.

a) indução do contato pessoal do aluno com as teorias, através da leitura, levando à interpretação própria; b) manuseio de produtos científicos e teorias, em bibliotecas adequadas e banco de dados; c) transmissão de alguns ritos formais do trabalho científico (como citar, como estruturar o corpo, com o começo, meio e fim, como ordenar dados); d) destaque da preocupação metodológica, no sentido de enfrentar ciência em seus vários caminhos de realização histórica e epistemológica, induzindo a que o aluno formule posição própria fundamentada; e) cobrança de elaboração própria, de início um tanto reprodutiva, mera síntese, mas que, aos poucos, se torna capaz de criar (Demo. 2011. p. 57).

Essas condições didáticas evidenciam o potencial pedagógico que o trabalho com a pesquisa apresenta na perspectiva de uma aprendizagem transdisciplinar, lembrando que esse trabalho não se restringe aos estudantes universitários, mas já deve começar desde cedo na vida escolar. Nesse sentido, a pesquisa como atividade investigativa é favorável à iniciação científica na educação básica, em destaque neste estudo a etapa do ensino médio.

Para tanto, a prática de ensino precisa estar direcionada para distintas situações que possibilitem a autoconstrução do conhecimento. A pesquisa escolar, seguindo o modelo científico de investigação, revela-se como uma estratégia didática propícia ao desenvolvimento de competências e habilidades inerentes à educação científica, incluindo a investigação, a análise crítica, a imaginação, a criatividade e a reflexão (Brasil, 2018).

Para Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007. p. 17) “a construção do conhecimento se dá pela prática da pesquisa. Ensinar e aprender só ocorrem significativamente quando decorrem de uma postura investigativa de trabalho”. Nesse sentido, compreendo que investir em um trabalho voltado para a iniciação científica no ensino médio é pertinente, recomendável e possível, uma vez que possibilita a mobilização de saberes conceituais, procedimentais e atitudinais, que orientará a construção do conhecimento ancorada na natureza da ciência de forma significativa.

Desse modo, é necessário que o educando aprenda a pensar, a problematizar e a contextualizar, a partir da vivência em experiências de aprendizagem que contemplem iniciativas para a educação científica, como por exemplo, por meio da pesquisa.

Portanto, é importante a organização de espaços investigativos e reflexivos no contexto escolar que subsidiem à prática da pesquisa, por intermédio de intervenções educativas que corroborem com a consolidação de práticas pedagógicas inovadoras e inclusivas, promovendo o aprender como uma aventura criadora e não como mera repetição do que se ensina. Sobre isso, Freire (2020, p. 68) afirma que aprender “é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito”.

Nesse processo, a prática educativa, ao envolver sujeitos, proporciona um movimento dialógico e simultâneo entre quem ensina e quem aprende de modo a promover mudanças na maneira de pensar e de agir. Mudança no sentido de emancipação. Em realidade, a pesquisa como princípio científico e educativo está integrada ao processo emancipatório dos estudantes, e, portanto, a sua formação, enquanto sujeito crítico e participativo.

Para Demo (2011, p. 80), a emancipação é compreendida “como um processo histórico de conquista e exercício da qualidade de ator consciente e produtivo”. Dito de outra forma, a emancipação está vinculada ao processo de formação do indivíduo autônomo que reconhece o seu lugar de pertencimento e sabe o momento necessário para a tomada de consciência crítica, frente às condições adversas da realidade social.

Destarte, “o que se aprende na escola deve aparecer na vida” (Demo, 2015, p. 21). Esta frase remete a reflexão sobre a função da educação pela pesquisa, atentando para a construção da capacidade de reconstruir. Ainda de acordo com o autor, a reconstrução compreende o conhecimento inovador que sempre está se renovando. Nesse processo de inovação e reconstrução do conhecimento, incluem-se a própria interpretação da realidade, a produção pessoal, a elaboração, o saber pensar e o aprender a aprender. São condições essenciais para o domínio da autonomia e da autoria.

Desse modo, para educar pela pesquisa, é importante considerar o desenvolvimento da capacidade de saber pensar, ou seja, de enfrentar desafios, incertezas e o desconhecido, bem como o cultivo do aprender a aprender, que é a capacidade de expressão própria. Também é necessário saber avaliar-se e avaliar a realidade, ou seja, agir com consciência crítica em qualquer intervenção inovadora, além de ser capaz de unir a qualidade formal e política, relacionando o questionamento reconstrutivo à “competência a serviço do bem comum, da democracia e da solidariedade”. No entanto, para isso faz-se necessário “humanizar o conhecimento e qualificar a educação” (Demo, 2015, p.40).

Nessa perspectiva, desenvolver a aprendizagem a partir da pesquisa é uma oportunidade valiosa para a ressignificação e reestruturação das próprias ideias e, portanto, para a organização do pensamento e a construção de argumentos críticos. Ao passo que isso representa um estímulo para a investigação, a criatividade e a descoberta, objetivando por meio das interações, o processo de emancipação de educandos e educadores.

2.3.2 – A prática da iniciação científica no ensino de Biologia por investigação e pesquisa

Considerar a iniciação científica (IC) como finalidade educativa é suscitar discussões sobre a aprendizagem do valor ético, cultural e social do conhecimento. É promover a hibridação entre a cultura escolar e a cultura científica, corroborando para a cultura científica escolar. Nesse sentido, é pertinente refletir sobre a importância da IC na educação básica como uma prática epistêmica representada por atividades de investigação e de pesquisa desenvolvidas no cotidiano escolar.

Dessa forma, a IC é fundamental para a tessitura da trajetória intelectual, seja do educador ou do educando, uma vez que abrange princípios de abordagem transdisciplinar dos conhecimentos científicos, que mobilizados pelo ensino por investigação e pesquisa, possibilitam o desenvolvimento cognitivo, emocional e humano dos envolvidos no processo educativo.

Segundo Messi e Queiroz (2010), a IC é um processo que fornece elementos intelectuais aos estudantes na construção de conhecimentos científicos. Essa prática é comum no meio acadêmico dos cursos de graduação, integrada a programas de fomento à pesquisa científica instituídos pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). O CNPq foi fundado em 1951 e constitui-se um marco no campo científico no Brasil.

Conforme as ideias de Oliveira, Civiero e Bazzo (2019) e Messi e Queiroz (2010), a IC constitui-se como um espaço formativo no qual os estudantes iniciam vivências com a construção do conhecimento científico, considerando a articulação do saber científico com o saber tecnológico de maneira reflexiva e crítica, ampliando sua compreensão sobre as implicações da ciência e da tecnologia na sociedade

Especificamente em relação à iniciação científica no Brasil, destaco alguns programas de fomento à pesquisa científica que envolvem o ensino médio a partir dos estudos de Costa e Zompero (2017) e de Oliveira, Civiero e Bazzo (2019), a saber: (1) Programa de Vocação

Científica (PROVOC) da Fundação Oswaldo Cruz (Fiocruz), 1986; (2) Programa de Iniciação Científica Júnior (ICJ), 2003; (3) Programa de Iniciação Científica da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Pública (PIC-OBMEP), 2006; e (4) Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica para o Ensino Médio (PIBIC-EM), 2010.

A IC no ensino médio, portanto, é contemplada por modalidades específicas caracterizadas como programa institucional (PROVOC), política pública (ICJ, PIC-OBMEP e o PIBIC-EM) e componente curricular. Esta última modalidade foi inserida no currículo de algumas instituições escolares no ano 2001, conforme apresentado por Oliveira, Civiero e Bazzo (2019).

Destacando a IC como componente curricular, percebe-se que nesta modalidade há possibilidades de garantir a participação de todos os estudantes da escola, o que constitui um diferencial em relação as outras modalidades, pois não comporta aspectos seletivo e elitista. Os estudantes para participar da IC, enquanto programa institucional ou política pública, precisam considerar alguns requisitos, dentre eles participar de um processo seletivo (Oliveira, Civiero e Bazzo, 2019).

Costa e Zompera (2017) defendem a importância de práticas de pesquisa na perspectiva da IC em escolas do ensino médio, tendo em vista sua contribuição para aproximar os estudantes da forma como a ciência é produzida e disseminada, de maneira que compreendam a influência do conhecimento científico na tomada de decisões importantes no cotidiano.

Sobre as contribuições da IC no ensino médio, na perspectiva de Costa e Zompera (2017), pode-se inferir que a IC está associada à oportunidade dada ao estudante para conhecer e vivenciar processos da produção científica, contribuindo para a compreensão das relações entre o cotidiano da sociedade

Nessa mesma linha de pensamento, os estudos de Oliveira, Civiero e Bazzo (2019) sobre as contribuições da IC na formação de estudantes do ensino médio, evidenciam aspectos indispensáveis à formação humana, como a autonomia, a formação crítica e reflexiva e a compreensão das implicações da ciência e da tecnologia na sociedade.

Partindo do meu interesse em saber o número de publicação de trabalhos com enfoque na iniciação científica como estratégia pedagógica no ensino de Biologia, foi realizada uma busca de teses e dissertações na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD) considerando o período de 2019 a 2023. No campo de busca, utilizei a expressão iniciação científica no ensino médio. Nesta pesquisa, foram encontrados trinta e dois trabalhos, sendo que dois estavam copilados e não foi possível o acesso.

Analisando os resumos e quando necessário os procedimentos metodológicos das pesquisas, identifiquei dezesseis trabalhos de IC relacionados a diferentes áreas do conhecimento. Cinco trabalhos apresentavam finalidades ou perspectivas distintas, como por exemplo, estudos sobre atividades em grupos de iniciação científica no contraturno escolar, realização de pesquisas bibliográficas sobre a temática IC e o relato sobre a participação em programas institucionais como ICJ e o Programa de Iniciação Científica no Ensino Médio (IC-EM), em parceria com instituição de pesquisa.

Outros quatro trabalhos, sendo duas teses e duas dissertações, evidenciavam experiências vivenciadas na escola com foco na IC e voltadas para a participação em eventos científicos extraescolares, em nível estadual e nacional. E, por fim, cinco trabalhos de dissertação sobre a IC no ensino de Biologia como estratégia pedagógica no cotidiano de sala de aula.

O quadro 3 apresenta algumas informações relacionadas aos cinco trabalhos que contemplaram o interesse da busca, no caso, as publicações sobre IC como estratégia para o ensino de conteúdos biológicos. São trabalhos oriundos de programas de pós-graduação de quatro universidades federais e uma universidade particular.

Quadro 3 – Informações encontradas nas publicações com enfoque na iniciação científica como estratégia para o ensino de Ciências

Ano	Cidade/Estado	Autor(a)	Modalidade Didáticas	Conteúdos de Biologia
2019	Maceió/AL	Silva (2019)	Projeto – Produção de projetos de pesquisa	Botânica
2020	Curitiba/PR	Fagundes (2020)	Sequência Didática	Conceitos microbiológicos e Botânica/Ecologia
2020	Vitória de Santo Antão / PE	Passos (2020)	Sequência Didática Ensino por investigação	Saúde Animal Microbiologia e invertebrados
2022	Brasília/DF	Camargos (2022)	Guia Prático de Projetos para apoio às feiras de Ciências	
2023	Lajeado/RS	Lima (2023)	Projeto de pesquisa	Sistema Cardiovascular Aquecimento global

Fonte: Organizado pela autora.

Percebe-se que ainda é raro a produção e publicação de trabalhos que abordem a IC no ensino médio como estratégia de ensino. Dos trabalhos listados, os autores apresentam as contribuições relacionadas às atividades realizadas na perspectiva da IC no ensino médio, bem como algumas dificuldades que foram enfrentadas.

Para Silva (2019), a metodologia utilizando a produção de um projeto de pesquisa foi eficiente, principalmente quando o objetivo é desenvolver distintas habilidades no estudante e não abordar um conteúdo específico da disciplina.

O estudo de Fagundes (2020) evidencia que a partir do uso da metodologia ativa, aprendizagem baseada em problemas, a concepção investigativa foi mais positiva do que na prática de ensino pautada numa abordagem conteudista e tradicional. Para o autor, a estratégia didática contribui para a melhoria da qualidade de ensino.

A pesquisa realizada por Passos (2020) revelou que o desenvolvimento da sequência didática no contexto do ensino por investigação contemplou o trabalho em equipe, a apresentação dos resultados obtidos na realização da atividade científica e a escrita de relatórios. Portanto, os estudantes tiveram a oportunidade de experienciar como se dá o trabalho científico, obtiveram uma aprendizagem diferenciada e foram estimulados na construção do seu próprio conhecimento.

Em referência ao estudo de Camargos (2022), a utilização do guia prático de projetos como apoio às feiras de ciências e a construção de projetos pelos estudantes do ensino médio são aspectos importantes para a promoção da aprendizagem significativa no processo de iniciação à pesquisa científica.

Enfim, para Lima (2023), a estratégia de ensino experienciada em seu estudo contribuiu para o desenvolvimento de diferentes habilidades relacionadas à investigação, como por exemplo, elaborar argumentos e organizar projeto de pesquisa. Representa uma prática de ensino que estimula a produção do conhecimento. Nesse sentido, os estudantes ao aprenderem fazer ciências tiveram a oportunidade, também, de refletir sobre a natureza da ciência e da atividade científica.

As dificuldades em realizar atividades de IC no ensino médio, apresentadas por Silva (2019) estão relacionadas à questão de carga horária e a descentralização do professor, da escola e da coordenação pedagógica. Segundo Lima (2023), considerando a produção de projeto pelos estudantes, foram identificadas dificuldades relacionadas à elaboração de argumentos e à inexperience com práticas epistêmicas.

Então, no tocante às contribuições e às dificuldades identificadas nos estudos dos autores pesquisados no BDTD, infere-se à similaridade de fatores, administrativos e pedagógicos, que se relacionam ao objeto de estudo em referência.

Busquei, nos documentos oficiais que regem a educação brasileira, informações relacionadas ao incentivo da atividade investigativa como prática educativa na formação integral dos estudantes do ensino médio. Na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

(LDB) Lei nº 9.394/96, na Seção IV, do ensino médio, artigo 35, encontram-se finalidades do ensino médio, das quais destaco duas que estão contidas nos incisos III e IV.

III – o aprimoramento do educando como pessoa humana, incluindo a formação ética e o desenvolvimento da autonomia intelectual e do pensamento crítico;

IV – a compreensão dos fundamentos científico-tecnológicos dos processos produtivos, relacionando a teoria com a prática, no ensino de cada disciplina (Brasil, 2018, p.24).

A versão mais recente da Lei nº 9.394/96, instituída pela Lei nº 13.415 de 16 de fevereiro de 2017, apresenta no parágrafo 7º do Artigo 35 que “os currículos do ensino médio deverão considerar a formação integral do aluno, de maneira a adotar um trabalho voltado para a construção de seu projeto de vida e para sua formação nos aspectos físicos, cognitivos e socioemocionais” (Brasil, 2017).

O Artigo 36 desta mesma lei apresenta as mudanças no currículo do ensino médio que passa a ser composta pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e por itinerários educativos. A integração entre essas partes que compõem o currículo do ensino médio obedecerá a relevância local e as especificidades dos sistemas de ensino (Brasil, 2017).

A BNCC, como documento norteador da educação brasileira, prescreve que a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias proponha aos estudantes situações didáticas em que possam construir e utilizar os conhecimentos específicos da área para argumentar, apresentar soluções e enfrentar problemas do cotidiano em distintos contextos (Brasil, 2018, p. 46).

No âmbito da formação geral básica, a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias deve garantir aos estudantes o desenvolvimento das competências gerais da educação básica, em articulação com competências específicas da própria área e habilidades que devem ser alcançadas ao longo do processo de escolarização, no ensino médio.

No documento Proposta Curricular do Ensino Médio, do Estado da Paraíba (Paraíba, 2022b), a investigação científica é mencionada como alicerce para as práticas pedagógicas, de modo que os objetos do conhecimento sejam construídos em interação com os componentes da área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, definida pela BNCC.

Então, vale registrar que a BNCC apresenta as competências e habilidades para a área de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, contemplando ações relacionadas à atividade de investigação ou científica, como por exemplo: investigar situações-problema; avaliar aplicações do conhecimento; propor soluções; comunicar; construir questões; elaborar hipóteses; construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema;

participar e/ou promover debates em torno de temas científicos; interpretar textos de divulgação; construir estratégias (BRASIL, 2018). No entanto, a meu ver, não atende ao objetivo principal do ensino de Ciências que é a alfabetização científica dos estudantes. E, desse modo, fragiliza a formação integral do estudante, o desenvolvimento da sua autonomia intelectual e do seu pensamento crítico na perspectiva de uma educação emancipatória.

As habilidades prescritas na BNCC inclinam-se para uma concepção de ensino memorístico, linear e descontextualizado. O fato de ir ao laboratório e usar textos de divulgação científica explorando a linguagem científica para a descrição de fatos ou fenômenos da natureza não garante o aprender fazer ciência e, portanto, não contribui para uma educação democrática e emancipatória que prime pela formação integral do estudante (Scarpa e Silva, 2022b).

Desse modo, conforme Scarpa e Silva (2022b, p.130), o ensino de Ciências não se constitui “mais relevante e significativo para o indivíduo, já que continua sem explorar as dimensões sociais nas quais os fenômenos acontecem”. São decisões que coadunam com as intenções de uma política neoliberal da educação, ofuscando o sentido cultural, político e social da autonomia, do protagonismo e do projeto de vida do estudante.

No que se refere ao currículo, Krasilchik (2019, p. 39) afirma que “quando as decisões sobre currículos não se baseiam em convicções firmes bem fundamentadas, podem resultar em programas desconexos, de resultados duvidosos”. Isso configura a atual realidade da educação brasileira, destacando os programas curriculares destinados ao ensino médio.

As políticas públicas são inseridas nas escolas de maneira não dialógica, impositiva e desconexa, contribuindo para a desvalorização do professor, do processo de ensino e de aprendizagem e da organização curricular, formando lacunas que comprometem o trabalho pedagógico e, por conseguinte, prejudica o desenvolvimento integral do estudante.

Com fundamento em análises realizadas por Aguiar (2018) sobre a construção da BNCC e a garantia de qualidade social da educação, importa destacar que

à BNCC não cabe fixar mínimos curriculares nacionais ou engessar a ação pedagógica com objetivos de aprendizagem dissociados do desenvolvimento integrado do estudante que limitam o direito à educação e, ao mesmo tempo, à aprendizagem. É importante considerar, como eixo fundamental de uma proposta de direitos e objetivos de aprendizagem e desenvolvimento, a garantia dos princípios constitucionais de liberdade de aprender, ensinar, pesquisar e divulgar o pensamento, a arte e o saber, bem como o pluralismo de ideias e de concepções pedagógicas (Aguiar, 2018, p. 20).

O estudante tem o direito de receber uma educação de qualidade que lhe dê condições de ser alfabetizado cientificamente, desenvolvendo o seu pensamento crítico para tomar

decisões assertivas diante das situações adversas do tempo presente. Para isso, é preciso que lhe sejam garantidos o acesso e a permanência na escola, mas também as condições necessárias para o desenvolvimento da sua aprendizagem.

A inserção da IC no ensino médio constitui uma prática necessária no cotidiano escolar, pois é uma oportunidade para trabalhar os conteúdos de Biologia sob uma nova perspectiva de ensino, assim como, contribuir para a formação intelectual e para o desenvolvimento da autonomia e da autoria dos estudantes. De acordo com Colello (2021), é fundamental envolver os estudantes na compreensão da realidade, desafiando-os a enfrentar problemas e, por essa via, construir conhecimentos.

Percebe-se um espaço aberto para a transdisciplinaridade que possibilita uma leitura de mundo mais ampla e complexa. Em relação a isso, destaco dois aspectos fundamentais para a formação científica dos estudantes e que são percebidos no processo de realização de atividades que utilizam o projeto de pesquisa como instrumento de construção do conhecimento, que são o desenvolvimento do pensamento crítico e criativo e a tomada de decisões frente às questões emergentes do cotidiano (Bender, 2014).

Uma proposta pedagógica dessa natureza pressupõe uma nova postura do professor como alguém que problematiza a realidade, conduz e orienta a produção do conhecimento, favorece uma aprendizagem colaborativa, sugere metodologias investigativas, estimula formas diversificadas de interação e de mediação e orienta e acompanha a produção de projetos (Colello, 2021).

Torna-se necessário que o professor renove o seu pensamento em relação à educação, perceba a importância do olhar crítico para a realidade, permitindo que em sua carreira docente esteja sempre aberto para acompanhar as mudanças e ressignificar suas ações educativas, de modo que se tornem ou continuem resistindo, em defesa do processo de humanização dos estudantes.

Destarte, fica evidente a finalidade da educação escolar que “é possibilitar que os estudantes trabalhem os conhecimentos científicos e tecnológicos, desenvolvendo habilidades para operá-los, revê-los e reconstruí-los com sabedoria, o que implica analisá-los, confrontá-los, contextualizá-los” (Pimenta, 2012, p. 25).

Assim posto, a IC constitui um cenário educativo fértil para o desenvolvimento de habilidades propícias à aprendizagem, por meio da investigação e da pesquisa. Do mesmo modo, propicia um ambiente de aprendizagem favorável ao ensino de Biologia, numa perspectiva transdisciplinar, possibilitando a superação do caráter disciplinar e da forma como

os conteúdos de Biologia ainda são abordados na escola. Pelo contrário, é preciso garantir que o estudante se aproprie do valor social e cultural do conhecimento científico.

2.3.3 Iniciação científica como viés para a alfabetização científica no ensino médio

Ao considerar a alfabetização científica como uma meta de aprendizagem, um objetivo do ensino de Ciências ou uma perspectiva formativa para a vida do estudante, é importante refletir sobre que ciência é ensinada nas escolas, para quem e como é ensinada, se na ação educativa almeja-se a ampliação dos conhecimentos científicos e tecnológicos no propósito da formação científica (Sasseron, 2022b; Lorenzetti, 2021).

Perante as multicrises que marcam o mundo atualmente, faz-se necessário investir no ensino de Ciências, em particular no ensino de Biologia tal como abordamos no presente estudo, no sentido de garantir o acesso aos conhecimentos científicos necessários à compreensão das mudanças que atingem o ambiente e a natureza, afetando a vida do planeta e da humanidade.

Em Biologia, há uma variedade de temáticas que envolvem questões relacionadas à saúde e ao ambiente e que fazem parte do cotidiano da vida das pessoas. Deparamos com os conhecimentos biológicos nos filmes, nos desenhos animados, nas propagandas, nas novelas, na música, nos produtos que consumimos, em imagens, termos, conceitos e ideias. O acesso a esses meios aproxima os estudantes aos conteúdos de Biologia e podem ser usados por intermédio do professor na organização das aulas ou por iniciativa do próprio estudante, que traz a ideia para estudar em sala de aula (Marandino, Selles e Ferreira, 2009).

Além disso, com o desenvolvimento da ciência e da tecnologia, os estudos na área da genética e da biotecnologia avançaram, trazendo contribuições significativas para a vida das pessoas, como por exemplo, a terapia gênica na solução de doenças, a identificação da paternidade, dentre outras. Contudo, outros temas dividem opiniões entre as pessoas, como por exemplo, transgênicos e pesquisa com células tronco (Marandino, Selles e Ferreira, 2009).

Nesses casos polêmicos de temas que envolvem a Biologia, seja na área da saúde como ambiental, faz-se necessário que as pessoas tenham uma compreensão aprofundada do conhecimento científico, para assim usar a linguagem científica construindo argumentos em defesa das causas relacionadas à sustentabilidade, à saúde e ao bem comum da humanidade.

Nesse contexto, percebe-se que há uma variedade de temas a serem ensinados nas aulas de Biologia, que podem estimular a (re)construção dos conhecimentos científicos nos espaços

escolares e não escolares. Porém, para isso é preciso pensar em estratégias didáticas favoráveis à perspectiva da alfabetização científica dos estudantes.

A iniciação científica no ensino médio, como estratégia didática, significa uma possibilidade para o desenvolvimento da cultura científica a partir da cultura escolar. Envolver os estudantes em distintas práticas epistêmicas na escola para trabalhar os conteúdos científicos da Biologia, numa perspectiva transdisciplinar, constitui uma ação educativa necessária ao se pretender investir no processo de alfabetização científica dos estudantes.

O termo alfabetização científico vem do inglês *scientific literacy* e é traduzido como Letramento Científico e Enculturação Científica. Sasseron e Silva (2021) compreendem que o objetivo dos autores que fazem uso dessas expressões aponta para o desenvolvimento do sujeito a partir do acesso ao conhecimento, da capacidade de análise e de tomar decisões diante das situações que emergem no cotidiano e que abordam temáticas relacionadas a ciência.

As autoras percebem a alfabetização científica “como um desenvolvimento, um aprendizado na prática, em que o sujeito, frente ao domínio de dadas técnicas, não apenas está no mundo, mas interfere nele” (Sasseron e Silva, 2021, p.134). Por isso, constitui-se um parâmetro para o ensino de Ciências que deve ser desenvolvido na escola, mas que não se limita a ela (Sasseron, 2022b; Sasseron e Silva, 2021).

Portanto, alfabetizar cientificamente significa desenvolver habilidades para lidar com as inovações científicas e tecnológicas que surgem no contexto cotidiano (Scarpa e Silva, 2022b), além de oferecer condições para a tomada de decisões conscientes diante dos problemas da vida e da sociedade (Sasseron, 2022b, p. 43), bem como para compreender conceitos e teorias científicas, sendo capaz de fazer uso desses conhecimentos em interação com a realidade (Domiciano; Lorenzetti; Reis; Jucoski, 2017).

Diante do exposto e considerando o contexto escolar, compreendo que a AC é um processo de aprendizagem que objetiva a emancipação do estudante, por meio do acesso ao conhecimento científico, como condição para compreender a relação entre ciência, tecnologia e sociedade, intencionando a tomada de decisão frente às aplicações e implicações emergentes dessa relação.

Sasseron e Silva (2021) esclarecem que a tomada de decisão consciente pode resultar num processo de investigação, pois está envolvida com a análise crítica de uma situação, na perspectiva da Ciência. Não é um processo fácil, sendo preciso ter atenção para não reduzir a compreensão desse termo a mera expressão de opiniões, conforme alertado pelas autoras em referência.

Conforme Lorenzetti (2021, p. 51), “a tomada de decisão, no seu sentido transformador, é um dos grandes objetivos de uma educação progressista e o ensino de Ciências poderá contribuir à medida que propicia condições e situações que incentivem e possibilitem o exercício da cidadania”. Dessa forma, são necessários o planejamento e a organização de práticas de ensino que envolvam os estudantes em situações investigativas, através do incentivo às habilidades de leitura científica, de escrita, de pesquisa e de comunicação, aproximando-os do processo de (re)construção do conhecimento científico.

Nesse sentido, Lorenzetti (2021) considera que as atividades que envolvem os estudantes na resolução de problemas, na realização de investigações, no desenvolvimento de projetos em laboratórios e nas experiências de campo estão associadas à preparação para o exercício da cidadania e devem estar inseridas no currículo escolar do ensino de Ciências.

Diante desse contexto, Sasseron (2008) e Sasseron e Silva (2021) sugerem os eixos estruturantes da alfabetização científica que representam as habilidades que os estudantes podem desenvolver em sala de aula, no contexto de uma atividade de investigação. São orientações que, a meu ver, tanto podem auxiliar no planejamento e na organização de atividades propícias à alfabetização científica, como podem servir de parâmetros para avaliar situações de sala de aula.

O primeiro eixo estruturante refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos fundamentais. Está associado à construção do conhecimento pelos estudantes e à compreensão de como aplicá-los em situações do cotidiano. O segundo eixo preocupa-se com a compreensão da natureza da ciência e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática. Refere-se à ciência como um corpo de conhecimento em transformação que subsidiam às investigações científicas, considerando os aspectos social e humano a elas interligadas. E o terceiro eixo compreende o entendimento das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente. Revela a importância de compreender sobre a aplicação dos conhecimentos científicos e as implicações que podem trazer para a vida (Sasseron, 2008; Sasseron e Silva, 2021). Assim,

as propostas didáticas que surgirem respeitando estes três eixos devem ser capazes de promover o início da Alfabetização Científica, pois terão criado oportunidades para trabalhar problemas envolvendo a sociedade e o ambiente, discutindo, concomitantemente, os fenômenos do mundo natural associados, a construção do entendimento sobre estes fenômenos e os empreendimentos gerados a partir de tal conhecimento (Sasseron, 2008, p. 65-66).

O estudo da autora foi desenvolvido considerando o ensino fundamental, porém, as características dos eixos estruturantes da alfabetização científica servem de base para a elaboração de atividades investigativas, também, no ensino médio, considerando que a alfabetização científica pode acontecer independentemente da idade ou do nível ou etapa de escolaridade em que a pessoa se encontra (Pizarro e Lopes Júnior, 2015).

Entende-se que o processo de alfabetização científica é contínuo e permanece em incessante transformação e construção, pois, sempre há novos conhecimentos surgindo em resposta aos avanços da ciência e da tecnologia, que estimulam novas estruturas mentais, compreensões e atitudes em relação às implicações de tal conhecimento na vida da sociedade (Sasseron, 2008). Por isso, se consolida a importância da alfabetização científica como objetivo de ensino em Ciências e Biologia.

Alguns estudos apresentados por Lorenzetti (2021) fazem referência à avaliação da alfabetização científica e tecnológica. Estudos realizados por Shen, Bacheco, Bybee, Sasseron (2008), Pizarro e Lopes Júnior (2015) e Cerati, revelam categorias ou indicadores para avaliar o nível de alfabetização científica e tecnológica dos educandos. Serão, pois, apresentados os indicadores propostos por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Júnior (2015), pela pertinência e relação com o presente estudo.

Sasseron (2008) propõe indicadores da alfabetização científica com o propósito de acompanhar o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes durante uma atividade investigativa para evidenciar se eles estão em processo de alfabetização científica. O quadro 4 apresenta os indicadores propostos pela autora em seu trabalho de tese.

Quadro 4 - Indicadores de alfabetização científica proposto por Sasseron (2008). Continua.

Indicador	Descrição
Seriação de informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações. Pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
Organização de informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Esse indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencadas anteriormente e ocorre tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são lembradas.
Classificação de informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, ao se classificar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição <i>sine qua non</i> para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
Raciocínio lógico	Corresponde ao modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.

Raciocínio proporcional	Como o raciocínio lógico, este indicador dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
Levantamento de hipóteses	Aponta instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
Teste de hipóteses	Trata-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.
Previsão	Explicitado quando se afirmar uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem essas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Fonte: (Sasseron, 2008, p. 67-68).

Ademais, Pizarro e Lopes Júnior (2015) apresentam indicadores de alfabetização científica que contribuem para acompanhar os progressos dos estudantes em uma atividade investigativa. Para os autores, os indicadores propostos, também, possibilitam enxergar o estudante como produtor no seu processo de aprendizagem. O quadro 5 apresenta os indicadores proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015).

Quadro 5 - Indicadores de Alfabetização Científica proposto por Pizarro e Lopes Júnior (2015).
Continua.

INDICADORES	DEFINIÇÕES
Articular ideias	Surge quando o aluno consegue estabelecer relações, seja oralmente ou por escrito, entre o conhecimento teórico aprendido em sala de aula, a realidade vivida e o meio ambiente no qual está inserido.
Investigar	Ocorre quando o aluno se envolve em atividades nas quais ele necessita apoiar-se no conhecimento científico adquirido na escola (ou até mesmo fora dela) para tentar responder a seus próprios questionamentos, construindo explicações coerentes e embasadas em pesquisas pessoais que leva para a sala de aula e compartilha com os demais colegas e com o professor.
Argumentar	Está diretamente vinculado com a compreensão que o aluno tem e a defesa de seus argumentos apoiado, inicialmente, em suas próprias ideias, para ampliar a qualidade desses argumentos a partir dos conhecimentos adquiridos em debates em sala de aula e valorizando a diversidade de ideias e os diferentes argumentos apresentados no grupo.
Ler em Ciências	Trata-se de realizar leituras de textos, imagens e demais suportes reconhecendo-se características típicas do gênero científico e

	articulando-se essas leituras com conhecimentos prévios e novos, construídos em sala de aula e fora dela.
Escrever em Ciências	Envolve a produção de textos pelos alunos que leva em conta não apenas as características típicas de um texto científico, mas avança também no posicionamento crítico diante de variados temas em Ciências e articulando, em sua produção, os seus conhecimentos, argumentos e dados das fontes de estudo.
Problematizar	Surge quando é dada ao aluno a oportunidade de questionar e buscar informações em diferentes fontes sobre os usos e impactos da Ciência em seu cotidiano, na sociedade em geral e no meio ambiente.
Criar	É explicitado quando o aluno participa de atividades em que lhe é oferecida a oportunidade de apresentar novas ideias, argumentos, posturas e soluções para problemáticas que envolvem a ciência e o fazer científico discutidos em sala de aula com colegas e professores.
Atuar	Aparece quando o aluno se compreende como um agente de mudanças diante dos desafios impostos pela ciência em relação à sociedade e ao meio ambiente, sendo um multiplicador dos debates vivenciados em sala de aula para a esfera pública.

Fonte: Pizarro e Lopes Júnior (2015).

Uma das características importantes do ensino por investigação e pesquisa, no contexto da alfabetização científica, vincula-se à valorização da comunicação da aprendizagem, ao proporcionar aos estudantes a aprendizagem a partir da leitura crítica da sua realidade e da realidade do mundo. E não só se aprender para si, mas para divulgar, compartilhar, socializar e, porque não dizer popularizar o conhecimento aprendido.

Na década de 1980, foi mobilizada pela Organização das Nações Unidas para a Educação, a Ciência e a Cultura (UNESCO) uma proposta de “Ciências para todos”, fazendo alusão a “um compromisso internacional relacionado a uma educação científica em todas as etapas da vida”. A partir desse período, os conhecimentos biológicos foram se propagando nos distintos meios de comunicação e espaços de divulgação científica, caracterizando os espaços não formais e informais com finalidades educativas e de propagação do conhecimento científico (Marandino, Selles e Ferreira, 2009), sinalizando novos espaço favoráveis à AC, além dos ambientes escolares.

Shen *apud* Domiciano, Lorenzetti, Reis e Joucoski (2017) apresenta três formas de alfabetização científica, a prática, a cívica e a cultural, cuja finalidade não é a formação de novos cientistas, mas levar em consideração “que assuntos relacionados à ciência sejam expostos, debatidos, assimilados pelos sujeitos de forma que estes possam aplicá-los em suas vidas, aumentando assim o entendimento público da ciência” (Domiciano, Lorenzetti, Reis e Joucoski, 2017, p. 5). Com esse propósito, é importante considerar que

a participação dos cidadãos na tomada de decisões é hoje um facto positivo, uma garantia de aplicação do princípio de precaução, que se apoia numa crescente sensibilidade social face às implicações do desenvolvimento tecnocientífico que pode comportar riscos para as pessoas ou para o meio ambiente (Cachapuz, Pérez, Carvalho e Praia, 2005, p. 29).

No contexto da alfabetização científica, importa destacar o interesse em contribuir para a popularização da ciência já na educação básica, em especial com jovens e adolescentes do ensino médio, incentivando a aproximação e o diálogo entre os saberes científicos e os aspectos do cotidiano das pessoas, ancorados na possibilidade de contemplar uma nova ciência que considere os interesses populares.

Para Germano (2011), o diálogo entre o conhecimento científico e os saberes do senso comum é viável e imprescindível, porém, não é uma tarefa fácil mediante a influência de poder que a ciência moderna exerce sobre o conhecimento e o que dele pode ser gerado e mercantilizado.

Apesar das controvérsias e dos limites que se impõem ao debate sobre a popularização da ciência e da tecnologia, é imprescindível atuar num processo para reinventar e buscar por uma nova ciência, que preze pelo “crescimento da qualidade de vida do planeta e das espécies e que contribua com a emancipação social dos povos” (Germano, 2011. p. 370).

O autor alerta sobre “popularizar o conhecimento científico e tecnológico para nos apoderarmos dele e não para nos submetermos a ele como vítimas indefesas de uma ciência que desconhecemos” (Germano, 2011. p. 363). Nesse sentido, iniciativas para educação científica no ensino médio constituem possibilidades para uma geração alfabetizada cientificamente. Uma pessoa alfabetizada cientificamente

poderá ter uma série de condutas e atitudes que a caracteriza como cientificamente instruída, contribuindo para que seja objetiva, aberta, disposta, questionando o conhecimento que a cerca, possuindo um entendimento geral dos fenômenos naturais básicos, interpretando as informações relacionadas à ciência e à tecnologia apresentadas nos meios de comunicação e no seu contexto, capacitando-a a compreender, a discutir e a tomar posição frente a estes assuntos (Lorenzetti, 2021, p. 51).

No contexto do processo de alfabetização científica, a pesquisa é uma atividade favorável e constitui-se como finalidade educativa, cujo foco deve voltar-se para uma formação política e solidária dos estudantes. Nesse sentido,

o ponto de referência mais decisivo é a formação de sujeitos capazes, críticos e criativos, democraticamente organizados, aptos a superarem a condição de

massa de manobra ou de objetos. Nenhum ser humano pode ser objeto do outro. Todos têm o direito de ser sujeitos plenos, em ambiente de convivência solidária (Demo, 2015, p. 73).

Reitero, portanto, a importância de estratégias pedagógicas mais abertas no contexto da dialogicidade, da cooperação, da mentoria, do respeito, da valorização da diversidade cultural e da ligação dos saberes, por corroborarem para o desenvolvimento de um pensar bem (Morin, 2021a), no sentido de compreender e dialogar com o diverso que compõe o mundo. Isso é possível quando o estudante for considerado sujeito integrante no processo de ensino, sendo estimulado a observar, a criar e a interagir com o objeto do conhecimento, de forma autônoma e com liberdade.

Desse modo, amplia-se a compreensão hologramática da realidade, a partir da ligação entre os sentidos inerentes às dimensões, culturais, sociais, políticas, emocionais e espirituais, por exemplo, em prol do entendimento das situações problemas do entorno. Conforme Souza e Sousa (2020, p. 161) “um conhecimento que desune não permite ao sujeito posicionar-se sobre os problemas da realidade e a vivência em sociedade”.

Morin (2021a, p. 21) tece reflexões sobre o que significa uma cabeça bem-feita. Para ele, “em vez de acumular o saber, é mais importante dispor ao mesmo tempo de uma aptidão geral para colocar e tratar os problemas e de princípios organizadores que permitam ligar os saberes e lhes dar sentido”. Com essa finalidade a educação deve favorecer o desenvolvimento da aptidão mental, de modo que os educandos identifiquem e resolvam problemas do seu tempo. Ao mesmo tempo, deve estimular o pleno emprego da inteligência geral.

Para o autor, “quanto mais desenvolvida é a inteligência geral, maior é sua capacidade de tratar problemas especiais” (Morin, 2021a, p. 22). Contudo, a curiosidade deve desde cedo ser aguçada para encorajar, instigar a aptidão interrogativa e a dúvida. Quanto aos princípios organizadores do conhecimento, importa destacar que uma cabeça bem-feita é uma cabeça apta a organizar os conhecimentos evitando sua acumulação estéril.

D'Ambrósio (1997), refletindo sobre a aquisição individual e social do conhecimento, conceitua os termos comportamento e conhecimento. Para ele o comportamento seria a inter(ação) do indivíduo com seu meio ambiente natural e sociocultural que se manifesta no presente. O comportamento corresponde à ação e determina explicações organizadas resultantes da reflexão sobre o fazer (ação) que é referente ao que chamamos de saber (conhecimento).

O autor afirma que o conhecimento é o substrato da ação comportamental, permitindo a qualquer ser vivo interagir com seu meio ambiente. Portanto, relaciona-se a essência do estar vivo. Para compreender a relação do comportamento e do conhecimento, D'Ambrósio (1997,

p. 27) leva em consideração o fluxo do ciclo vital representado pela “realidade que informa o indivíduo que a processa e executa uma ação que modifica a realidade que informa o indivíduo” e, assim continuamente, fazendo parte da vida de cada indivíduo. Ainda segundo o autor, “o homem executa seu ciclo vital não apenas pelo instinto animal de sobrevivência, mas pela busca de sobrevivência e de transcendência através da consciência do fazer/saber” (D’Ambrozio, 1997, p. 27).

Compreendendo tal pensamento percebe-se que um ensino dicotomizado, que separa o ser, do saber, e do fazer, não permite a produção de um conhecimento que promova transcendência, tendo em vista o desenvolvimento da humanidade. Tampouco desenvolve habilidades necessárias para a divulgação dos conhecimentos aprendidos.

Se há um desejo de uma educação transformadora e libertadora, há necessidade de mudanças nos aspectos ontológicos, epistemológicos e metodológicos inerentes ao processo de construção do conhecimento e à aprendizagem. Exige, portanto, um pensar complexo e transdisciplinar para poder gerar novas estratégias pedagógicas que possibilitem, aos estudantes e professores, o desenvolvimento da capacidade de interligar a natureza do ser, do saber e do fazer (Moraes; Bataloso 2015).

Enfim, é preciso educar primando pelo desenvolvimento da autonomia, do protagonismo, da criatividade e da autoria do estudante para que ele aprenda a enfrentar às adversidades, apresentando soluções aos problemas emergentes. Ao passo que aprenda a atuar na vida exercendo sua cidadania e almejando a justiça social, a solidariedade e a consciência ambiental, numa luta pela melhoria na qualidade de vida e pela manutenção da vida no planeta.

Ao refletir sobre a organização de uma prática pedagógica em uma perspectiva emancipatória, evidencia-se a importância de integrar concepções distintas de educação que se complementam na busca por uma compreensão mais ampla da realidade. Um exemplo disso é uma ação educativa voltada para a educação biológica na perspectiva da educação científica.

Essa articulação contribui para a formação de um indivíduo ecológico e epistêmico, capaz de aprender e aplicar novos conhecimentos e habilidades em benefício do bem comum. Essa abordagem, deve pressupor uma visão ampliada da humanidade e do desenvolvimento de uma consciência planetária, alinhada ao pensamento complexo e à atitude transdisciplinar, de maneira que propicie o emergir de um novo olhar para a realidade e de uma postura transformadora diante dos desafios que afetam a sociedade global.

No ensino médio, é possível alcançar tais objetivos dependendo da concepção pedagógica escolhida pelo docente para orientar sua prática, sendo essa concepção fundamentada em uma perspectiva de educação emancipadora e crítica ou em uma visão

reprodutora e alinhada aos interesses neoliberais. Nesse contexto, torna-se fundamental considerar a influência da realidade cotidiana das escolas na escolha das metodologias de ensino. Isso inclui enfrentar as contradições presentes na gestão administrativa e pedagógica e nas relações interpessoais, que muitas vezes se opõem aos propósitos dessa etapa da educação básica.

Diante do exposto, reafirmo, portanto, ser importante a inserção da iniciação científica no ensino médio como uma estratégia pedagógica que favorece a alfabetização científica dos jovens estudantes e que contribui para sua formação integral, nas dimensões científica, política e humana.

3 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA

A presente pesquisa configurou-se no âmbito da abordagem de pesquisa qualitativa por sua adequação às investigações na área de educação. A escolha dessa perspectiva para respaldar o presente estudo sobre o ensino em processo demarca o meu interesse aguçado em desvelar novos conhecimentos a partir de um processo descritivo analítico e interpretativo favorável à reflexão sobre uma ação didático-pedagógica concreta, experienciada no contexto da iniciação científica no cotidiano escolar do ensino médio.

Na pesquisa qualitativa, torna-se evidente a concentração nos pontos de vista do sujeito e no significado que eles atribuem às experiências, bem como a orientação em relação ao significado dos objetos, das atividades e dos eventos (Flick, 2004; Minayo, 2004). Além disso, Fazenda, Tavares e Godoy (2015) enfatizam a necessidade de construir o conhecimento orientado por um projeto ético almejando o crescimento, a autonomia, a criatividade e, por conseguinte, a liberdade intelectual.

De antemão, sinalizo minha escolha metodológica na direção da concepção de método como um caminho a ser construído ao passo que se caminha. De acordo com Morin (2003a, p. 23), “o método define-se pela possibilidade de encontrar nos detalhes da vida concreta e individual, fraturada e dissolvida no mundo, a totalidade de seu significado aberto e fugaz”. Nessa perspectiva, o presente estudo foi guiado por uma estratégia de pesquisa aberta que me permitiu o desenvolvimento de um pensar bem, diante dos limites, dificuldades e possibilidades encontrados no caminho.

3.1 Características do *locus* da pesquisa

A pesquisa aconteceu na Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Médio Doutor Hortênsio Sousa Ribeiro, na cidade de Campina Grande, Paraíba, instituição na qual atuo como professora de Biologia, tendo assumido também a função de coordenadora das Áreas de Ciências da Natureza e suas Tecnologias e Matemática e suas Tecnologias, embora esteja

afastada para concluir o doutorado. Trata-se de uma escola pública inserida na modalidade da escola em tempo integral que recebe estudantes de vários municípios vizinhos.

A pesquisa envolveu estudantes matriculados no 3º ano do ensino médio, nos anos letivos 2022 e 2023. Considerando que o programa Novo Ensino Médio teve início em 2022 nas turmas do 1º ano e que a escola estava em processo de transição entre o ensino remoto para o ensino híbrido e presencial, devido a pandemia da Covid-19, a matriz que norteou o desenho curricular nesses anos letivos baseou-se nas Diretrizes para os Funcionamentos das Escolas Cidadãs Integrais, do ano letivo 2019 (Paraíba, 2019), conforme matriz curricular disponível no anexo A. Nessa matriz, a carga horária do componente curricular Biologia ainda considerava três aulas semanais. Foi nesse contexto que aconteceu o estudo em referência.

3.2 Os participantes da pesquisa

A pesquisa contou com a participação de 46 estudantes do 3º ano do ensino médio organizados em dois grupos. O primeiro grupo foi composto por cinco estudantes egressos dos anos letivos 2019, 2020 e 2021. E o segundo grupo composto por 41 estudantes, sendo 22 estudantes matriculados no ano letivo 2022 e 19 estudantes matriculados em 2023. Vale ressaltar que todos os estudantes matriculados nesses anos letivos vivenciaram a experiência didático-pedagógica no ensino de Biologia, sob o foco do presente estudo.

Levando em conta a organização dos participantes nesses grupos a pesquisa foi sistematizada em dois momentos com a intenção de investigar cenários educativos considerando a participação de estudantes egressos e de estudantes matriculados em atividades de iniciação científica.

No cenário educativo 1 investigou-se as experiências de aprendizagem em eventos científicos realizados na escola, com a participação de cinco estudantes egressos que experienciaram a atividade de iniciação científica escolar nos anos 2019 (um estudante), 2020 (dois estudantes) e 2021 (dois estudantes).

Já no cenário educativo 2 a análise voltou-se para experiências de aprendizagens em um ciclo de práticas epistêmicas (CPE), com a participação de 41 estudantes matriculados em 2022 e 2023. Em 2022, participaram 22 estudantes do 3º ano do ensino médio das turmas A, B, C e D, sendo 12 estudantes do 3º ano A, três estudantes do 3º ano B, três estudantes do 3º ano C e quatro estudantes do 3º ano D. Nesse ano letivo, lecionei a disciplina Biologia para as turmas

A e B, enquanto nas turmas C e D a disciplina foi ministrada por outra professora que colaborou como mediadora dos trabalhos.

No ano letivo 2023, lecionei a disciplina Biologia para as três turmas do 3º ano do ensino médio. Participaram da pesquisa 19 estudantes, sendo que da turma A participaram três estudantes, da turma B dez estudantes e da turma C seis estudantes.

Em síntese, o quadro 6 apresenta informações sobre o número de participantes da pesquisa, considerando os dois cenários educativos mencionados, que caracterizam o estudo.

Quadro 6 - Número de participantes da pesquisa por cenários educativos

PARTICIPANTES DA PESQUISA 46 ESTUDANTES		
Cenário educativo 1	Cenário educativo 2 Experiência no CAE	Cenário educativo 2 Experiência no CAE
Experiência em eventos científicos na escola	Ano Letivo 2022	Ano Letivo 2023
Anos Letivos 2019, 2020 e 2021 5 estudantes egressos	22 estudantes	19 estudantes
	3ª ano A - 12	3ª ano A - 03
	3ª ano B - 03	3ª ano B - 10
	3ª ano C - 03	3ª ano C - 06
	3ª ano D - 04	

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Os critérios de inclusão estabelecidos para participação da pesquisa foram estudantes que: (1) participaram dos eventos científicos realizados em anos anteriores e que se disponibilizaram para divulgar sua experiência com a iniciação científica vivenciada enquanto eram estudantes da escola (estudantes egressos 2019, 2020 e 2021); (2) participaram do CPE, nas atividades de elaboração, desenvolvimento e socialização dos resultados do projeto de pesquisa (estudantes matriculados em 2022 e 2023); (3) aceitaram participar da entrevista semiestruturada; e (4) assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) tomando ciência da pesquisa e autorizando a gravação da voz e da imagem.

3.3 Aspectos éticos

A pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética, conforme CAAE 59080922.2.0000.5187 e parecer número 5.563.911, datado em 04 de agosto de 2022 (anexo B). Assim sendo, as exigências éticas para a pesquisa que envolve seres humanos foram cumpridas. Asseguro, por

oportuno, o consentimento dos participantes por meio da assinatura do TCLE, para os estudantes maiores de idade (anexo C), o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE), para os menores de idade (anexo D) e o TCLE para responsáveis (anexo E).

3.4 Caminhos trilhados na realização da pesquisa

Nesta parte apresento quatro momentos da pesquisa que configuram os caminhos trilhados durante o estudo.

O primeiro momento foi caracterizado pela investigação do cenário educativo 1 que segue intitulado Experiências de aprendizagem em evento científico: percepções de estudantes egressos. Nesse propósito, foi realizada uma análise das programações dos eventos científicos realizados na escola nos anos letivos 2019,2020 e 2021. Em seguida foram exploradas as coletâneas das produções escritas para identificar os títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos estudantes do ensino médio.

Os cinco estudantes egressos foram convidados para participar da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança, realizada na escola em 2022, para compartilhar suas experiências vivenciadas nos anos anteriores. Concomitantemente a análise das programações dos eventos e das produções dos estudantes, os estudantes egressos responderam um questionário elaborado no *Google forms* e disponibilizado via *WhatsApp*. As respostas desses estudantes foram apreciadas e contribuíram para conhecer sua percepção sobre as experiências de aprendizagens oriundas da participação nos eventos realizados na escola e, portanto, compreender sobre a importância da inserção da iniciação científica no ensino médio, em destaque no ensino de Biologia.

O segundo momento consistiu na realização do CPE nos anos letivos 2022 e 2023 que caracteriza o cenário educativo 2 - Experiências de aprendizagem em um CPE. Nesse cenário educativo, seguem ilustradas três fases assim nomeadas: 1ª fase, compreendendo a elaboração de um projeto de pesquisa; 2ª fase contemplando o desenvolvimento do projeto de pesquisa; e 3ª Fase correspondendo à socialização dos resultados da pesquisa. Seguem características do desenvolvimento de cada uma dessas fases.

Na 1ª fase, da elaboração de um projeto de pesquisa, foram observados os projetos de pesquisa elaborados por estudantes do 3º ano do ensino médio. Nesse processo, procurou-se

identificar aspectos relacionados ao interesse dos estudantes pelo estudo e a escolha do tema de pesquisa, com base no porquê e no para quê desenvolvê-lo.

Na 2ª fase, do desenvolvimento do projeto de pesquisa, os estudantes iniciaram a realização do projeto de pesquisa e, nesse momento, a atenção foi direcionada para os dados que surgiram a partir da escuta sensível nos encontros designados à mediação didática, visando tirar dúvidas, acompanhar a produção escrita dos estudantes e dar encaminhamentos. Simultaneamente, aconteceu a organização da semana científica em 2022 e em 2023 junto aos estudantes que se disponibilizaram em participar como monitores dos eventos.

A 3ª fase, da socialização dos resultados, contemplou a realização, em 2022, da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança e em 2023, da XI Semana Científica Ciência, Mídias e Saberes da Juventude.

Os estudantes apresentaram os resultados de suas pesquisas nos eventos supracitados na modalidade: apresentação em pôster. Esta oportunidade contribuiu para a identificação de habilidades favoráveis à organização do pensamento e à socialização de saberes, tais como autoria, autonomia, protagonismo, compromisso, responsabilidade, comunicabilidade, confiança, diálogo e superação. Habilidades que se apresentam indispensáveis ao processo de alfabetização científica e, sobretudo, à socialização do conhecimento científico.

No terceiro momento, após vivências no CPE desenvolvido nos anos letivos 2022 e 2023, foi realizada a entrevista semiestruturada com os 41 estudantes que assinaram o TCLE, atentando para as questões que direcionam o presente estudo.

E por fim, no quarto momento, aconteceu o processo de sistematização do tratamento e da análise dos dados considerando duas abordagens metodológicas de análise: a análise de conteúdo e a análise textual discursiva.

3.5 Descrição do *corpus* da pesquisa

O *corpus* da pesquisa, em linhas gerais, envolve documentos, diário de bordo, questionário semiestruturado e entrevista semiestruturada. Os documentos consistem em materiais já existentes, elaborados em anos anteriores ao da realização deste estudo e que apresentam significantes que auxiliaram na compreensão do objeto de estudo, incluindo materiais elaborados no processo de realização da pesquisa, a exemplo dos pôsteres. Os demais instrumentos foram construídos no ato da investigação.

Considerando a diversidade de instrumentos para construção e registro dos dados, optei em apresentar o *corpus* da pesquisa de maneira detalhada e organizada de acordo com os cenários educativos anunciados anteriormente que constituem as partes estruturantes da pesquisa. Segue, pois a caracterização de cada cenário educativo e a apresentação dos instrumentos que compõem o *corpus* de estudo em cada um deles.

A escolha e a definição do termo cenário educativo foram motivadas a partir das ideias dos autores que dialogam com o estudo. Como anunciado anteriormente eles estão denominados como cenário educativo 1 e 2.

O cenário educativo 1 sistematiza uma etapa da pesquisa para compartilhar registros das experiências vivenciadas nos três eventos realizados na escola campo da pesquisa, nos anos letivos 2019, 2020 e 2021.

Esses eventos configuraram cenários educativos na perspectiva da iniciação científica no ensino médio e foram organizados para acontecer tanto na modalidade de ensino presencial (2019) como na modalidade do ensino remoto (2020 e 2021). Nos anos letivos 2020 e 2021, o evento foi adaptado para o formato *on-line* devido à pandemia da Covid-19.

O objetivo ao apresentar a descrição desses eventos, que foram realizados em anos letivos anteriores à pesquisa, consiste em socializar os cenários educativos que foram planejados para a iniciação científica no ensino médio. Conhecê-los contribuirá no entendimento das reflexões tecidas sobre a percepção dos estudantes egressos acerca de suas experiências de aprendizagens vivenciadas nesse contexto.

A descrição e a análise do cenário educativo 1 respalda o atendimento do primeiro objetivo da pesquisa, qual seja, analisar registros de eventos científicos realizados na escola campo da pesquisa, nos anos 2019, 2020 e 2021 destacando aspectos estruturantes para a iniciação científica escolar no ensino de Biologia.

Para a descrição e a análise, os documentos constituintes do *corpus* da pesquisa no cenário educativo 1 foram: (1) programação dos eventos para identificar quais atividades foram desenvolvidas durante os eventos científicos, assim como a dinâmica da escola nos dias de sua realização; (2) coletânea dos trabalhos apresentados nas edições dos eventos nos anos letivos 2019, 2020 e 2021 para identificar os temas escolhidos pelos estudantes participantes da pesquisa na elaboração do projeto de pesquisa, os conceitos biológicos explorados e sua relação com aspectos sociais, sanitários e ambientais; e (3) registros de estudantes egressos gravados na conferência de abertura da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança (2022).

Foi disponibilizado um questionário semiestruturado editado no *Google forms* para recolher dados que ficaram inaudíveis nas gravações (apêndice A). Tais informações versaram

sobre as experiências de aprendizagem dos estudantes egressos na iniciação científica no ensino médio e sua participação nos eventos científicos realizados na escola.

O cenário educativo 2 contempla a sequência de atividades desenvolvidas no ensino de Biologia em turmas do 3º ano do ensino médio nos anos letivos 2022 e 2023. Tal sequência envolveu a elaboração e o desenvolvimento de um projeto de pesquisa, seguida da socialização dos resultados alcançados.

Esse cenário educativo, conforme já apresentado, está constituído de três fases que valorizam as ações de elaborar, desenvolver e socializar. O *corpus* da pesquisa para essa etapa, constituiu-se do diário de bordo, dos pôsteres produzidos pelos estudantes e da entrevista semiestruturada.

O diário de bordo foi utilizado para fazer registros sobre a vivência dos educandos nas duas primeiras fases do CPE, como subsídio de memória. Essas fases suscitaram o diálogo e a reflexão sobre o objeto de estudo elegido.

Para registrar situações provenientes dos encontros de mediação didática, o diário de bordo constituiu um instrumento necessário, pois representou uma fonte de registros importantes sobre algumas condições emergentes durante a vivência na 2ª fase, a saber: (1) evolução dos estudantes no processo de construção do conhecimento; (2) principais dificuldades reveladas e sua superação; (3) avanços da pesquisa; (4) conquistas; imprevistos, referentes à limitação na comunicação entre estudantes e orientadores; e (5) tomada de decisões a partir das situações inesperadas para não perder o enredo da proposta didática em desenvolvimento. Por exemplo, quando não foi possível realizar a orientação presencial, fez-se uso do *WhatsApp* e/ou da videochamada pelo *Google Meet*.

O diário de bordo, portanto, foi um instrumento de memória acessado durante toda a pesquisa no propósito de associar os registros formais e informais nele contido, agregando elementos necessários à compreensão dos aspectos investigados.

Quanto aos pôsteres elaborados pelos estudantes, eles forneceram dados relacionados à produção e à comunicação por meio da escrita acadêmica. Subsidiou, portanto, na identificação dos temas escolhidos para elaboração dos projetos, na associação que os estudantes fizeram entre o tema escolhido e os conceitos da Biologia, na delimitação do objetivo principal da pesquisa, bem como na apresentação das contribuições que os estudantes evidenciaram a partir do estudo realizado.

Portanto, o diário de bordo e os pôsteres elaborados pelos estudantes como fonte de construção de dados contribuíram para atingir o segundo objetivo da presente pesquisa, qual seja avaliar uma proposta didática para o ensino de Biologia, caracterizada por um ciclo de

práticas epistêmica, no âmbito da iniciação científica escolar, com vistas à alfabetização científica de estudantes do ensino médio.

Em se tratando da entrevista semiestruturada, foi realizada com quarenta e um estudantes matriculados na escola campo da pesquisa logo após a realização do CPE. Em 2022 foram entrevistados 22 estudantes participantes da pesquisa e em 2023 a entrevista foi realizada com 19 estudantes. Os recursos utilizados na gravação das entrevistas foram o celular e o aplicativo gravador de som, do computador. Para transcrição das gravações, utilizei o a ferramenta digital do próprio *Word* e do *Google drive*.

O propósito das entrevistas foi a escuta dos enunciados dos estudantes sobre suas experiências com a iniciação científica vivenciadas no CPE. O roteiro utilizado na realização da entrevista semiestruturada está disponível no apêndice B.

As questões que compuseram a entrevista semiestruturada foram organizadas em dois blocos. O primeiro bloco explorou questões correspondentes à 1ª fase, da elaboração de um projeto de pesquisa e a 2ª fase do desenvolvimento do projeto de pesquisa, que antecederam a realização dos eventos científicos mencionados anteriormente.

As questões desse primeiro bloco versaram sobre os seguintes aspectos: (1) as experiências na produção de um projeto de pesquisa no contexto da iniciação científica escolar; (2) o interesse pela escolha do tema; (3) aspectos cognitivos e vitais identificados no processo de elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa; (4) a interação com outras disciplinas, além da Biologia, para melhor compreensão do tema escolhido para estudo; (5) as dificuldades encontradas; e (6) o apoio necessário para superá-las.

O segundo bloco de questões contemplou a 3ª fase, da socialização dos resultados, ou seja, referiu-se à experiência de aprendizagem na apresentação dos resultados do projeto de pesquisa nos eventos científicos supracitados. As questões abordaram: (1) a importância da iniciação científica no ensino médio; (2) o sentido e o significado da socialização dos resultados da pesquisa no ambiente escolar; e (3) a valorização da autoria na elaboração da atividade educativa em análise.

Em síntese, a figura 1 apresenta o roteiro da entrevista semiestruturada organizado em dois blocos. O bloco 1 menciona aspectos da 1ª e 2ª fases do CPE, com questões relacionadas as vivências antes da semana científica e o bloco 2 trata de premissas referentes às vivências na 3ª fase do CPE, envolvendo os aspectos relacionados as experiências após a realização da semana científica.

Figura 1 - Organização das questões da entrevista semiestruturada nos blocos 1 e 2.

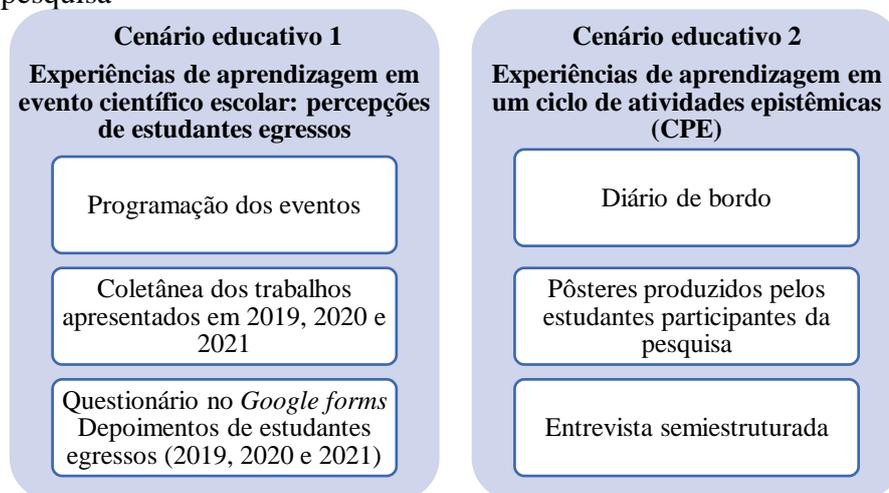


Fonte: Elaborado pela autora, (2023).

Os dados obtidos a partir da entrevista semiestruturada, corroboraram para alcançar dois objetivos da pesquisa, que foram o segundo objetivo, já mencionado anteriormente e o terceiro objetivo delimitado no sentido de realizar a análise dos relatos dos estudantes sobre suas experiências de aprendizagem com a prática da iniciação científica na escola, após vivência no ciclo de práticas epistêmicas, identificando características de uma prática didática transdisciplinar.

Em síntese, a figura 2 apresenta o panorama do *corpus* da pesquisa que foi definido para a construção dos dados do estudo em referência, considerando os cenários educativos 1 e 2.

Figura 2 Apresentação do panorama dos instrumentos que compõem o *corpus* da pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

De antemão cabe anunciar que os dados construídos aguçaram uma reflexão sobre a necessidade de complementar e aprofundar o estudo sobre a relação ensino de Biologia, iniciação científica e alfabetização científica no ensino médio.

3.6 Metodologia de tratamento e análise dos dados

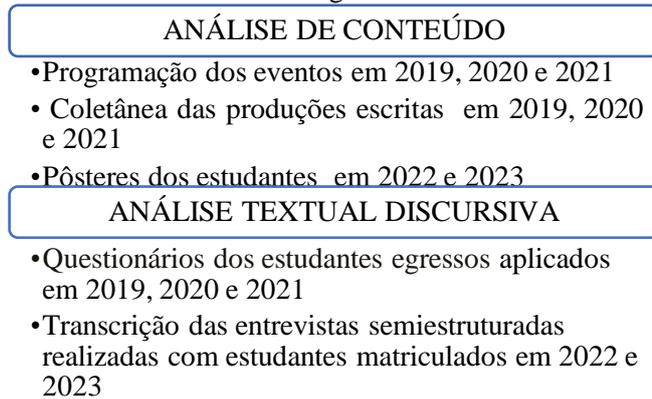
Tendo em vista os diferentes tipos de instrumentos utilizados para a construção dos dados nos cenários educativos considerados nesta pesquisa e a quantidade de estudantes participantes da mesma, optei em fazer uso de duas abordagens de análise, quais sejam a análise de conteúdo e a análise textual discursiva (ATD), por considerar estratégias sistemáticas e didáticas para gerar novas compreensões do fenômeno que proposto para estudo.

A análise de conteúdo foi a abordagem utilizada para analisar os documentos já existentes, como a programação dos eventos e a coletânea dos trabalhos produzidos nos anos letivos 2019, 2020 e 2021, bem como os dados emergentes a partir da realização do CPE, no caso, a produção científica dos estudantes nos anos 2022 e 2023, explicitada nos pôsteres.

A ATD foi a abordagem de análise escolhida para o tratamento dos dados provenientes das respostas do questionário disponibilizado aos cinco estudantes egressos, como também das transcrições das entrevistas semiestruturadas realizadas com 41 estudantes matriculados nos anos letivos 2022 e 2023. O diário de bordo foi utilizado como um instrumento de memória das ações realizadas no CPE e foi revisitado sempre que necessário para lembrar acontecimentos e reflexões realizadas durante o processo, visando enriquecer a argumentação construída no metatexto que culmina a etapa de análise da pesquisa.

A maneira como sistematizei as abordagens de análise deste estudo constitui-se como um fim didático para uma melhor apreciação e compreensão do leitor. No entanto, todos os dados construídos estão necessariamente imbricados e associados em favor dos objetivos pretendidos. São duas abordagens que apresentam sinergia e se aproximam, o que me permitiu esse entrelaçamento no tratamento e análise em busca do novo emergente. A figura 3 informa as abordagens de tratamento e análise dos dados que foram definidas e os seus respectivos instrumentos de pesquisa.

Figura 3 – Instrumentos de coleta e as abordagens de tratamento e análise dos dados



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A sistematização e a análise dos dados obtidos a partir da programação dos eventos, da coletânea das produções escritas e dos pôsteres elaborados foram fundamentadas na análise de conteúdo apoiadas no referencial teórico apresentado por Bardin (2011) pela pertinência à exploração da técnica de codificação e categorização dos enunciados analisados. Em se tratando de documentos, a análise realizada consistiu em um conjunto de operações com vistas à representação do “conteúdo de um documento sob uma forma diferente da original, a fim de facilitar, num estado ulterior, a sua consulta e referência” (Bardin, 2011. p. 26).

As etapas que caracterizam a análise de conteúdo foram: (1) exploração dos documentos de maneira recursiva dos três documentos indicados para análise; (2) leitura flutuante e intuitiva na perspectiva da análise temática dos dados; (3) codificação e definições de unidades de sentido em cada tipo de documento; (4) categorização agrupando as unidades de sentido que se aproximam na essência e no significado em cada tipo de documento e, em seguida, definindo as categorias comuns aos três tipos de documentos analisados; e (5) interpretação e análise dos resultados enriquecendo e conjugando a construção da compreensão e argumentação do metatexto resultante das categorias emergentes na ATD, a partir das vozes dos estudantes.

A ATD foi a abordagem metodológica adotada para o tratamento e análise dos dados construídos a partir do questionário aplicado com os estudantes egressos, no cenário educativo 1, bem como da entrevista semiestruturada realizada no cenário educativo 2. Minha escolha por essa abordagem metodológica de análise concentra-se na sua intenção principal que é “a compreensão, a reconstrução de conhecimentos existentes sobre os temas investigados” (Moraes e Galiuzzi, 2016, p. 33). Além disso, a escolha deu-se pela aproximação de uma concepção fenomenológica-hermenêutica, pela valorização da subjetividade e pela dinâmica do processo de autoorganização dos argumentos que favorecem a sustentação a tese.

A dinâmica do tratamento dos dados na ATD acontece a partir de um ciclo de análise composto de três fases que são: a fragmentação do texto ou unitarização; o estabelecimento de relações ou categorização; e a captação do novo emergente ou comunicação. Essa dinâmica contempla a auto-organização e a recursividade na construção de compreensões, na descoberta de novos conhecimentos e do novo emergente a partir do material analisado. Desse processo surge metatexto que comunicam o entendimento atingido a partir das conexões elaboradas ao longo do ciclo de análise (Moraes e Galiazzi, 2016).

No processo de sistematização, tratamento e análise dos dados deste estudo atentei para as três fases do ciclo de análise na ATD: unitarização, categorização; e comunicação, fundamentadas em Galiazzi e Moraes (2016) e Valério (2018).

Na primeira etapa de tratamento de dados, a unitarização, foram realizadas as seguintes atividades: (1) leitura recursiva e pré-análise das mensagens contidas nas respostas dos questionários dos cinco estudantes egressos e nas 41 entrevistas transcritas; (2) fragmentação do texto em unidades de registro (UR), atribuindo um código para cada UR; e (3) redescrição dos temas das mensagens destacadas e registros da minha interpretação ou descrição sobre o sentido ou ideia central do excerto, em forma de unidade de registro (UR).

Considerando o número de 46 estudantes matriculados em anos letivos diferentes, optei por identificá-los de maneira a facilitar a localização das mensagens em caso de necessidade e para facilitar a interpretação do leitor. Então, para garantir o anonimato do estudante utilizei a primeira letra da palavra estudante, em maiúscula, seguida de um número natural e do ano letivo de sua matrícula. Por fim, o número da UR que indica o excerto. Por exemplo: E1/2022-01; E10/2022-16; E23/2023-35; e E41/2023-63. No início deste código considerei a letra Q seguida de um número natural para identificar a questão em referência (Q1E1/2022-1). No caso dos estudantes egressos, o código usado foi EE1/2019-01; EE2/2020-02 e assim sucessivamente.

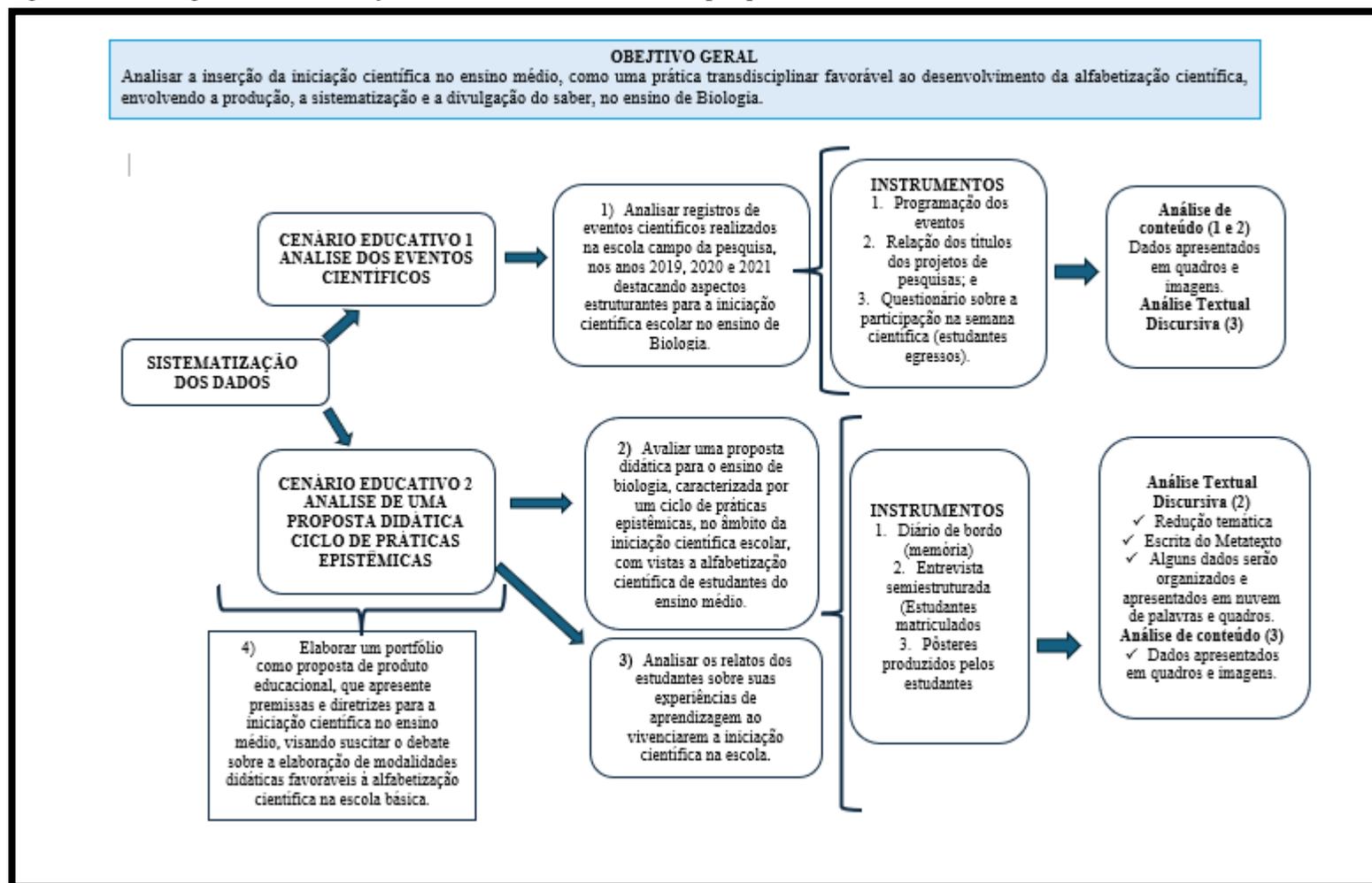
Com relação à segunda etapa do tratamento dos dados, a categorização, dei prosseguimento ao estabelecimento das relações, realizando a redução temática inicial, fazendo o agrupamento das unidades de registros em cada questão que compõe o questionário aplicado e a entrevista realizada.

Em atenção aos objetivos da pesquisa, analisar as 46 respostas por questão foi a estratégia mais favorável para tratar os dados da pesquisa. Nessa fase, foi feito um agrupamento das unidades de registros por aproximações de sentido e ideias, com um intuito de proporcionar uma redução temática inicial, em cada instrumento, separadamente. Em continuação, ocorreu a redução temática intermediária/final, em que foram gerados os enunciados temáticos com sucessivas aglutinações dos temas afins, originando e definindo as categorias empíricas.

Quanto a terceira etapa do tratamento dos dados, registro a etapa da comunicação. Seguindo o ciclo de análise à luz da ATD, para a captação do novo emergente e sua comunicação (Galiazzi e Moraes, 2016), apresento o metatexto Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo, que configura uma aglutinação de duas categorias finais que emergiram do processo de redução temática e que serão apresentadas adiante

A figura 4 apresenta um esquema para elucidar a estratégia de sistematização do tratamento e da análise dos dados da pesquisa

Figura 4 – Estratégia de sistematização do tratamento dos dados da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora (2024)

3.7 Produto Educacional Portifólio: Premissas e Diretrizes da iniciação científica no ensino médio

O produto/processo educacional (PE) é uma exigência da Área de ensino da CAPES aos programas de pós-graduação de mestrado e de doutorado profissional para obtenção do título de mestre ou doutor(a), respectivamente. Conforme apresentado pelo documento da área de Ensino o produto educacional é “o resultado de um processo criativo gerado a partir de uma atividade de pesquisa, com vistas a responder uma pergunta, um problema ou a uma necessidade concreta associadas ao campo de prática profissional” (Brasil, 2019. p. 16).

O documento da Área de Ensino apresenta o seguinte conceito para o PE:

Um processo ou produto educativo é aplicado em condições reais de sala de aula ou outros espaços de ensino, em formato artesanal ou em protótipo. Esse produto pode ser, por exemplo, uma sequência didática, um aplicativo computacional, um jogo, um vídeo, um conjunto de vídeo-aulas, um equipamento, uma exposição, entre outros. A dissertação/tese deve ser uma reflexão sobre a elaboração e aplicação do produto educacional respaldado no referencial teórico metodológico escolhido (Brasil, 2019, p. 15).

É importante destacar que os PE elaborados devem ficar disponíveis para todos os profissionais da educação interessados em explorá-los, ressignificá-los, adaptá-los ou reelaborá-los conforme o contexto em que atuam. Assim, a principal função dos PE é promover o intercâmbio de ideias e materiais pedagógicos, visando contribuir para a melhoria da qualidade do ensino no país (Rizzatti; Mendonça; Mattos, 2020).

Sobre o conceito de PE, Freitas (2021) citando Gimeno Sacristán (2001) apresenta que o PE é "qualquer instrumento ou objeto que possa servir como recurso para que, mediante sua manipulação, observação ou leitura se oferecem oportunidades para aprender algo, ou seu uso interfere no desenvolvimento de alguma função de ensino" (Freitas, 2021. p. 8).

No que se refere as categorias do PE que são validadas pela Área de Ensino, o Portifólio: premissas e diretrizes da iniciação científica no ensino médio, apresenta característica de uma sequência didática incluindo a organização de um evento científico. Considerar as duas tipologias é justificável, pois o material elaborado como PE apresenta um ciclo de práticas epistêmicas (CPE), constituído de três fases. Essas fases estão associadas a elaboração de um

projeto de pesquisa, ao seu desenvolvimento e a socialização dos resultados em um evento científico realizado na escola.

O professor/pesquisador ao elaborar o seu PE precisa estar atento aos aspectos relacionados aos conteúdos abordados e aprendidos e aos métodos de ensino utilizados, pois segundo Freitas (2021) esse material é mais do que um recurso físico ele deve conter a essência daquilo que promova qualidade no ensino e desenvolvimento da aprendizagem de acordo com o que pretende pôr em divulgação.

Diante disso, é preciso ter uma base teórica para a elaboração e avaliação de produtos educacionais produzidos nos cursos de mestrado e doutorado profissional da Área de Ensino da CAPES. Outro fator de relevância é levar em conta os critérios da metodologia de avaliação exigidos pela área de ensino da CAPES, quais sejam: complexidade, aderência, impacto, aplicabilidade, acesso e inovação (Rizzatti; Mendonça; Mattos, 2020; Freitas, 2021).

O produto educacional Portfólio: premissas e diretrizes da iniciação científica para o ensino médio foi criado a partir dos resultados da pesquisa desenvolvida nesta tese. O foco está em sua aplicabilidade e acessibilidade para as escolas públicas, com a atenção em evitar que o mesmo seja visto como mais um material didático a ser reproduzido, ou seja, como um recurso físico fadado a mero armazenamento.

Por esta razão, perceber o sentido e o significado que está impresso na função didática do portfólio em referência é imprescindível para o seu aproveitamento que poderá trazer contribuições para o processo de ensino e de aprendizagem dos estudantes, no tocante à inserção da iniciação científica no ensino médio.

Portanto, é importante "pensar o produto como um objeto que facilita a experiência de aprendizagem, ou seja, uma experiência de mudança e enriquecimento em algum sentido: conceitual ou perceptivo, afetivo, de habilidades ou atitudes" (Freitas, 2021, p.9).

O portfólio elaborado estabelece parâmetros conceituais e pedagógicos para sua implementação, permitindo que os docentes que tiverem interesse em desenvolvê-lo façam adaptações conforme a realidade educacional em que se encontram. Sua proposta é flexível, dinâmica e aberta, oferecendo ao estudante a oportunidade de vivenciar a prática da pesquisa para desenvolver habilidades essenciais como autonomia e autoria, fundamentais na sua formação intelectual.

Almeja-se que o PE elaborado contribua para a disseminação e compartilhamento de ideias sobre estratégias didáticas com docentes e instituições que desejem ressignificar suas ações educativas superando paradigmas de um ensino linear e fragmentado, oportunizando assim a renovação e a reformulação do pensamento para uma prática educativa pautada no

pensamento complexo que nutre a transdisciplinaridade. Uma prática que considera a religação de saberes como fio condutor para a compreensão integrada da realidade e, por conseguinte, para a formação de jovens mais humanos, críticos, solidário e justos.

As experiências de aprendizagens advindas do desenvolvimento do ciclo de práticas epistêmicas descritas anteriormente, influenciaram a criação de um portfólio como produto educacional, atendendo assim ao objetivo quatro deste estudo: elaborar um portfólio como proposta de produto educacional, que apresente contribuições para a inserção da iniciação científica no ensino médio como prática de ensino, visando suscitar o debate sobre a elaboração de modalidades didáticas favoráveis à alfabetização científica na escola básica.

Um produto educativo dessa natureza dará condições aos docentes em serviço e em formação inicial refletirem sobre: a formação do educador reflexivo e questionador de sua prática pedagógica; a importância do redimensionamento da atividade docente; e o desenvolvimento profissional docente no cotidiano escolar. Outrossim, contribuirá para o desenvolvimento de estudantes do ensino médio, no tocante ao saber fazer e as habilidades inerentes à educação científica e à educação biológica, influenciando na sua formação humana, acadêmica, socioemocional e profissional.

Ademais, traz registros de eventos científicos organizados no contexto escolar para divulgação de experiências de aprendizagem no âmbito da educação científica na perspectiva da educação biológica como forma de estimular estudantes do ensino médio, educadores da educação básica e instituições de ensino na criação de ambientes de aprendizagens favoráveis ao processo de iniciação científica e socialização do conhecimento no espaço escolar como uma prática de ensino transdisciplinar.

O que propomos como produto educacional apresenta características similares a uma SEI proposta por Carvalho (2022b) e está fundamenta nos três momentos pedagógicos defendidos por Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2007). A sequência didática foi denominada de ciclo de práticas epistêmicas.

A proposta foi planejada para o ensino de Biologia, no entanto, nada impede a interação com as distintas áreas do conhecimento. Aliás, uma das expectativas ao elaborá-la foi promover a interação de todos os professores da escola. É importante frisar, portanto, que esse portfólio não apresenta fronteiras que impeçam a criação de novos ambientes de aprendizagem motivadores do fazer ciência, de modo que os estudantes se sintam encorajados para elaborar, desenvolver e socializar o conhecimento construído.

Ademais, cabe (re)conhecer, nesse cenário, a importância da interação simbiótica entre os aspectos cognitivos e os aspectos vitais no processo de construção do conhecimento como

viés para uma compreensão crítica da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, para o desenvolvimento da linguagem científica, a argumentação, e, para a tomada de decisão em favor do bem comum.

O Portifólio: premissas e diretrizes da iniciação científica no ensino médio está organizado contemplando as seguintes seções: (1) Apresentação das autoras; (2) Apresentação do portfólio; (3) Compartilhando conhecimentos sobre a iniciação científica no ensino de Biologia; (4) Relato de experiência didática na iniciação científica no ensino médio; (5); Apresentação da proposta didática – Ciclo de práticas epistêmicas (CPE); (6) Premissas e diretrizes para a iniciação científica no ensino médio; (7) Registros fotográficos; (8) Depoimentos de estudantes; (9) Link da proposta do ciclo de práticas epistêmicas; (10) Link templates dos materiais utilizados (modelo do projeto de pesquisa, modelo de apresentação em slides, modelo de pôster e ficha de avaliação; (11) Link artigos publicados sobre iniciação científica no ensino médio; (12) Considerações finais; e (13) Contatos; e (14) Referências bibliográficas.

4 RESULTADOS E REFLEXÕES: REGISTROS DAS EXPERIÊNCIAS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Organizei esta seção de modo que o leitor possa desfrutar das experiências de aprendizagem dos estudantes do ensino médio com a iniciação científica no cotidiano escolar. Com o relato das experiências didáticas, estimo elucidar os momentos de planejamento, de desenvolvimento e de avaliação que consolidaram as ações educativas descritas. Além disso, busco evidenciar as experiências de aprendizagem dos estudantes egressos nos eventos científicos realizados na escola em 2019, 2020 e 2021 e dos estudantes que participaram do CPE nos anos letivos 2022 e 2023, seguindo a sistemática dos dois cenários educativos.

Antes de descrever sobre as experiências didáticas vivenciadas no contexto da iniciação científica no ensino médio é pertinente conhecer o perfil dos estudantes egressos (2019, 2020 e 2021) e dos estudantes matriculados (2022 e 2023) participantes da pesquisa.

A faixa etária dos cinco estudantes egressos variou entre 18 e 21 anos, sendo importante informar que esses estudantes já ingressaram na universidade e que um deles tem deficiência visual. O quadro 7 apresenta dados de identificação dos estudantes egressos da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Médio Doutor Hortênsio Sousa Ribeiro, participantes da pesquisa, com informações sobre a faixa etária e os respectivos cursos de graduação.

Quadro 7 - Identificação dos estudantes egressos participantes da pesquisa

Faixa etária dos participantes egressos

- EE1/2019 (21 anos)
- EE2/2020 (19 anos)
- EE3/2020 (21 anos)
- EE4/2021 (19 anos)
- EE5/2021 (18 anos)

Curso que está fazendo na Universidade

- EE1/2019 História
- EE2/2020 Letras - Língua Portuguesa
- EE3/2020 Licenciatura em Pedagogia
- EE4/2021 Licenciatura em História
- EE5/2021 Engenharia Mecânica

Fonte: Elaborado pela autora (2024)

Quanto à faixa etária dos estudantes matriculados nos anos letivos 2022 e 2023 o percentual foi de 56% de estudantes com 17 anos, 37% com 18 anos e 7% com 19 anos de idade, conforme apresentado na tabela 1.

Tabela 1- Faixa etária dos estudantes participantes da pesquisa matriculados nos anos letivos 2022 e 2023.

IDADE	2022	2023	TOTAL	%
17 ANOS	15	8	23	56%
18 ANOS	6	9	15	37%
19 ANOS	1	2	3	7%
TOTAL	22	19	41	100%

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Dos quarenta e um estudantes envolvidos na pesquisa, 10% estavam na escola há aproximadamente um ano, 12% há dois anos e 78% há 3 anos. Este último percentual, portanto, representa o quantitativo de estudantes que permaneceram na escola desde o primeiro ano do ensino médio e que tiveram a oportunidade de participar, como ouvintes, dos eventos científicos promovidos nos anos anteriores, quando cursavam o 1º e o 2º do ensino médio.

Os nove estudantes (22%) que não cursaram os três anos do ensino médio na escola campo da pesquisa vieram transferidos de escolas particulares e de escolas públicas estadual ou federal da Paraíba e de outros estados como Rio de Janeiro e Distrito Federal. Do total, quatro estudantes não informaram as escolas de ensino médio de onde vieram.

4.1 Registros do cenário educativo 1 - Experiências de aprendizagem em evento científico: percepções de estudantes egressos

Neste primeiro cenário educativo, compartilho experiências que vivenciei enquanto professora pesquisadora na educação básica, no tocante às estratégias didáticas que venho tecendo ao longo da minha carreira docente, na perspectiva da iniciação científica no ensino médio, com vistas a contribuir para mudanças na escola e, conseqüentemente, para a emancipação dos jovens estudantes que nela passam um tempo considerável da sua vida.

Aqui, o diálogo se firma na possibilidade de destacar aspectos estruturantes para a iniciação científica no ensino médio, analisando registros referentes aos eventos científicos realizados nos anos letivos 2019, 2020 e 2021 na escola *lócus* da pesquisa. Para tanto, busco fundamentação nos operadores cognitivos para um pensar complexo visando uma epistemologia da complexidade no âmbito da educação a partir das ideias de Edgar Morin (2003a; 2003b), Moraes (2021) e Petraglia (2011).

O intuito é de contribuir para a inserção da IC na escola de maneira sistematizada envolvendo as distintas dimensões de aprendizagem - tanto conceitual, como procedimental e atitudinal - assim como o protagonismo, a autonomia, a autoria, a interação, a dialogicidade, a cooperação, a união e a liberdade intelectual.

Salienta-se que o foco da análise está no estudante, ou seja, nos aspectos que possibilitam a aprendizagem e o seu desenvolvimento intelectual. Evidentemente, com o amadurecimento do pensamento crítico, o estudante pode adquirir a habilidade de ler criticamente sua realidade e o entorno e, por conseguinte, exercer sua cidadania com criticidade e ética.

Seguem apresentados dados referentes às edições das semanas científicas do ano 2019, que ocorreu presencialmente e dos anos 2020 e 2021, que ocorreram ambas de modo remoto, destacando eixos estruturantes favoráveis à aprendizagem dos estudantes e a sua alfabetização científica, por meio da iniciação científica na escola como uma prática epistêmica e transdisciplinar no ensino de Biologia, atentando ao primeiro objetivo da presente pesquisa.

Vale ressaltar que o termo semana científica representa uma ressignificação dos eventos escolares, como a feira de Ciências, revalorizando o exercício do fazer ciência na escola e a oportunidade de aproximação dos estudantes aos elementos da pesquisa científica considerados na construção do conhecimento científico.

Com a apresentação das três edições, *a priori*, procuro vislumbrar uma linha do tempo, expondo a dinâmica da realização do evento ao longo dos anos o que, necessariamente, subsidiará a análise de quais eixos estruturantes é possível identificar com a inserção da iniciação científica no ensino médio. Outrossim, procuro tecer uma reflexão sobre a hibridez da cultura escolar com a cultura científica tecidas no cotidiano da escola básica.

A realização do evento nos anos letivos mencionados aconteceu em contextos distintos, envolvendo um público de estudantes com anseios, estímulos e motivações diversos provenientes da realidade emergente do seu tempo. Esses aspectos influenciaram o desenho de novos cenários educativos para os eventos, adaptados às condições de espaço e de tempo escolar que emergiram, por exemplo, devido a pandemia. De certo modo, essa atitude pedagógica

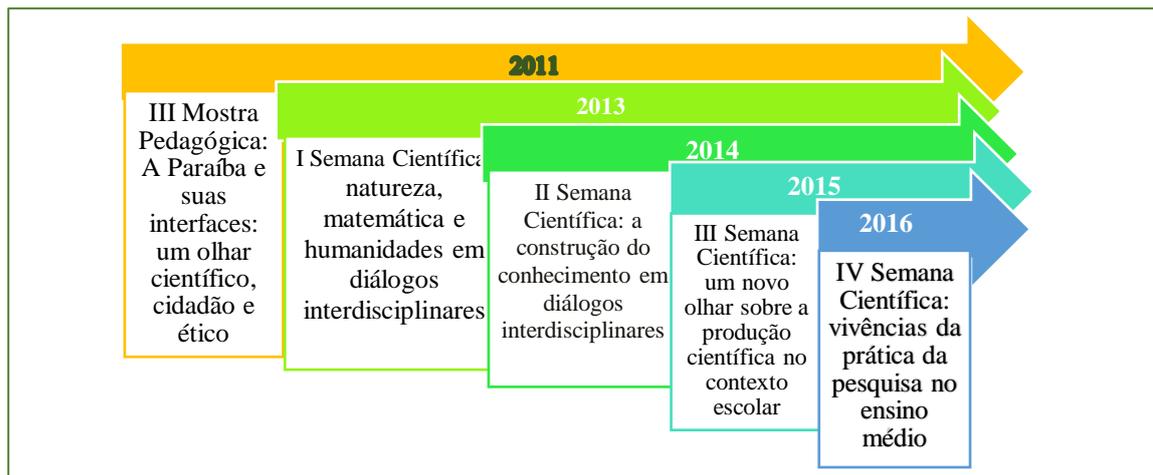
propiciou o desvelar de novas expectativas e a vivências de novas experiências, assim como a potencialidade para o desenvolvimento de uma cultura escolar científica.

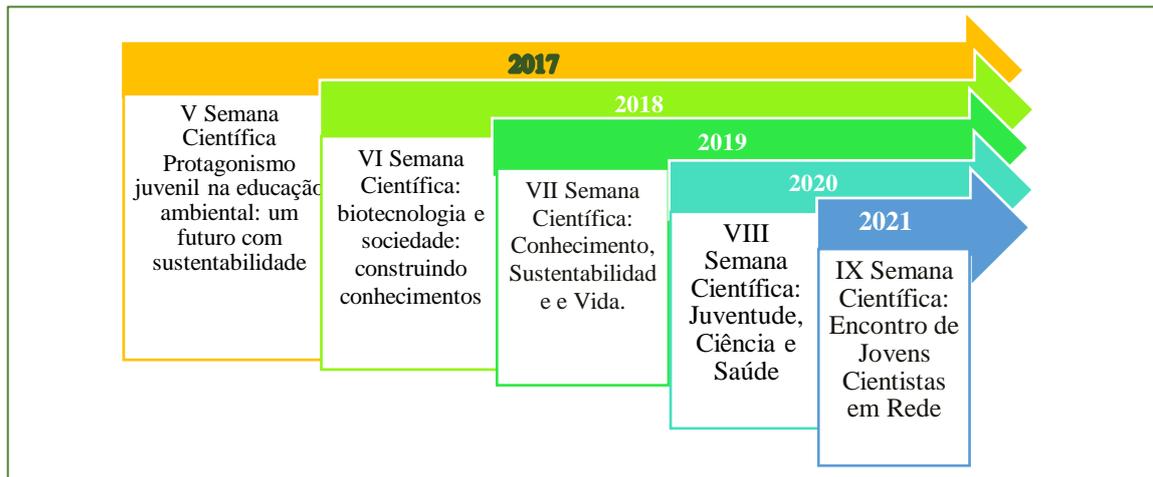
Diante disso, alguns questionamentos me acompanham e estimulam as reflexões que teço nesta seção, relacionadas à oportunidade de proporcionar cenários educativos favoráveis à iniciação científica no ensino médio. Indagações como as citadas a seguir: quais aspectos pedagógicos se aproximam da valorização da iniciação científica no ensino médio em cada edição realizada anualmente na escola? Quais características estruturais-organizacionais e cognitivas prevalecem como essência na realização dos eventos? O que mantém o estímulo e motivação dos estudantes em participar no ano seguinte?

Então, considerando o movimento dinâmico que se instaura nesse cenário educativo, reflito a partir daquilo que representa o todo, no caso, a realização do evento, para podermos em seguida dialogar sobre o processo da iniciação científica na escola, como estratégia didática no ensino de Biologia. Um processo constituído de fases essenciais caracterizado pela elaboração e pelo desenvolvimento de um projeto de pesquisa que integram ao todo, representado pela comunicação de aprendizagens em um evento organizado e realizado na escola. Isso se constituiu como um fator valioso e indispensável ao processo de ensinar, de aprender e de fazer ciência na escola para valorizar o saber científico no cotidiano.

A figura 5 evidencia a linha do tempo, incluindo os anos 2011, 2013 a 2021 no propósito de situar o leitor no contexto que representa o princípio motivador da ideia em promover a ressignificação dos eventos organizados para divulgação do conhecimento no ambiente escolar. No entanto, cabe esclarecer que o recorte temporal para este estudo está definido na sequência dos anos 2019 a 2023. Os anos 2022 e 2023 não aparecem na figura 5, pois, serão contemplados na seção referente ao cenário educativo 2.

Figura 5 – Representação da linha do tempo das semanas científicas realizadas na escola campo de pesquisa nos anos letivos de 2013 a 2021. Continua.





Fonte: Elaborado pela autora (2022).

É pertinente contextualizar esse cenário educativo, relatando as experiências significativas que motivaram minhas reflexões e deram encaminhamentos para o que apresento nesta tese.

Na III Mostra Pedagógica A Paraíba e suas interfaces: um olhar crítico, cidadão e ético, em 2011, foi realizada a demonstração de diversos projetos desenvolvidos pelos estudantes matriculados naquele ano, que organizaram da melhor forma possível as salas temáticas para apresentar suas produções. Sem dúvida, foram momentos de muito aprendizado, no entanto de muita contradição revelada ao avaliar o evento e perceber o quanto estava incoerente com a maneira de organizar, conduzir e avaliar a participação dos estudantes no mesmo.

Ao visitar os trabalhos em exposição, percebi que os estudantes apenas transmitiam os textos pesquisados como uma maneira de informar sobre o que leu e pesquisou. Eles apenas liam o trechinho que ficou sob sua responsabilidade ou apresentavam de maneira decorada. Isso despertou meu interesse em investigar sobre qual o sentido e o significado que os estudantes percebiam ao apresentar o seu trabalho naquele evento, considerando a forma mecânica que eles usavam para comunicar o que supostamente tinham aprendido.

Então, partindo dessa experiência que acontecia na escola, senti-me instigada em compreender a possibilidade de ressignificar uma prática educativa para que os estudantes pudessem evidenciar o sentido e o significado daquilo que estuda e aprende.

Outro aspecto que chamou minha atenção foi observar, ao final do evento, o lixo espalhado em todos os cantos da escola, tanto desperdício, tanto investimento para depois se transformar em lixo e ser descartado de forma incorreta. O cenário mudou completamente, de uma cena de interação, diálogo, socialização de saberes, para uma cena de descaso, de apatia, de falta de empatia e de pobreza intelectual. Era um cenário contrário aquele organizado para a

apresentação de projetos, cuja pretensão era divulgar sobre a necessidade urgente de preservar o ambiente, de cuidar da saúde e de entender as realidades da vida, motivando a mudança de atitude, pautada em uma consciência ambiental e sustentável.

Minha participação nesse evento foi nas orientações de trabalhos de estudantes do 1º ano do ensino médio, junto a seis licenciandas bolsistas. Na ocasião, estávamos principiando vivências com a iniciação científica na escola, como estratégia didática. A temática desenvolvida foi Nutrição e saúde, uma vez que contemplava o conteúdo programático de Biologia da primeira série do ensino médio à época.

Importa informar que dessa experiência apresentei o primeiro artigo com a temática iniciação científica no ensino médio, no XI Congresso Nacional de Educação (EDUCERE) em 2013. Os licenciandos bolsistas e os estudantes do ensino médio participaram em 2012, do II Encontro de Iniciação à Docência da UEPB: conquistas e desafios na profissionalização docente (ENID/UEPB), apresentando trabalhos nas modalidades comunicação oral e apresentação em pôster, relatando experiências vivenciadas na referida mostra pedagógica realizada, na escola.

A partir dessa experiência, no contexto das atividades do PIBID e com o apoio dos licenciandos que estavam na escola, continuamos a refletir sobre a temática inovação das estratégias didáticas utilizadas no ensino de Biologia. Decidimos, portanto, organizar um evento pautado nos moldes acadêmicos, de modo a inserir o estudante na prática da pesquisa. O foco seria estimular a autoria, o protagonismo e a autonomia dos estudantes no processo de (re)construção do conhecimento por meio da pesquisa orientada a partir de temas de interesse dos estudantes.

Com a motivação para criar e mudar, a partir da experiência da mostra pedagógica, foi realizada, em 2013, a I Semana Científica: Natureza, Matemática e Humanidades em Diálogos Interdisciplinares. Esse evento envolveu as áreas de Ciências da Natureza, Matemática e Humanas, pois havia representantes do PIBID em cada área e assim foi possível ampliar as possibilidades de temáticas de acordo com o interesse dos estudantes.

Infelizmente, em 2018, a escola foi desligada do PIBID e com isso não teria mais o apoio dos licenciandos bolsistas nesse projeto que já sinalizava boas aprendizagens. Mesmo assim, e contando com a motivação dos estudantes, continuei na organização do evento, almejando mais interação dos docentes para que nos uníssemos nas reflexões sobre as contribuições de um evento daquela natureza para a promoção da aprendizagem e para a qualidade de ensino na escola pública.

Então, na escola o evento ficou conhecido como ‘semana científica’, sendo que em 2023 foi realizada sua décima primeira edição. É certo que a realização anual do evento incentivou e

motivou o desenvolvimento da cultura científica na escola. Vivenciando o evento a cada ano, mesmo diante de tropeços e conquistas fui percebendo a construção de uma relação afetiva de confiança pautada na motivação, no estímulo e no interesse de participação, principalmente da parte dos estudantes.

Todavia, também, fui percebendo a aceitação por parte dos professores, dos diferentes gestores e coordenadoras pedagógicas que transitaram na escola nesse período, assim como os demais funcionários da escola. O evento gradualmente foi sendo reconhecido pela comunidade escolar e sendo considerado com muito respeito, apesar de ainda não contar com a participação efetiva de todos os professores.

Os dados de pesquisa correspondentes aos registros dos eventos científicos realizados na escola nos anos 2019, 2020 e 2021 estão apresentados para análise, discussão e reflexão a partir de elementos como fotos, quadros e figuras.

Conforme já apresentado em seção anterior e de acordo com o *corpus* de análise do cenário educativo 1, organizei a apresentação dos dados em três dimensões, a saber: (1) programação da semana científica; (2) relação dos títulos dos projetos de pesquisas elaborados nos anos letivos 2019, 2020 e 2021; e (3) experiências de aprendizagens de estudantes egressos.

4.1.1 Sobre a programação das edições da semana científica

No apêndice C está disponível a programação dos eventos realizados em 2019, 2020 e 2021, como subsídio para que se possa conhecer a organização geral e os elementos pedagógicos que constituíram os cenários educativos nesses anos letivos.

O quadro 8 informa sobre a programação dos eventos realizados nos anos 2019, 2020 e 2021 e apresenta uma descrição das unidades de significado identificadas e que são comuns nas programações dos anos letivos em referência.

Quadro 8 – Programação dos eventos realizados nos anos 2019, 2020, 2021 e descrição das unidades de significados identificadas. Continua

Descrição das unidades de significado identificadas ²				
ATIVIDADES	VII Semana Científica: Conhecimento, Sustentabilidade e Vida (2019)	VIII Semana Científica: Juventude, Ciência e Saúde (2020)	IX Semana Científica: Encontro de Jovens Cientistas em Rede (2021)	PE1 Título em sintonia com a produção dos estudantes
Modalidade	Presencial	On-line	On-line	PE2 Modalidade adaptada à realidade emergente
Período Manhã e tarde	26 e 27 de setembro	18, 19 e 20 de novembro	20 de outubro	PE3 Organização do horário e disponibilização da programação para todos Participação de todos os estudantes da escola (uma aula coletiva e colaborativa)
Credenciamento	Sim	-	-	PE4 Participação do estudante na monitoria
Mediador	Estudantes do 3º ano A e F	Estudante do 3º ano B	Estudante do 3º ano B e C	PE5 Participação do estudante na mediação
Ato de solidariedade	Sim. Instituição beneficiada APAE	-	-	PE6 Participação dos estudantes na ação solidária
Relatando experiência na iniciação científica	Estudante egresso Participação na edição de 2018	Estudante egresso Participação na edição de 2019	Estudante egresso Participação na edição de 2020	PE7 Participação do estudante comunicando suas experiências
Partilhando expectativa	Estudantes do 3º ano C e F (2019)	Estudante do 3º ano A (2020)	Estudante do 3º ano B (2021)	PE8 Participação do estudante comunicando suas expectativas sobre o evento

² Codificação: programação dos eventos (PE) e o número natural correspondente a unidade de significado indicada. Exemplo: Unidade de significado PE1, PE2, PE3 e assim por diante.

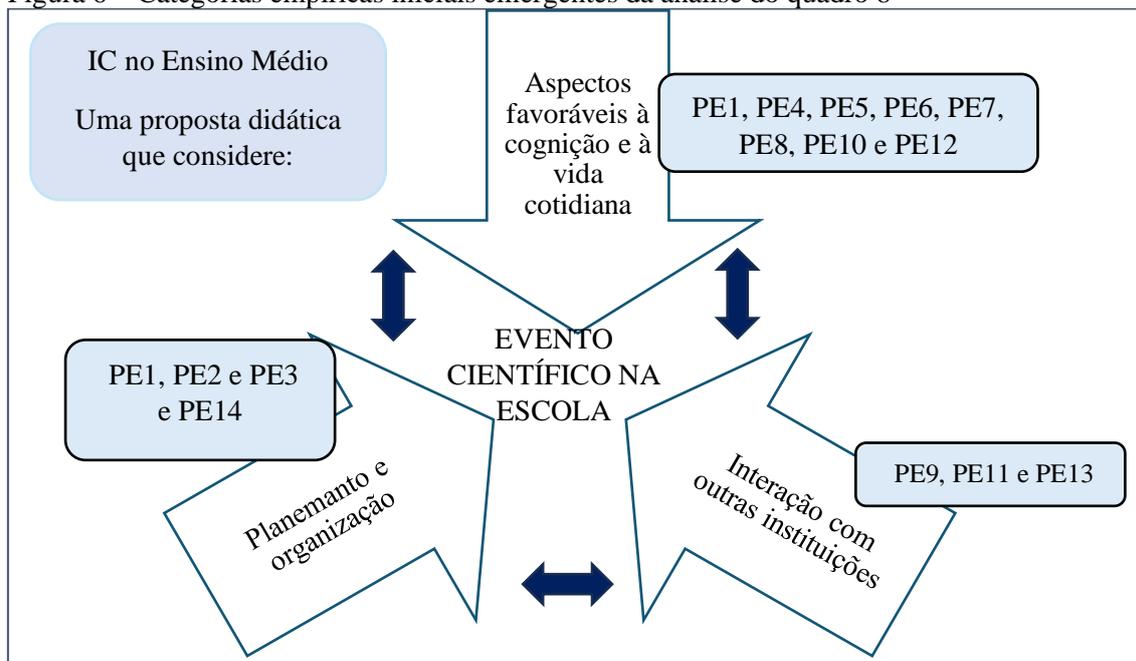
Palestra de abertura do evento	Título As funções sociais da Escola, da Universidade e da Ciência para uma vida comunitária mais solidária Palestrante Universidade Federal de Campina Grande (UFCEG)	Título Ciências como fonte de liberdade para uma Juventude onívora Palestrante Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)	Título Um jovem viajante nas terras das ciências Palestrante Universidade Federal do Pará (UFPA)	PE9 Oportunidade de diálogos com professores universitários (aproximação da instituição de ensino superior à escola)
Modalidade de apresentação de trabalhos pelos estudantes da 3ª série	1) Grupo de Trabalho Experiência de aprendizagem (4 trabalhos) 2) Apresentação em pôster (34 trabalhos) 3) Oficinas de aprendizagem (30 trabalhos)	Grupo de discussão Educação e Saúde Natureza e Sociedade Comunicação Oral (10 trabalhos)	Grupo de discussão Educação Biológica Comunicação Oral (4 trabalhos)	PE10 Participação de estudantes nas modalidades de trabalho explorando práticas epistêmicas
Palestras e/ou Oficinas	1) Palestras com instituições parceiras 2) Oficina - Sociologia Ambiental: uma bússola para o futuro (UFCEG)	1) Oficinas do Núcleo de Psicologia da UFCEG 2) Palestra de encerramento: Sentido e Projeto de Vida na juventude (UFCEG)	1) Palestra: Nunca desista do seu Projeto de Vida. 2) Palestra de Encerramento: “Dizer sim à vida, apesar de tudo” (Viktor Frankl) UEPB	PE11 Interação com licenciandos e professores de instituição de ensino superior
Atividade cultural	✓ Música ✓ Dança ✓ Apresentação de banda	Voz e violão Estudante egresso	Apresentação Voz e violão Estudante egresso	PE12 Participação dos estudantes egressos ou matriculados. Valorização das habilidades culturais
Exposições	✓ Laboratório Itinerante (UEPB) ✓ Bombeiros ✓ Hemocentro de Campina Grande	O mundo de possibilidades UNINASSAU ANTROPUS FACISA SENAC	-	PE13 Exposição de stands Momento dinâmico para os estudantes refletirem sobre o seu projeto de vida.

	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Praça das Profissões (UFCCG) ✓ Divulgação de cursos IFPB, FACISA, REBOUÇAS e UNIPE 			
Atividade Avaliativa para os participantes do evento	Atividade para os estudantes do 1º e 2º anos durante o evento Relatório para os participantes (ouvintes) (2019).	Atividade para os estudantes participantes da 1º, 2º e 3º anos * durante o evento. (*Estudantes que optaram em não apresentar trabalho no evento).	Atividade para os estudantes 3º ano que optaram em não apresentar trabalho no evento. Formulário <i>Google forms</i> (2021).	PE14 Avaliação

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Em síntese organizei na figura 6 as unidades de significado agrupadas em categorias empíricas emergentes da análise deste quadro.

Figura 6 – Categorias empíricas iniciais emergentes da análise do quadro 8



Fonte: Organizado pela autora (2024).

Diante do exposto, optei em fazer mais uma redução temática definindo duas categorias empíricas intermediárias. A primeira comportando os aspectos estruturais e organizacionais do

evento e a segunda integrando aspectos da estratégia didática e do processo cognitivo evidenciados na análise. Considerando uma descrição baseada na dedução e intuição, apresento as características que foram percebidas em cada categoria intermediária e reconhecidas como imprescindíveis à iniciação científica no ensino médio.

Destaco os aspectos estruturais e organizacionais identificados nas programações das três edições da Semana Científica em análise: (1) a importância do planejamento e da organização do evento; (2) a presença de instituições de ensino superior na escola aproximando-se da realidade do cotidiano escolar; (3) a possibilidade de envolvimento e interação de todo o corpo discente e docente, assim como o trio gestor e os funcionários na organização do evento; (4) formação de uma equipe de monitoria para organizar e realizar o evento como uma oportunidade para o desenvolvimento do protagonismo e da autonomia dos estudantes; e (5) incentivo aos professores para a mediação dos trabalhos dos estudantes, como um fator que pode despertá-los para a prática da pesquisa e para a inovação pedagógica e ética no ensino médio.

A estratégia didática e o processo cognitivo são aspectos imprescindíveis ao processo educativo e devem ser bem definidos e ancorados em princípios epistemológicos emancipatórios, de maneira tal que os docentes encorajados e esperançosos possam se articular para a promoção de mudanças na forma de pensar, sentir e agir sobre os processos educativos.

Desse modo, julgamos pertinente realizar reflexões e discussões na perspectiva de uma nova concepção de educação com a intenção de realizar o exercício do pensar complexo na educação, com base na proposta de Morin (2003a;2015a;2021) e de Moraes (2021), para inovar as práticas didáticas no ensino de Biologia, investindo no processo de alfabetização científica dos estudantes na educação básica (Carvalho, 2022b; Lorenzetti (2021); Sasseron e Silva, 2021).

Seguem listadas as características agrupadas na categoria empírica intermediária estratégia didática e o processo cognitivo: (1) incentivo para o estudante compartilhar experiências e expectativas em relação ao evento, valorizando a oralidade e a opinião alheia; (2) valorização da participação dos estudantes como protagonista no processo de aprendizagem na perspectiva do aprender a fazer ciência; (3) a promoção de um ambiente dialógico e dinamizador da aprendizagem nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal; (4) estímulo à escrita acadêmica e a comunicação oral; (5) processo avaliativo na perspectiva formativa; (6) envolvimento dos professores no processo de orientação dos projetos e na avaliação dos estudantes; (7) estratégia favorável ao envolvimento de todos os discentes da escola que não apresentaram trabalho, mas que são participantes do evento, participação esta

que se instituiu como um instrumento no processo de avaliação bimestral com o aval de todos os professores da escola, uma oportunidade para desenvolver a empatia, o respeito, a confiança no colega que se preparou para comunicar seu saber; (8) opção de uma didática transdisciplinar promotora da alfabetização científica dos estudantes e (9) promoção da educação científica na perspectiva da educação biológica.

As figuras 7, 8 e 9 trazem registros dos eventos científicos realizados na escola revelando momentos identificados na programação do evento nos anos 2019, 2020 e 2021, respectivamente.

Figura – 7 Registros de momentos vivenciados no evento em 2019



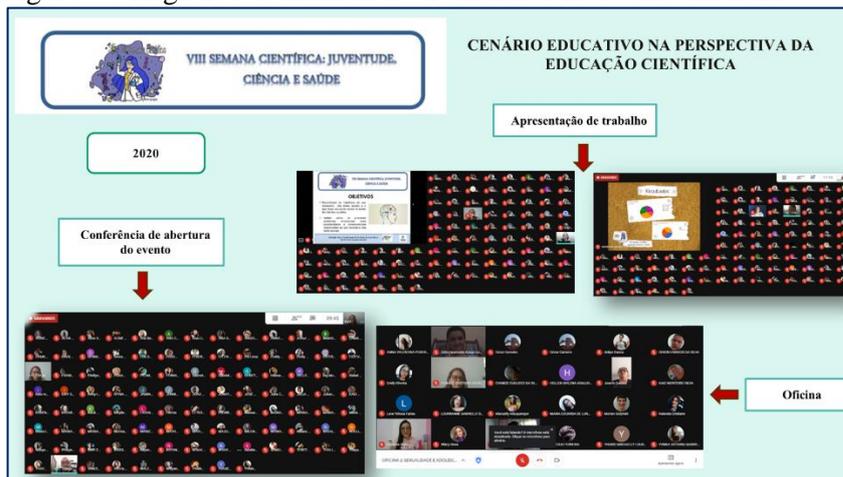
Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura 8 – Registros de momentos vivenciados no evento em 2020



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Figura – 9 Registros de momentos vivenciados no evento em 2021

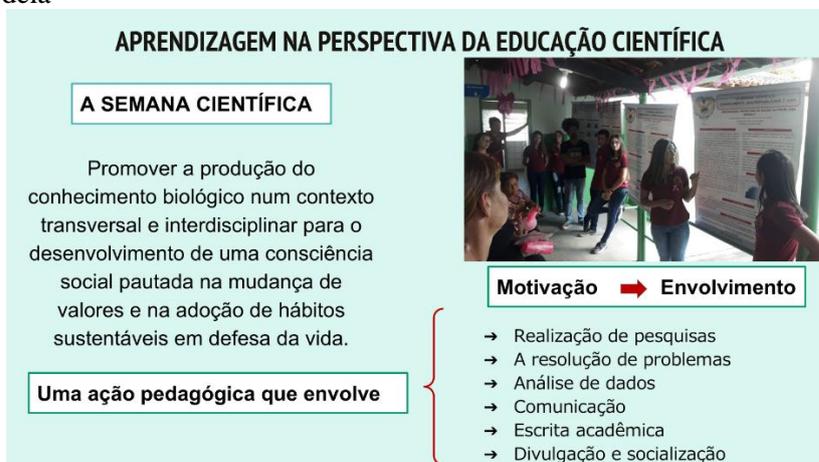


Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Esses registros possibilitam analisar a estética do evento com foco na interatividade necessária para sua organização e realização, mas também ajudam a identificar aspectos relevantes sobre a participação dos estudantes egressos na prática da iniciação científica no cotidiano escolar.

A figura 10 apresenta registros da apresentação de trabalhos resultante da experiência em iniciação científica na escola. Isso aconteceu em 2019 em uma Unidade Básica de Saúde da cidade. Além disso acrescenta informações sobre o evento e sobre potencialidades que a ação pedagógica envolve.

Figura 10 – Registros da experiência na iniciação científica na escola e em espaços fora dela



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O planejamento, a organização do evento, a motivação dos estudantes participantes e o estímulo para o ato de conhecer - a cognição - foram aspectos que atraíram os estudantes, tanto

os que estavam como participantes ouvintes como os que apresentaram trabalhos. Mesmo o evento sendo realizado em tempo integral na escola, os estudantes cumpriram o horário sem muita resistência, diferentemente do que acontece no dia a dia de sala de aula.

4.1.2 Relação dos títulos dos projetos de pesquisas contemplados nos anos letivos 2019, 2020 e 2021

A apresentação em pôster, a comunicação oral em grupo de trabalho e as oficinas de aprendizagem representam as modalidades de trabalhos que foram consideradas nos eventos de acordo com o formato do ensino naquele ano, se presencial ou remoto.

Conforme dados apresentados no quadro 9, observa-se que no ano 2019, antes da pandemia, a diversidade de modalidades de trabalho, bem como a quantidade de trabalhos apresentados foi bem superior do que nos anos letivos 2020 e 2021. Isso aconteceu devido ao maior número de matrículas no ano letivo 2019 e, principalmente, pelo contexto pandêmico instaurado.

Quadro 9 – Modalidades de trabalhos apresentados nos eventos da semana científica nos anos 2019, 2020 e 2021

MODALIDADES DE TRABALHOS	2019	2020	2021
Apresentação em pôster (equipes formadas por dois estudantes)	34	-	-
Grupo de trabalho (equipes formadas por dois estudantes)	04	10	04
Oficina de Aprendizagem (equipes formadas por três estudantes)	30	-	-

Fonte: Organizado pela autora (2024).

A pandemia da Covid-19 ocasionou mudanças repentinas no processo educativo para que pudéssemos atender às exigências do contexto e manter a escola em funcionamento, mesmo que sendo na modalidade remota. Essa realidade impactou profundamente, resultando na falta de interesse dos estudantes pelas atividades escolares como um todo e pela realização do evento.

O interesse pela realização dos eventos no período da pandemia diminuiu entre os estudantes devido às dificuldades contingenciais da época. No entanto, um grupo de estudantes se motivou para organizar o evento e apresentar os resultados dos projetos que eles haviam

elaborado e desenvolvidos como requisito para avaliação bimestral em Biologia. Vale salientar que a atividade com o projeto de pesquisa, assim como em 2019, foi desenvolvida com todos os estudantes nos anos 2020 e 2021, porém, nem todos se motivaram a apresentar seus resultados na semana científica. Entre os estudantes, circulava a ideia de que era impossível o evento acontecer na modalidade *online*. Considerando esse aspecto, nesses dois anos, ficou facultada a participação no evento em respeito às limitações do momento.

Importa ressaltar que, em 2019, a maioria dos estudantes escolheu livremente os temas de pesquisa com base no conteúdo Ecologia, assim como, a modalidade de apresentação de trabalho que melhor se identificava. Mas, há registros de um grupo de estudantes que optou em organizar uma oficina de aprendizagem relacionada à experiência que foi vivenciada em uma instituição de atendimento a deficientes intelectuais na ocasião dos estudos sobre genética em sala de aula. Esse dado não está incluso no *corpus* da pesquisa, pois optou-se em analisar uma das modalidades de trabalho utilizada em 2019, no caso o pôster.

Em 2020, a escolha do tema de pesquisa foi motivada a partir de uma imagem como gênero discursivo e em 2021 o tema foi livre. Nesses anos letivos, o eixo temático considerado foi Saúde e ambiente, na perspectiva da Ecologia, que integra o conteúdo programático de Biologia.

Os quadros 10, 11 e 12 apresentam os temas desenvolvidos pelos estudantes em cada ano letivo em referência, os quais estão organizados em três categorias que emergiram da análise dos títulos dos projetos de pesquisa elaborados. São elas saúde, ambiente e sociedade/cotidiano. Além disso, indicam as distintas modalidades utilizadas para comunicar as aprendizagens que foram pôster; resumo acadêmico e apresentação em *slides*.

Quadro 10 – Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2019. Continua.

ANO LETIVO 2019		
VII SEMANA CIENTÍFICA: JUVENTUDE, CIÊNCIA E SAÚDE		
Modalidade de apresentação do trabalho: pôster (em dupla)		
Participação de 66 estudantes.		
Saúde	Ambiente	Sociedade/Cotidiano
1. Malefícios do uso contínuo da droga <i>Cannabis sativa</i>	14. Energia solar: preservando vidas (um autor)	26. Sociedade e meio ambiente
2. O tratamento da AIDS: a ciência para o desenvolvimento social	15. Poluição marítima: quais os seus perigos?	27. Universidade: o ingresso dos jovens negros nas instituições de ensino superior
3. Atividade física e seus impactos na saúde	16. A interferência do homem na poluição ambiental	28. Gamificação: uma solução para o aprendizado (um autor)
4. Realmente é importante o uso do preservativo?	17. O tráfico de animais e o impacto para o meio ambiente	29. Nem tudo são flores na era tecnologia
	18. Energia limpa e sustentável	

<p>5. Saúde mental e ansiedade</p> <p>6. <i>Cannabis sativa</i> para fins medicinais</p> <p>7. Radioterapia: avanços que permitem o tratamento de doenças oncológicas</p> <p>8. Gravidez na adolescência: falta de informação ou de responsabilidade?</p> <p>9. Atividade física: o melhor para sua vida</p> <p>10. Delírios do cérebro: uma revisão</p> <p>11. Obesidade: problema de saúde ou problema social?</p> <p>12. Os efeitos das drogas na adolescência</p> <p>13. Você tem peito pra falar?</p>	<p>19. Biocombustíveis no Brasil</p> <p>20. O impacto das indústrias no meio ambiente</p> <p>21. Desmatamento da Amazônia</p> <p>22. Lixo, um mal para todos</p> <p>23. O plástico como inimigo do mar</p> <p>24. Aquecimento global e o derretimento das geleiras</p> <p>25. O aquecimento global</p>	<p>30. Os impactos do feminicídio no Brasil</p> <p>31. Prevenção e combate as drogas no ambiente escolar</p> <p>32. Autismo e inclusão social</p> <p>Caracterização do descarte dos medicamentos e materiais utilizados em hospitais e postos de saúde em Campina Grande-PB.</p> <p>33. Onde está o verdadeiro valor da vida?</p>
--	--	---

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 11 – Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2020

ANO LETIVO 2020		
VIII SEMANA CIENTÍFICA: JUVENTUDE, CIÊNCIA E SAÚDE		
Modalidade de apresentação do trabalho Comunicação oral em grupo de discussão		
Educação e Saúde - Natureza e Sociedade		
Escrita acadêmica - Resumo		
Participação 26 estudantes		
Saúde	Ambiente	Sociedade/Cotidiano
<p>1. Coronavírus: o vírus que parou o mundo (Quatro autoras)</p> <p>2. Os impactos da pandemia da Covid-19 na saúde psicológica das pessoas (três autores)</p> <p>3. Ansiedade: o mal do século (três autoras)</p> <p>4. Covid-19: sequelas em pacientes recuperados (um autor)</p> <p>5. Educação sexual: Quebrando o tabu (três autores)</p> <p>6. Convívio familiar na pandemia (uma autora)</p>	<p>7. Ilhas de lixo (três autoras)</p> <p>8. Nanotecnologia e a sustentabilidade atômica: o futuro em nível molecular (três autores).</p>	<p>9. Problemas emocionais causados pelo uso excessivo das redes sociais (duas autoras)</p> <p>10. A influência da tecnologia no comportamento humano (três autores)</p>

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 12 – Temas desenvolvidos pelos estudantes no ano letivo 2021

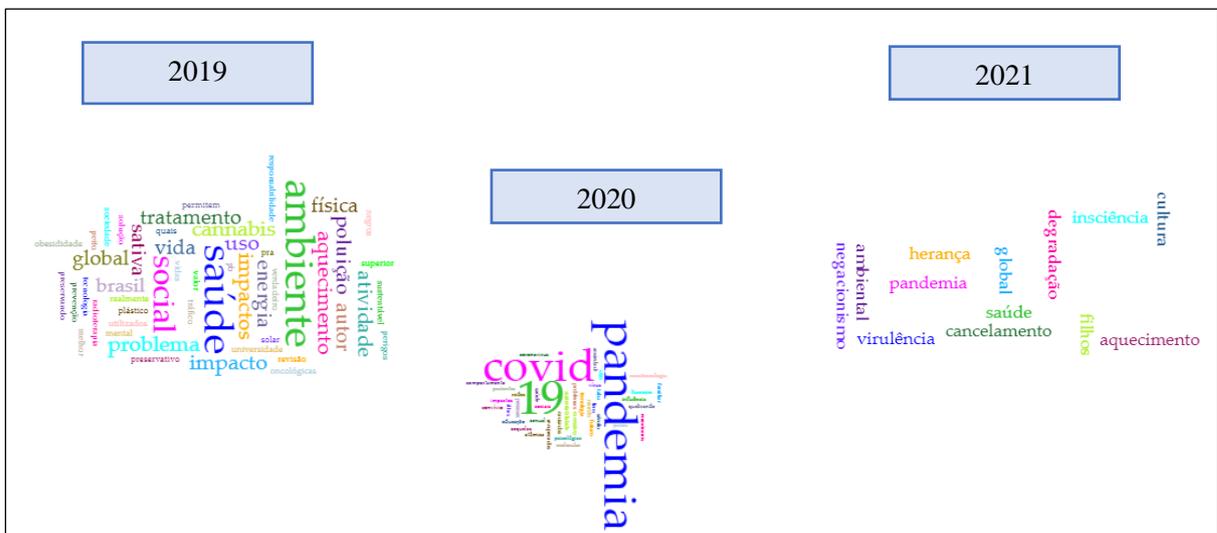
ANO LETIVO 2021		
IX SEMANA CIENTÍFICA: ENCONTRO DE JOVENS CIENTISTAS EM REDE		
Modalidade de apresentação do trabalho Comunicação oral em Grupo de Discussão Educação Biológica		
Escrita acadêmica – Apresentação em slides		
9 Estudantes participantes		
Saúde	Ambiente	Sociedade/Cotidiano
1. Degradação ambiental e saúde (três autores)		3. A Cultura do cancelamento (duas autoras)
2. Aquecimento global: a grande herança dos nossos filhos (três autoras)		4. A produção da ignorância em meio a uma pandemia (uma autora).

Fonte: Organizado pela autora (2024).

As nuvens de palavras apresentadas na figura 11 destacam os temas mais evidenciados nos projetos elaborados pelos estudantes e coadunam com as categorias empíricas emergentes determinadas na análise desse elemento do *corpus* da pesquisa. Isso nos leva a pensar sobre o que os jovens querem aprender, o que precisam aprender e para que precisam aprender.

Os temas escolhidos pelos estudantes permeiam situações reais do cotidiano da vida em sociedade como da sua própria vida. Geralmente, o que eles escolhem representa a vontade de descobrir e entender mais sobre o que pode estar acontecendo bem próximo deles e com eles próprios. Daí a importância de pensar o currículo mais aberto que oportunize o aprendizado transdisciplinar para atitudes mais humanas e sustentáveis.

Figura 11 – Nuvens de palavras destacando os temas mais evidenciados nos projetos elaborados pelos estudantes



Fonte: Organizado pela autora (2024).

Em minhas reflexões, um dos aspectos divergentes à iniciação científica na escola, ao considerar essa diversidade de temas de pesquisa, consiste na falta de disponibilidade de professores com interesse de mediar o processo de construção do conhecimento dos estudantes a partir de suas próprias escolhas, na perspectiva do ensino por investigação e pesquisa. Percebi que ainda há resistência de professores em relação a atividades dessa natureza, talvez devido à necessidade de disponibilizar mais tempo para o planejamento, bem como a exigência de um trabalho intelectual mais efetivo e contínuo, que se soma à muitas tarefas demandadas.

Contraditoriamente, a condição tempo para se preparar e mediar atividades de pesquisa nos moldes científicos não são enaltecidas e valorizadas no cotidiano escolar. Na maioria das vezes, a escassez e a falta de tempo são argumentos usados para justificar as dificuldades em inovar as práticas de ensino, levando em conta que o tempo que se dispõe na escola é destinado com maior ênfase para atender as exigências de atividades burocráticas que tomam conta da rotina das escolas integrais.

O tempo do estudante na escola ampliou e o do professor também, no entanto, para fazer a mesma coisa do mesmo jeito, mantendo uma concepção de educação pautada na linearidade e na transmissão de conhecimentos. Há uma dificuldade em promover a inovação no ambiente escolar, uma vez que situações controversas ao processo de ensino e de aprendizagem, a exemplo da burocratização e da demanda elevada de novas disciplinas, dificultam esse processo e preenchem, equivocadamente, o tempo e o espaço necessários à função social de educar.

No entanto, cabe ressaltar que, no ano letivo 2019, ficou acordado entre os professores sua participação como orientadores de pelo menos quatro equipes. Então, quinze professores das turmas do 3º ano do ensino médio orientaram estudantes na produção do projeto de pesquisa nas etapas de elaboração, desenvolvimento e socialização dos resultados.

Na área de Ciências da Natureza e na área de Matemática, contando minha pessoa foram seis professores orientadores. Na área de Ciências Humanas, registrei a colaboração de quatro professores orientadores e, na área de Linguagem, foram cinco professores orientadores.

Essa colaboração dos professores orientadores foi de extrema importância, uma vez, que proporcionou aos estudantes um processo de mediação de boa qualidade. Além disso, foi uma oportunidade para os professores se integrarem ao exercício da produção científica juntos aos seus estudantes. Isso, de certa forma, pode ter sido um potencializador para a criação de novas formas de ensinar com foco na pesquisa com finalidades educativas, epistêmicas e científicas.

Já nos anos letivos 2020 e 2021 nenhum professor se disponibilizou a colaborar na orientação dos projetos de pesquisa dos estudantes. Porém, uma professora se prontificou em

ajudar na organização do evento, convidando colaboradores de outras instituições para participar da programação com o quadro o Mundo de Possibilidades. Também tive o apoio da coordenadora pedagógica e do gestor para realizar o evento na modalidade *online*.

No ano letivo 2019, após a realização da VII Semana Científica: Juventude, Ciência e Saúde, alguns trabalhos foram selecionados por uma profissional de saúde que assistiu a apresentação na escola para fazer parte de um evento promovido por uma Unidade Básica de Saúde (UBS) de um bairro da cidade de Campina Grande, Paraíba. Dentre os escolhidos estava o trabalho do autor EE1/2019 intitulado Caracterização do descarte dos medicamentos e materiais utilizados em hospitais e postos de saúde em Campina Grande-PB. Foi uma belíssima e gratificante experiência.

4.1.3 Registros dos estudantes egressos sobre a participação na semana científica, edições 2019, 2020 e 2021

Os estudantes egressos foram convidados para participar da abertura da semana científica do ano posterior ao que ele fez parte. Na ocasião, eles compartilharam suas experiências de aprendizagem durante o processo de elaboração, desenvolvimento do projeto de pesquisa, até o momento da socialização dos resultados no evento de sua participação.

Então, contamos com a participação de um estudante que vivenciou a VII Semana Científica: Conhecimento, Sustentabilidade e Vida realizado em 2019 e quatro estudantes que participaram do evento na modalidade de ensino remoto nos anos 2020, a VIII Semana Científica: Juventude, Ciência e Saúde e 2021, a IX Semana Científica: Encontro de Jovens Cientistas em Rede.

Vale adiantar que na X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança, em 2022, os estudantes que participaram das versões *online* do evento foram convidados para partilhar suas experiências em uma roda de conversar sobre a experiência na semana científica em tempos de pandemia.

Todos os estudantes convidados cursaram o ensino médio na escola e afirmaram não ter participado, na sua vida escolar, de nenhum evento com a estrutura da semana científica. Em relação à vivência no evento, o estudante EE5/2021 pronunciou que “sim, participei das semanas científicas do PREMEN, de 2019 até 2022. Percebi uma melodia contínua no evento,

além das adaptações bem-sucedidas do período remoto, bem como um retorno esplendoroso do evento de maneira presencial”.

Os depoimentos dos estudantes egressos sobre a participação na semana científica nas edições 2019, 2020 e 2021 estão inseridos na seção 4.4 no metatexto Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo.

4.2 Cenário Educativo 2 - Experiências de aprendizagem no ciclo de práticas epistêmicas (CPE)

Nesta subseção justifico o termo usado para denominar a sequência de atividades didáticas em análise neste estudo, o ciclo de práticas epistêmicas (CPE). A escolha por este título foi motivada pelas leituras e entrelaçamento de ideias a partir dos diálogos tecidos com os autores que referencio neste estudo.

Então, para justificar a escolha das palavras que constituem esta expressão, busquei o significado de algumas palavras. A palavra ciclo vem do grego *kyklos* que significa “redondo” e é definida no dicionário *online* Michaelis (Ciclo, 2015) como uma “sequência de ações, fatos ou fenômenos constituintes de um processo periódico que, partindo de um ponto inicial, acabam por desembocar em um ponto-final que nada mais é que o retorno a esse ponto inicial e consequente recomeço”.

Transpondo para o contexto do estudo em questão, o termo ciclo será utilizado numa perspectiva evolutiva e formativa. Evolutiva no tocante às possibilidades de ressignificar a maneira de pensar criticamente sobre a relação do homem com o ambiente e formativa pela oportunidade dada aos estudantes do pensar complexo e reformular o seu pensamento para agir com consciência, amorosidade e solidariedade em prol do bem comum.

Antes de escolher a expressão ‘práticas epistêmicas’, outras expressões foram cogitadas como por exemplo, atividade investigativa, atividade de pesquisa e atividades epistêmicas. Porém, embasada nas ideias de Sasseron e Silva (2021), decidi inserir o termo práticas epistêmicas como complemento à palavra ciclo, de modo, a fazer jus à proposta didático-pedagógica, à luz dos estudos realizados por (Rodrigues e Dias (2024).

Então, o CPE constitui, portanto, uma estratégia didática que contempla a iniciação científica no ensino médio, em destaque na disciplina de Biologia, a partir da elaboração e do

desenvolvimento de um projeto de pesquisa pelos estudantes, assim como a socialização dos resultados obtidos, na perspectiva de uma prática didática transdisciplinar.

O CPE, por conseguinte, remete a uma sequência de ações educativas que proporciona proximidade com o fazer ciência e intenciona aguçar a curiosidade e a vontade da descoberta para compreender melhor os fatos do cotidiano. Corresponde a uma ação educativa que propicia o recomeço, por estar aberta ao surgimento de novas possibilidades que possam mobilizar novas descobertas e aprendizagens, com abertura para a recursividade. Esta característica colabora na superação da maneira linear, reprodutora e fragmentada que ainda é evidenciada no processo educativo das nossas escolas.

O planejamento do CPE faz parte das minhas atividades pedagógicas, como professora, realizadas na escola campo de pesquisa e, portanto, está registrado nos guias de aprendizagens do 3º bimestre dos anos 2022 e 2023, no campo atividades complementares. O guia de aprendizagem é um instrumento de monitoramento utilizado no modelo das escolas cidadãs integrais, de acordo com Diretrizes para o funcionamento das Escolas Cidadãs Integrais, Escolas Cidadãs Integrais Técnicas e Escolas Cidadãs Socioeducativas da Paraíba (Paraíba, 2022a).

Ademais, foi inserido no projeto da semana científica por mim elaborado, que consistiu na organização dos eventos, realizado anualmente na escola. Os projetos foram apresentados ao trio gestor da escola, formado pelo gestor, pelo coordenador administrativo-financeiro e pela coordenadora pedagógica, bem como aos docentes das diversas áreas do conhecimento com o intento de estimular a participação e a colaboração de todos, além de convidá-los para fazer parte do grupo de mediadores dos trabalhos dos estudantes.

O objetivo principal do CPE é proporcionar o desenvolvimento da alfabetização científica dos estudantes do ensino médio, por meio da inserção da iniciação científica aproximando-os do fazer científico, a partir de atividades que exploram os elementos da investigação científica para compreender situações do mundo em que se vive, a partir dos conhecimentos científicos da Biologia. O desenvolvimento do CPE contempla três fases já mencionadas anteriormente e que serão detalhadas adiante.

A avaliação do estudante nessa atividade assume características de uma avaliação formativa. Ao participar do CPE, os estudantes são avaliados no período que encerra o 3º e o 4º bimestres. No 3º bimestre o instrumento de avaliação é o projeto de pesquisa elaborado pelos estudantes, considerando o percurso de elaboração e de desenvolvimento. E no 4º bimestre, a apresentação em pôster constitui o instrumento avaliativo que é apreciado pelos professores do 3º ano do ensino médio, das distintas áreas dos conhecimentos.

O CPE foi desenvolvido durante três meses na escola, nos anos letivos 2022 e 2023, nas aulas de Biologia e usando os horários das disciplinas Estudo Orientado e Pós-médio. As últimas disciplinas citadas compõem a parte diversificada do currículo da Escola Cidadã Integral (ECI).

Cabe ressaltar que as aulas de estudo orientado acontecem no mesmo horário em todas as turmas, o que facilitou o meu contato com todas as turmas por meio da estratégia de rodízio organizada por mim e pelos outros três professores da mesma disciplina e do mesmo ano, no caso o 3º ano, em 2022.

Importa destacar que antes de iniciar a realização do CPE, foi apresentada a proposta da iniciação científica no ensino médio, baseada nas seguintes estratégias e proposições: (1) considerações sobre a organização do CPE como um ciclo de atividades voltado para a elaboração de um projeto de pesquisa, desenvolvimento e socialização dos resultados na semana científica; (2) formação das equipes; (3) estratégias de monitoria no desenvolvimento das etapas do CPE; (4) participação de professores de outras disciplinas como orientadores do projeto de pesquisa; (5) explicação sobre como acontecerá o processo de avaliação na perspectiva formativa, apresentando os critérios avaliativos considerados; (6) apresentação sobre o evento da semana científica na escola por meio de slides explicando sobre o que é o evento e suas principais características. Além disso, aconteceu a exibição de vídeos referentes às edições do evento nos anos 2019, 2020, 2021 e 2022, sendo esse último, obviamente, exposto apenas no ano letivo 2023, como uma estratégia para contextualizar o CPE que daríamos início, bem como, para apresentar as características que marcaram a trajetória de cada edição nos anos letivos citados.

A apresentação em 2022 aconteceu em uma aula do pós-médio e envolveu as quatro turmas do 3º ano do ensino médio. Já em 2023 aconteceu em dias diferentes para cada turma A, B e C, do 3º ano do ensino médio, em uma aula de Biologia.

O conteúdo de Biologia escolhido na elaboração dessa estratégia didática foi ecologia, considerando os eixos temáticos saúde e ambiente (2022) e humanidade e o ambiente (2023) baseado na apresentação dos conteúdos de Ecologia no livro didático do autor Amabis (2016), cuja obra era a adotada pela escola. São temáticas inseridas no currículo do 3º ano do ensino médio em 2022 e 2023, cujos conhecimentos científicos das áreas de Biologia e Ecologia referem-se à saúde, ao desenvolvimento sustentável, à poluição e desequilíbrios ambientais e às alternativas para o futuro. São pautas urgentes e necessárias para sensibilizar a juventude sobre a importância de compreender conceitos de sustentabilidade e manutenção da qualidade de vida do planeta, de modo a resgatar a humanidade dos seres humanos.

4.2.1 O ciclo de práticas epistêmicas (CPE)

Aqui será apresentada a descrição das três fases que constituem o CPE, como já citado anteriormente: 1ª fase, da elaboração de um projeto de pesquisa; 2ª fase, do desenvolvimento do projeto de pesquisa; e 3ª Fase, da socialização dos resultados da pesquisa.

Importante ressaltar que todos os estudantes que cursavam o 3º ano nos anos 2022, 87 estudantes, e 2023, 54 estudantes, participaram das atividades apresentadas, mas, apenas 41 estudantes, voluntariamente, aceitaram participar da pesquisa.

O quadro 13 exibe informações relacionadas ao período e a quantidade de encontros realizados em cada fase que constituiu o CPE, nos dois anos letivos em referência.

Quadro 13 – Informações sobre o período e a quantidade de encontros realizados em cada fase do CPE.

Fases	Ano letivos	2022*	2023**
1ª Fase Elaboração do projeto de pesquisa		Seis encontros nos meses agosto e setembro	Sete encontros nos meses julho e agosto
2ª Fase Desenvolvimento do projeto de pesquisa		Seis encontros em outubro e novembro	Cinco encontros em agosto e setembro
3ª Fase Socialização dos resultados do projeto de pesquisa		Dias de realização da X Semana Científica: ciência, juventude e esperança 29 e 30 de novembro de 2022	Dias de realização da XI Semana Científica: ciência, mídias e saberes da juventude 28 e 29 de setembro de 2023

* Em 2022, na segunda fase, os estudantes foram acompanhados virtualmente.

** Em 2023, devido às constantes mudanças no horário escolar, foi necessário fazer uma adaptação na distribuição dos encontros, no período de julho a setembro, considerando também as exigências do calendário escolar.

Fonte: Elaborado pela autora (2022).

O cronograma dos encontros do CPE foi entregue impresso a cada estudante, assim como foi disponibilizado no drive da atividade para ser consultado quando necessário. No apêndice D, está disponível o cronograma do ano letivo 2023.

O texto segue com a descrição dos encontros que constituem o CPE que foi desenvolvido nos anos letivos 2022 e 2023 e com os registros dos resultados das experiências vivenciadas no ciclo nos dois anos letivos. Logo em seguida, apresentarei o processo de sistematização do tratamento e da análise dos dados da pesquisa. E por fim, socializo o metatexto que integra as categorias empíricas emergentes com o intuito de enunciar novas visões e compreensões advindas das vozes dos estudantes e das reflexões tecidas sobre a inserção da iniciação científica no ensino de Biologia como uma prática de ensino transdisciplinar.

4.2.2 Descrição dos encontros vivenciados no CPE realizado em 2022

A 1ª fase, da elaboração de um projeto de pesquisa foi desenvolvida em seis encontros nos meses de agosto e setembro. No primeiro encontro, foi realizada a apresentação da proposta do CPE, seus objetivos, estrutura e as ferramentas digitais a serem utilizadas, como o *Google slides*, o *Google forms* e o *Google doc*. Nessa ocasião, também foi dada a explicação necessária acerca do documento TCLE e solicitação da assinatura para os estudantes que tiveram interesse em fazer parte da pesquisa.

Foi feito, ainda, o lançamento do eixo temático, Saúde e ambiente, a partir da apresentação de uma imagem (vide figura 1), cuja intenção foi incentivar a leitura crítica dos aspectos sanitários, ambientais e/ou sociais identificados na mesma, visando estimular a escolha de um tema de pesquisa relacionado à conceitos da Biologia.

A atividade com a imagem como gênero discursivo foi desenvolvida na seguinte sequência: (1) a turma foi dividida em equipe com dois a três componentes; (2) cada equipe recebeu uma cópia da imagem e conversou sobre a mensagem expressa na mesma; (3) foi disponibilizado um formulário (apêndice E) no link do *Google forms*, no qual, o estudante apresentou sua percepção sobre quais problemas atuais (local, regional ou mundial) foram reconhecidos ao observar a imagem. Em seguida, foram dadas as orientações para a elaboração do projeto de pesquisa.

No segundo encontro, aconteceu um momento de diálogo e reflexão a partir das percepções dos estudantes, sobre o contexto evidenciado pela imagem. As respostas dos estudantes contidas no formulário disponibilizado no primeiro encontro nortearam a dinâmica do diálogo. Após esse momento de discussão, as equipes dialogaram sobre o tema de interesse

para realizar o estudo a partir da elaboração de um projeto de pesquisa. Então, foi dada a devida orientação para elaboração dos projetos de pesquisa partindo das reflexões que os estudantes compartilharam sobre a imagem com base no eixo temático Saúde e ambiente. Foram disponibilizados dois templates, sendo um na versão *Google slides* (apêndice F) e outro na versão *Google Doc* (apêndice G), para a elaboração do projeto de pesquisa. Aos estudantes que apresentaram dificuldades em utilizar o computador, o mesmo template foi entregue impresso.

Ainda nesse segundo encontro, as equipes definiram o tema de pesquisa, apresentaram o problema a ser estudado e expuseram os motivos que conduziram à escolha do tema. Ademais, as equipes foram orientadas sobre a importância da pesquisa em livros, artigos de revistas ou em sites para compor o referencial teórico do estudo. Além disso, foram orientadas sobre como fazer a pesquisa desse referencial e sobre qual a importância das referências bibliográficas para o trabalho de pesquisa.

Já o terceiro encontro foi vivenciado um momento de escuta sobre a etapa de elaboração do projeto de pesquisa que foi iniciada no segundo encontro, para identificar dificuldades e avanços na produção escrita do projeto de pesquisa. Nesse encontro, as equipes trabalharam na elaboração dos objetivos do projeto de pesquisa focando na seguinte questão: para que realizar o estudo do tema escolhido? Bem como na sistematização do passo a passo para a sua realização, definindo como a pesquisa deveria ser realizada, quais os materiais/instrumentos a serem utilizados e quais as referências bibliográficas a serem consultadas.

O quarto encontro foi marcado pela organização de um grupo de discussão, em que cada equipe apresentou uma síntese do seu projeto de pesquisa. A intenção foi consolidar um ambiente dialógico destinado à orientação, ajustes e alterações necessárias na estrutura do projeto de pesquisa.

No quinto encontro foi realizado um momento de diálogo no qual discutimos a possibilidade de integrar os conceitos biológicos, que foram explorados nos projetos de pesquisa, com conceitos de outras áreas de conhecimento. O objetivo foi estimular uma compreensão mais abrangente das questões de estudo de cada equipe. Nesse encontro, a intenção foi proporcionar um espaço para compartilhar aprendizados, dúvidas e, sobretudo, orientações de como integrar saberes visando religar aspectos do saber, do ser e do estar no mundo. Ademais, foram dadas orientações sobre como seria a socialização dos projetos de pesquisa no seminário de pesquisa.

O sexto encontro foi dedicado à realização do seminário de pesquisa para socialização dos projetos de cada equipe, em sala de aula. Consistiu em um momento para analisar os

projetos de pesquisas elaborados pelos estudantes do ensino médio e para orientar sobre o processo de desenvolvimento que constitui a segunda fase do CPE.

A 2ª fase, do desenvolvimento do projeto de pesquisa, aconteceu em seis encontros entre os meses de outubro e novembro de 2022. Considerando o dinamismo como estes encontros aconteceram não foi possível apresentar de forma linear, o procedimento de cada um deles. Foram momentos de atendimento individual ou em equipe, em tempos e espaços diferentes envolvendo os professores colaboradores.

Nessa fase, contando do 7º ao 12º encontros, foram os momentos de mediação didática. Ficou combinado um encontro presencial por semana, no entanto, a equipe que precisasse de orientação poderia procurar os professores colaboradores ou entrar em contato com a pesquisadora, via *WhatsApp*. Também, foi o período designado para a preparação do pôster, instrumento escolhido para a socialização dos resultados do projeto de pesquisa no ambiente escolar. Foi disponibilizado um template do pôster e os estudantes editaram conforme as orientações de formatação para a impressão neste tipo de material. Os estudantes enviaram o seu pôster aos professores colaboradores e à pesquisadora para as devidas correções. Após correção os pôsteres foram enviados para impressão.

Ocorreu a organização de um bingo para ajudar com os custos referentes à confecção dos pôsteres. O brinde foi uma cesta de alimentos organizada pelos professores, funcionários e pelo trio gestor da escola. Simultaneamente a esses encontros, uma equipe de monitores auxiliou na organização da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança, o evento realizado na escola campo de pesquisa para culminância do CPE em 2022.

A 3ª fase, da socialização dos resultados da pesquisa, foi desenvolvida nos encontros 13 e 14, ocasião em que foi realizado o referido evento científico na escola, nos dias 29 e 30 de novembro de 2022. Foi uma iniciativa exitosa e uma estratégia eficaz para os estudantes compartilharem as aprendizagens desenvolvidas com a pesquisa realizada, na modalidade apresentação em pôster.

4.2.3 Descrição dos encontros vivenciados no CPE realizado em 2023

A descrição das etapas dos encontros realizados no CPE em 2023 apresenta a mesma essência do que foi apresentado anteriormente, somente com algumas diferenças. De antemão, esclareço que não está em apreciação o estudo comparativo entre as experiências vivenciadas

em anos letivos diferentes, mas os aspectos que podem validar a inserção da iniciação científica no ensino médio como uma estratégia didática no ensino de Biologia baseada na investigação e na pesquisa.

A 1ª fase da elaboração de um projeto de pesquisa, aconteceu nos meses de julho e agosto de 2023. No primeiro encontro, ocorreu a apresentação da proposta do CPE, seus objetivos, estrutura e as ferramentas digitais a serem utilizadas, quais sejam: o *Google slides*, o *Google doc*, o *Padlet* e o *Mentimeter*. Foram dadas as explicações sobre o TCLE e solicitação das assinaturas para os estudantes que tiveram interesse em fazer parte da pesquisa.

Dando sequência, foi feito o lançamento do eixo temático humanidade e Ambiente através da música *O sal da Terra*, dos compositores Beto Guedes e Ronaldo Bastos(1980), com o intuito de incentivar a leitura crítica da letra da música e a identificação da mensagem ecológica nela expressa, como estratégia motivadora para a escolha de um tema de pesquisa, a ser estudado numa perspectiva investigativa, atentando para os aspectos sanitários, ambientais e sociais identificados na música e relacionados a conceitos da Biologia.

Essa atividade aconteceu na seguinte sequência: (1) entrega de cópia impressa com a letra da música para o estudante acompanhar o vídeo que foi transmitido em sala de aula pelo *You Tube*; (2) leitura atenta do texto da música destacando dez palavras-chave que representavam algum sentido ou significado importantes para si; (3) formação de uma nuvem de palavras com as palavras destacadas. Cada estudante inseriu as dez palavras usando o *link* do *Mentimeter* que foi disponibilizado no grupo de *WhatsApp* das turmas.

No segundo encontro, foi dada continuidade ao trabalho com a música, com a análise da nuvem de palavras, salientando que todos os estudantes das três turmas do 3º ano do ensino médio foram estimulados para participar da formação dessa nuvem de palavras. Logo, foi feita a organização em blocos ou categorias das palavras com significados afins e que se apresentaram com maior frequência na nuvem de palavras. O intuito, nessa fase foi verificar a unidade de sentido da letra da música que auxiliasse na revelação da mensagem ecológica nela inscrita.

Após esse momento foi realizado uma discussão reflexiva sobre a mensagem ecológica revelada pela música e os estudantes ficaram encarregados de procurar informações sobre em qual contexto a música foi criada na década de 1980 e quais aspectos da atualidade estão presentes nela. Na sequência, eles fizeram o registro no caderno das informações referentes à mensagem ecológica da música e ao contexto no qual sucedeu sua composição.

Os estudantes formaram duplas para conversar sobre qual situação da vida atual estaria vinculada à mensagem ecológica da música e que motivou o interesse de estudo e

aprofundamento por uma determinada temática e montaram um mural interativo por meio da ferramenta digital *Padlet*. Eles publicaram situações do cotidiano vinculadas à mensagem revelada na música *O sal da Terra*, utilizando vídeos no *You Tube* com músicas, jogos, filmes, imagens, reportagens, bem como, artigos de revistas e artigos científicos.

Já no terceiro encontro foi feita a exposição do mural interativo do *Padlet* em cada turma para dinamizar o diálogo e a reflexão sobre o material que foi publicado por cada dupla. Na ocasião, cada dupla ao compartilhar o seu material justificou o motivo da escolha. Em seguida, foi feita uma leitura colaborativa do texto *Gostaria de ser cientista?* (Mardegan, 2004). Leitura colaborativa, no sentido de que todos da turma participaram da leitura, enfatizando aspectos importantes revelados no texto.

Dando prosseguimento, ocorreu a orientação para elaboração dos projetos de pesquisa, partindo das reflexões que os estudantes fizeram a partir da música e em consonância com o eixo temático trabalhado. Foram disponibilizados dois templates, um na versão *Google slides* (apêndice F) e outro em *Google Docs* (apêndice G), para a elaboração do projeto de pesquisa. Aos estudantes que apresentaram dificuldades em utilizar o computador, o mesmo template foi entregue na forma impressa.

O quarto encontro foi destinado às orientações sobre o uso dos templates no *Google Doc e no Google Slides*, lembrando que ao usarem esta versão os estudantes já estariam preparando a apresentação para o seminário de pesquisa. Nesse encontro, as equipes definiram o tema de pesquisa, apresentaram o problema a ser estudado e expuseram os motivos que conduziram à escolha do tema. Todavia, devido à dificuldade de acesso aos computadores, os estudantes fizeram seus rascunhos no caderno e em outro momento, em casa, inseriram o que produziram no template.

Ademais, as equipes foram orientadas sobre a importância da pesquisa em livros, artigos de revistas ou em *sites* para compor o referencial teórico do estudo. Conversamos sobre como fazer a pesquisa desse referencial e sobre qual a importância de realizá-la e referenciá-la no trabalho.

No quinto encontro, as equipes trabalharam na elaboração dos objetivos do projeto de pesquisa, definindo e sistematizando para que realizariam o estudo do tema escolhido bem como o passo a passo para o seu desenvolvimento, os materiais e instrumentos a serem utilizados e quais as referências bibliográficas adotadas. Para tanto, foi destinado um momento de escuta sobre as etapas de elaboração do projeto de pesquisa iniciadas no quarto encontro, no que diz respeito às dificuldades encontradas e aos avanços na produção escrita do projeto. A

intenção foi consolidar um ambiente dialógico destinado à orientação, ajustes e alterações necessárias na estrutura do projeto de pesquisa.

Quanto ao sexto encontro, foi realizado um momento de diálogo em que discutimos a possibilidade de integrar os conceitos biológicos, que foram explorados nos projetos de pesquisa, com conceitos de outras áreas de conhecimento. O objetivo foi estimular uma compreensão mais abrangente das questões de estudo de cada equipe. Nesse encontro foram compartilhados aprendizados, dúvidas, e sobretudo, orientações de como integrar saberes visando religar aspectos do saber, do ser e do estar no mundo. Orientações ainda foram dadas sobre a socialização dos projetos de pesquisa no seminário de pesquisa.

Quanto ao sétimo encontro, foi destinado à realização do seminário de pesquisa para socialização dos projetos de cada equipe, em sala de aula, ocasião em que os projetos de pesquisa foram analisados e os estudantes foram orientados para o processo de desenvolvimento que constitui a segunda fase do CPE, que foi realizada nos meses de agosto e setembro de 2023.

Contabilizando em números de encontros, a segunda fase do CPE foi desenvolvida nos encontros de 8 a 12 onde aconteceu o atendimento individual ou em equipe em tempos e espaços diferentes, de acordo com o ritmo de cada estudante, no que se refere a sua participação e aprendizagem. Foram momentos de mediação didática. Ficou combinado, inclusive, um encontro presencial por semana, no entanto, a equipe que precisasse de orientação poderia procurar os professores colaboradores ou entrar em contato comigo, via *WhatsApp*.

Esse período, também, foi designado para a preparação do pôster, estratégia que foi escolhida para a socialização dos resultados do projeto de pesquisa no âmbito escolar. Foi disponibilizado um template do pôster e os estudantes editaram conforme as orientações de formatação para a impressão. Eles enviaram seu pôster para mim e para os professores colaboradores, para correção. Feito isso, os pôsteres foram enviados para impressão. Novamente foi preciso organizar um bingo para ajudar com os custos referentes à confecção dos pôsteres. O brinde foi uma cesta de alimentos organizada pelos professores, funcionários e pelo trio gestor da escola.

Como no ano anterior, simultaneamente a esses encontros com os estudantes, uma equipe de monitores auxiliou na organização da edição da XI Semana Científica Ciência, Mídias e Saberes da Juventude. Desse modo, na fase destinada à socialização dos resultados da pesquisa foi realizada a culminância do CPE nos dias 28 e 29 de setembro de 2023, com a realização do evento, o que correspondeu aos encontros 13 e 14, da intervenção pedagógica como um todo. No evento, foram apresentados os trabalhos na modalidade de apresentação em

pôster, oportunidade muito apreciada pelos estudantes que divulgaram os resultados obtidos a partir do desenvolvimento dos seus respectivos projetos de pesquisa.

Reitero que todos os estudantes matriculados tanto em 2022 quanto em 2023 participaram do CPE, no entanto após sua realização foi feita a entrevista semiestruturada com os 41 estudantes que assinaram o TCLE e concordaram em participar da pesquisa, como dito anteriormente. Em 2022, as entrevistas foram realizadas no mês de dezembro e em 2023 no mês de outubro.

4.2.4 Registros dos resultados das experiências vivenciadas no cenário educativo 2

É pertinente antes de iniciar o relato da experiência no CPE, considerar algumas ponderações para melhor situar o leitor no contexto do fenômeno estudado.

Ressalta-se que, tanto em 2022 quanto em 2023, as fases que constituem o CPE foram as mesmas. A diferença está na denominação do eixo temático definido em cada ano, muito embora mantenha-se a essência do conhecimento no âmbito da Ecologia. E, no tipo de gênero do discurso adotado para suscitar e motivar a escolha do tema para o projeto de pesquisa que será elaborado pelos estudantes do 3º ano do ensino médio.

Em 2022, o eixo temático foi nomeado Saúde e ambiente. E, o gênero de discurso foi a imagem reproduzida na figura 12, que revelou uma situação problema envolvendo aspectos social, econômico, político, ambiental e sanitário. Nesse caso, o estudante definiu o tema de sua pesquisa, de acordo com o seu interesse em aprofundar conhecimentos biológicos necessários para compreender o contexto evidenciado na imagem, uma foto de Diego Nigro/JC exposta na Mostra SP de Fotografias, em 2019. Apresenta uma criança mergulhando no Canal do Arruda, em Recife (PE), para catar latinhas para reciclagem.

Figura 12 Imagem escolhida para o lançamento do eixo temático Saúde e ambiente, em 2022



Fonte: Nigro (2019). Site CICLOVIVO#PorUmMundoMelhor

Já no ano letivo de 2023 o eixo temático foi Humanidade e o ambiente e a discussão para escolha do tema de interesse e posterior elaboração do projeto de pesquisa foi incentivada através da música O sal da Terra, de Beto Guedes e Ronaldo Bastos, 1980 (vide quadro 14), sob o mesmo propósito apresentado na utilização da imagem.

Quadro 14 - Letra da música escolhida para o lançamento do eixo temático humanidade e ambiente, em 2023

O sal da Terra	
Beto Guedes e Ronaldo Bastos	Terra, és o mais bonito dos planetas Tão te maltratando por dinheiro Tu que és a nave nossa irmã
Anda, quero te dizer nenhum segredo Falo desse chão da nossa casa Vem que tá na hora de arrumar	Canta, leva tua vida em harmonia E nos alimenta com seus frutos Tu que és do homem, a maçã
Tempo, quero viver mais duzentos anos Quero não ferir meu semelhante Nem por isso quero me ferir	Vamos precisar de todo mundo Um mais um é sempre mais que dois Para melhor construir a vida nova É só repartir melhor o pão Recriar o paraíso agora Para merecer quem vem depois
Vamos precisar de todo mundo Pra banir do mundo a opressão Para construir a vida nova Vamos precisar de muito amor A felicidade mora ao lado E quem não é tolo pode ver	Deixa fluir o amor Deixa crescer o amor Deixa fluir o amor O sal da terra
A paz na terra amor O sal na terra A paz na terra amor O sal da	

Fonte: Letras (1981). Site da internet.

É de referir que os estudantes tiveram a liberdade para articular os conceitos biológicos com outras áreas do conhecimento do seu interesse que, obviamente, complementassem o estudo e promovessem a compreensão da temática escolhida para realização da pesquisa. Nesse sentido, o importante foi escolher um tema que despertasse o querer e o prazer de estudar para compreendê-lo melhor e, assim, ampliar o seu repertório de saberes e fazeres.

Diante do exposto, a pretensão foi explorar conteúdo da Ecologia, especificamente àqueles que enfatizam a relação do homem com o ambiente. À medida em que os estudantes analisaram a imagem e a música, foram incentivados a refletir sobre o sentido e o significado da linguagem expressa em cada um desses gêneros discursivos. O propósito, portanto, foi promover uma articulação entre os conceitos da Biologia (ecológicos) estudados em sala de aula e os problemas ambientais, sanitários e sociais que possam ter sido elucidados pelos

estudantes na ocasião da análise da imagem ou da música. Comprovei ter sido uma estratégia didática fecunda para desencadear reflexões sobre a ação humana na natureza.

O CPE realizado em 2023 foi incluído na pesquisa de doutorado por três razões principais. A primeira razão foi que em 2022, enfrentamos vários desafios que dificultaram o acompanhamento dos estudantes no desenvolvimento do CPE. Entre esses desafios, destaco a interrupção das aulas presenciais e o retorno para o ensino remoto pelo *Google Meet*. Isso ocorreu quando os estudantes estavam iniciando a 2ª fase do CPE, ou seja, o desenvolvimento de seus projetos de pesquisa.

A segunda razão foi a expectativa dos estudantes em participar da edição do evento científico no ano em que estariam concluindo o ensino médio. Então, como uma estratégia de validação do CPE resolvi desenvolvê-lo em 2023, uma vez que estava em pleno exercício docente e, assim sendo, os estudantes matriculados em 2023 foram envolvidos no estudo. Eis, portanto a terceira razão da inclusão dessa experiência vivenciada no estudo de doutoramento.

O principal objetivo de expor os registros das experiências vivenciadas no cenário educativo 2 é suscitar reflexões sobre o que e como ensinar Biologia, introduzindo a iniciação científica no ensino médio, como estratégia didática transdisciplinar e a alfabetização científica como objetivo de ensino e como perspectiva formativa no ensino médio, estimulada pelas ideias de Sasseron (2008;2022b).

Trata-se, portanto, de uma experiência pautada na iniciação científica no ensino médio cujo propósito foi aproximar os estudantes à prática da pesquisa científica, exercitando a articulação dos conhecimentos científicos biológicos para a compreensão de situação do cotidiano da vida em curso. E, com isso, estimular o gosto pela descoberta para melhor entendimento dos acontecimentos do seu entorno, numa perspectiva complexa e transdisciplinar. E, de igual maneira, incentivar a mudança de atitudes e de valores em prol do bem comum da humanidade.

Em vista disso, serão apresentados os resultados referentes às experiências de aprendizagem vivenciadas nas três fases que constituem o CPE, sendo a primeira fase, a elaboração de um projeto de pesquisa, a segunda fase, o desenvolvimento do projeto de pesquisa e a terceira fase, a socialização dos resultados obtidos com o estudo. A descrição de cada uma dessas fases foi apresentada no capítulo 3.

Conforme explicitado, anteriormente, essas fases foram planejadas para desenvolver conceitos ecológicos com ênfase na temática Saúde e ambiente (2022) e Humanidade e ambiente (2023).

Então, a partir das vivências em cada fase que constitui este ciclo de atividades, organizei os registros considerando quatro dimensões que comportam a essência da proposta didática em análise, quais sejam: (1) o momento do lançamento do eixo temático; (2) o processo de elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa; (3) a escrita acadêmica – o projeto de pesquisa e o pôster; e (4) a participação nas edições da semana científica em 2022 e em 2023 para socialização dos resultados do projeto de pesquisa. Segue a descrição de cada uma dessas dimensões.

Quanto aos registros dos momentos do lançamento dos eixos temáticos nos anos letivos 2022 e 2023, na 1ª fase, da elaboração de um projeto de pesquisa, o ponto crucial foi o lançamento do eixo temático como campo motivacional para escolha do tema de pesquisa. Para isso foi desenvolvida, em 2022, a atividade ‘O que a imagem revela? E, em 2023 a atividade ‘Estudando a música O sal da Terra’. A imagem e a música foram utilizadas como gêneros discursivos os quais mobilizaram a definição dos temas. Seguem registros de cada uma dessas atividades.

No ano letivo 2022, o lançamento do eixo temático Saúde e ambiente aconteceu a partir da realização da atividade O que a imagem revela? Em equipe os estudantes analisaram a imagem na perspectiva do eixo temático Saúde e ambiente. Em seguida, individualmente, responderam algumas perguntas por meio do *Google forms* (Apêndice E). Visando melhor acesso o formulário foi disponibilizado no grupo do *WhatsApp* da turma. As questões versaram sobre as impressões que o estudante teve ao observar a imagem; sobre quais os problemas (local, regional, nacional ou mundial) que ele reconheceria ao analisar a imagem. E, por último, inspirado na análise feita da imagem, sobre qual o tema o estudante escolheria para elaborar o seu projeto de pesquisa. Poderia ser uma primeira ideia.

O esquema apresentado no quadro 15 comporta as respostas dos estudantes participantes da pesquisa sobre suas impressões ao observar a imagem (2022). As palavras em negrito foram as mais citadas.

Quadro 15 - Palavras que representam as impressões dos estudantes sobre a imagem

		<p>As palavras-chave mais citadas por 15 estudantes participantes da pesquisa ao analisar a imagem. Primeiras impressões:</p> <table border="0"> <tr> <td>Poluição (7)</td> <td>Lixo (4)</td> <td>Angústia (2)</td> </tr> <tr> <td>Pobreza (6)</td> <td>Doença (3)</td> <td>Descaso (2)</td> </tr> <tr> <td>Tristeza (4)</td> <td>Abandono (2)</td> <td>População (2)</td> </tr> <tr> <td>Desigualdade (4)</td> <td>Desespero (2)</td> <td>Capitalismo (1)</td> </tr> </table>	Poluição (7)	Lixo (4)	Angústia (2)	Pobreza (6)	Doença (3)	Descaso (2)	Tristeza (4)	Abandono (2)	População (2)	Desigualdade (4)	Desespero (2)	Capitalismo (1)
Poluição (7)	Lixo (4)	Angústia (2)												
Pobreza (6)	Doença (3)	Descaso (2)												
Tristeza (4)	Abandono (2)	População (2)												
Desigualdade (4)	Desespero (2)	Capitalismo (1)												

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

As vozes dos estudantes ecoaram palavras que traduzem aspectos da realidade social, sanitária, ambiental, econômica e política que circunscreve a vida humana e mobilizaram discussões e reflexões necessários para situar a ação do homem no ambiente.

Neste estudo não é possível dar conta de ampliar as reflexões sobre esse momento. No entanto, fica o registro dessas palavras para uma reflexão sobre o que cada uma representou e desencadeou no pensar do estudante e que, de certo modo, motivou a escolha de um tema para pesquisa.

Segue a primeira ideia que os estudantes apresentaram para os títulos dos seus projetos de pesquisa conforme solicitado no formulário: (1) Aterro sanitário: impactos ambientais; (2) Lixo: um problema socioeconômico; (3) Ambiente - o que nós podemos causar na terra e em nós mesmo?: (4) Influência do meio ambiente na saúde; (5) Falta de educação ecológica no mundo consumista atual; (6) Meio ambiente e Ecologia; (7) Efeito estufa e os problemas que ele pode ocasionar na saúde das pessoas; (8) A importância da reciclagem; (9) Ambiente e poluição atmosférica; (10) Desigualdade social e seus distúrbios - poluição atmosférica; (11) Tratamento universalizado dos resíduos sólidos; (12) Pobreza sanitária; (13) Seu sonho não é um pesadelo pra outra pessoa?

Uma das estudantes participantes da pesquisa alegou que não conseguiu pensar em um tema específico, porém, daria atenção no seu estudo para a necessidade de conscientização. Do mesmo modo, outra estudante não apresentou um tema, mas anunciou que faria um movimento de conscientização sobre o assunto junto às pessoas. Considerando a participação dos estudantes das três turmas do 3º ano, importa informar que alguns disseram: “não penso em nada” ou “nenhum por enquanto”, com relação à definição de um tema de estudo.

Alguns estudantes fizeram essa atividade em sala de aula, outros concluíram em casa, devido ao problema de conexão com a Internet na escola e, também, pela falta de celular no momento da atividade. A escola dispõe de poucos computadores, mas não estavam disponíveis. Dos 21 participantes da pesquisa, seis não responderam ao questionário, talvez pelos motivos acima listados ou mesmo por desatenção.

Após essa atividade, foi iniciado o processo de elaboração do projeto de iniciação científica, apresentado posteriormente. O texto segue com os registros das vivências do momento do lançamento do eixo temático ano letivo 2023.

Quanto à atividade ‘Estudando a música O sal da Terra’ para o lançamento do eixo temático humanidade e ambiente, o interesse foi mobilizar e envolver os estudantes em uma leitura atenta e crítica no propósito de descobrir a mensagem ecológica da música. Essa estratégia motivou sim os estudantes na escolha dos temas de pesquisa.

Nesse momento, foram seguidos os seguintes passos: (1) cada estudante recebeu a letra da música impressa para fazer uma leitura atenta e crítica da música; (2) destaque para dez palavras-chave que representasse a essência da música e inserção das palavras no *Mentimeter* para formação de uma nuvem de palavras; (3) análise da nuvem de palavra que foi elaborada com a participação de todas as turmas do 3º ano; (4) organização em blocos ou categorias das palavras que se assemelham no significado; (5) identificação da mensagem ecológica que a música revela; (6) pesquisa para saber em qual contexto a música foi criada; (7) pesquisa, em dupla, sobre uma situação vinculada à realidade da mensagem que a música apresenta e que suscitasse interesse em aprofundar, complementar e/ou construir novos conhecimentos; (8) montagem de um mural interativo usando o *Padlet*, anexando vídeos, documentários, filmes, imagens, reportagens, artigos de revistas ou artigos científicos. Mesmo motivados para curtir e comentar as publicações dos colegas, os estudantes não registraram esta participação; (9) roda de conversa em sala de aula para compartilhar o mural interativo e a para apreciação da publicação de cada dupla; (10) leitura colaborativa do texto *Gostaria de ser cientista?* (Mardegan, 2004) e (11) início da elaboração do projeto de iniciação científica. Saliento que as ações apresentadas nos itens quatro e seis não aconteceram conforme o planejado, sendo suprimidas devido a problemas emergentes da rotina escolar

O quadro 16 apresenta registros das produções dos estudantes na vivência com a atividade em referência, de modo que evidencia a influência do estudo da música na escolha dos temas de pesquisa pelos estudantes. As informações em destaque referem-se às ações realizadas para a análise da música através da leitura atenta, da formação da nuvem de palavras, da montagem do mural interativo, até a elaboração e a definição dos títulos dos projetos de pesquisa dos estudantes participantes da pesquisa.

dificuldade de interação, apresentando respostas superficiais e aligeiradas ao analisar a imagem e a música. Bem como, observei durante os encontros, muitas conversas paralelas e distrações com o celular. Em linhas gerais, estudantes sem estímulo e sem perspectivas em relação à atividade proposta. Do mesmo modo em 2023, porém com menor frequência.

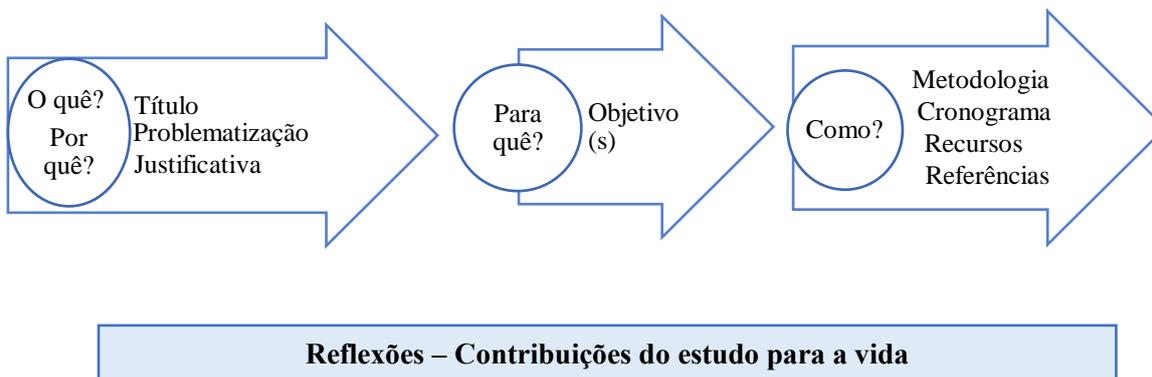
Nas turmas das quais eu não era professora de Biologia, turmas C e D, notei uma maior resistência por parte dos estudantes. Aos poucos as relações afetivas e de confiança foram sendo estabelecidas e foi melhorando o convívio entre os estudantes, os professores envolvidos e a atividade proposta. Já nas duas turmas que eu lecionava, a adesão dos estudantes foi maior, principalmente na turma A. A turma B apresentou-se mais resistente e desatenta e algumas equipes demoraram a compreender a dinâmica da atividade.

Depois desta atividade foi iniciado o processo de elaboração do projeto de pesquisa, que aconteceu gradualmente. A cada aula destinada ao CPE, foram dadas orientações sobre como elaborar um projeto de pesquisa, com explicações sobre o significado de cada elemento constituinte de um projeto de pesquisa. Os estudantes tiveram acesso a uma pasta no *Google drive* exclusiva com os templates e outros materiais necessários para a realização do CPE.

Sobre o *Google drive*, percebi a resistência de alguns estudantes, que não queriam usá-lo. Os motivos estão associados ao desinteresse dos estudantes, identificado no início da atividade, ao simples fato de não quererem usar o drive e as limitações de acesso à Internet. Também, os motivos estão vinculados ao sentimento de rejeição, em consequência da experiência com o ensino remoto no período pandêmico da Covid-19. Principalmente, para o público de estudantes matriculados em 2022 que viviam, naquele momento, a transição da modalidade de ensino remoto para a modalidade de ensino híbrido, com vistas ao retorno às aulas presenciais.

O projeto de pesquisa, neste estudo, é considerado uma estratégia aberta e flexível, favorável à organização do pensamento e à construção de argumentos considerando a subjetividade e o ritmo da aprendizagem de cada estudante. Os elementos que nortearam a elaboração do projeto de pesquisa dos estudantes estão exibidos na figura 13.

Figura 13 - Elementos constituintes do projeto de pesquisa elaborados por estudantes do ensino médio



Fonte: Elaborado pela autora.

Nos encontros 2, em 2022, e 4, em 2023, os estudantes foram orientados para escolher o tema de pesquisa, elaborar a problematização e expor os motivos que justificam a escolha de acordo com as orientações contidas no template disponível no Apêndice E

Nos encontros 3, em 2022, e 5, em 2023, o exercício foi elaborar os objetivos da pesquisa, definir o passo a passo da pesquisa, ou seja, o seu percurso metodológico, organizar o cronograma, identificar quais os recursos necessários e as referências bibliográficas que seriam necessárias para fundamentar o projeto.

Nos encontros que antecederam o seminário de pesquisa, os estudantes registraram as contribuições que o estudo traria para a comunidade escolar e deram encaminhamentos aos elementos do projeto iniciados nos encontros anteriores (3 e 5), mediados por mim e/ou pelos professores colaboradores. Já nos encontros 6, em 2022, e 7, em 2023, foi realizado o seminário de pesquisa.

Vale ressaltar que a realização desses encontros não aconteceu de forma pragmática e linear, uma vez que precisou se adaptar às emergências ocorridas no cotidiano escolar em cada ano letivo. E, principalmente, por considerar o nível de desenvolvimento na atividade que foi peculiar em cada turma do 3º ano, bem como, o nível de interesse e maturidade das equipes e do próprio estudante.

Desse modo, o avanço em cada etapa aconteceu de acordo com a maturidade intelectual dos estudantes e da mesma forma dependeu do seu interesse em participar. E, para isso, foi necessário explicar as etapas das atividades diversas vezes, no propósito de incluir os estudantes nesse cenário educativo. Em 2022, algumas equipes só se engajaram na atividade a partir do quinto encontro e depois de várias estratégias de mediação e motivação.

Os estudantes que apresentaram limitações e dificuldade de acesso à Internet ou que não dispunham de computador em casa puderam fazer seu projeto na versão do template impressa. Foram raros esses casos, uma vez que na maioria das equipes sempre havia componentes com acesso ao computador e à Internet, em casa. Então, definiam as etapas em sala de aula e caso não fosse possível editar na escola, aquele colega que tivesse computador se responsabilizava em editar em casa.

O formato de edição no *Google Slide* foi disponibilizado e orientado com vista a apresentação dos projetos de pesquisa de cada equipe no seminário de pesquisa, um dos momentos do CPE, em que cada equipe apresentou o seu projeto. Já o modelo em *Doc* serviu para compor a coletânea dos trabalhos apresentados na ocasião da semana científica.

O propósito de realizar um seminário de pesquisa foi para analisar o percurso que os estudantes estavam seguindo na elaboração dos projetos de pesquisa. Foi importante para observar como as equipes estavam organizando o texto e se estavam contemplando os elementos do projeto de pesquisa da maneira coerente. Em verdade, foi um momento de escuta sensível em favor da melhoria do texto. Ademais, prestou-se para orientações sobre o processo do desenvolvimento que constituiu a 2ª fase do CPE.

Faz-se necessário mencionar que no ano letivo 2022, devido a problemas de infraestrutura na escola, foi necessário interromper as aulas presenciais e seguir na modalidade remota. Por conta disso, algumas equipes apresentaram seus projetos na modalidade *online*, via *Meet*.

As equipes que apresentaram seus projetos de pesquisa presencialmente, antes da migração para a modalidade *online*, contaram com a participação de um pós-graduando do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática da UEPB, que voluntariamente se dispôs a assistir as apresentações e dar contribuições para a melhoria da pesquisa dos estudantes.

Listamos a seguir alguns aspectos identificados nos encontros que foram destinados à apresentação do projeto no seminário de pesquisa: (1) as equipes que entenderam a dinâmica da proposta apresentaram de maneira segura e convincente seus projetos de pesquisa, argumentando sobre sua escolha e a importância de estudo para os colegas que iriam assistir; (2) algumas equipes não se prepararam para o momento de socializar o seu projeto de pesquisa, tanto no que se refere à comunicação oral como à comunicação escrita; (3) foi comum perceber que algumas equipes usaram a abordagem de uma pesquisa escolar temática, que buscaram na Internet sobre o tema e apresentaram um texto copiado de sites; (4) uma equipe apresentou um projeto de graduação de autoria desconhecida.

Notei, em alguns casos, que os estudantes talvez não tenham dado a devida atenção aos momentos de explicação e encaminharam sua produção a partir de outro viés que não foi o proposto, ou seja, “copiaram e colaram”. Outros fatores também podem estar associados, como por exemplo, o desinteresse do estudante em se envolver numa atividade que exija reflexão e escrita, bem como a dependência do uso do celular para entretenimento em momentos de aula. Esses fatores colaboraram para a procrastinação das equipes na produção do seu projeto de pesquisa.

Deve ser considerada a influência das práticas de ensino de Ciências que os estudantes tiveram acesso ao longo da vida escolar para o seu desenvolvimento intelectual. Se essas práticas foram pautadas na memorização e na reprodução do conhecimento, há possibilidades de o estudante ter dificuldades de assumir a autonomia e a autoria na (re)construção do conhecimento. A tendência, nesse caso, é que seu comportamento seja de um sujeito passivo e receptor do que lhe é transmitido. Desse modo, basta copiar ou buscar o modo mais imediato e simples de ter acesso aos conhecimentos científicos contemplados no ensino de ciência e nas demais áreas do conhecimento. Ademais, o fato de ser uma escola em tempo integral os estudantes se mostram muito cansados e não sabem ou não querem gerenciar de forma positiva o cronograma de atividades.

Nesse sentido, apresento outros motivos evidenciados no estudo que possam ter influência no retardamento das equipes na conclusão do seu projeto de pesquisa, a saber: (1) a falta de motivação; (2) a falta de compromisso; (3) a falta de responsabilidade; (4) a falta de pertencimento à atividade; (5) se sentir incapaz de realizar a atividade por ter dificuldades em compreender qual seu objetivo; (6) dificuldades para gerenciar o tempo e o espaço para desenvolver o trabalho; (7) a falta de recursos como o computador, celular, acesso à Internet; (8) limitações para conciliar o projeto de pesquisa com as tarefas de outras disciplinas; (9) a tristeza; a ansiedade, dentre outros motivos.

De um modo geral foram identificados também alguns comportamentos dos estudantes que interferiram negativamente no seu processo de engajamento na prática da pesquisa, dentre eles: (1) a falta de iniciativa para administrar o tempo; (2) a procrastinação; (3) o imediatismo; (4) a busca sempre pelo mais simples e fácil; (5) deixar as atividades para fazer de última hora; (6) engajar-se apenas ao saber que “vale nota”, ou seja, só participa se for para a nota; e (7) fazer uso do nome do evento para não assistir aulas de outras disciplinas e assim não realizar as atividades solicitadas.

Não darei conta de tecer reflexões mais aprofundadas sobre o significado que esses comportamentos sinalizam. No entanto, vale encará-los como fragilidades do processo

educativo pautado numa gestão escolar firmada em determinações burocráticas, pedagógicas, administrativas e financeiras, advindas do sistema educacional, que atingem o espaço escolar de modo impositivo e irreflexivo.

Essa perspectiva compromete a organização do espaço escolar, o planejamento das práticas pedagógicas que deveria integrar a gestão e todos os professores, bem como, enfraquece a possibilidade de consolidação de um processo de avaliação formativa. Dito isso, é necessário que a burocratização que invade o espaço escolar e ocasiona o comportamento passivo e acrítico dos docentes e dos discentes no cumprimento de regras e mandados, seja amenizado e que se invista em uma mudança de pensamento pautada em uma concepção epistemológica emancipatória que nutra a prática de ensino no interior das escolas e faça reascender o propósito do aprender com prazer.

Portanto, uma via de pensamento que possa contribuir para um processo educativo favorável a emancipação do estudante e a melhoria da qualidade do ensino público. Em verdade, saliento, pela minha vivência, que realizar algo nesse contexto controverso que descrevi representa luta social, resiliência e resistência aquilo que é contrário a formação humana das pessoas.

Apesar dessas adversidades, o seminário de pesquisa foi um momento muito rico e fecundo, pois, a conversa a partir das situações que emergiam foi norteando o trabalho daqueles que ainda não haviam se encontrado. Inclusive de alguns estudantes que não percebiam que, para a semana científica acontecer, a participação deles era imprescindível e, por isso, seria necessário motivarem-se para aprender.

Dessa maneira, o seminário de pesquisa contribuiu para que a maioria dos estudantes que estava atrasada na produção do projeto compreendesse que a atividade iria acontecer e que era necessário organizar melhor o percurso de investigação em tempo de participar do evento.

O tempo disponibilizado para o desenvolvimento do projeto de pesquisa foi de seis encontros em 2022 e cinco encontros em 2023. Nesse período, os estudantes vivenciaram o passo a passo do seu projeto de pesquisa, sistematizaram e analisaram os resultados obtidos e organizaram todas as informações do estudo em um pôster para comunicar seu aprendizado exercitando a escrita acadêmica.

Destaco o quão foram e são importantes a presença e a mediação de um professor orientador para estimular, a partir de uma escuta sensível, o diálogo e a reflexão dos estudantes sobre o que se pretende pesquisar. Ao mesmo tempo em que mobilize o *feedback* orientando a escrita acadêmica e o processo de (re)construção do conhecimento.

Importa destacar e valorizar o diálogo com e entre os estudantes, pois trata-se de um instrumento extremamente favorável à aprendizagem, principalmente porque através dele percebe-se o grau de compreensão e envolvimento da equipe na elaboração do seu projeto de pesquisa, bem como os laços afetivos, de confiança e de respeito.

Sobre a escrita acadêmica do projeto de pesquisa e do pôster, é importante evidenciar os principais temas que os estudantes procuraram conhecer. O quadro 17 e o quadro 18 apresentam 28 títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos 41 estudantes participantes matriculados em 2022 e 2023, respectivamente. Os títulos foram agrupados de acordo com o eixo temático considerado em cada ano.

Quadro 17 - Agrupamento dos títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos 22 estudantes a partir dos eixos temáticos explorados no ano letivo 2022.

Nº	Títulos dos projetos de pesquisa elaborados Ano letivo 2022	Autores Estudantes participantes
Eixo temático Ambiente		
01	Efeito do saco plástico para o ambiente	E1/2022, E2/2022 e E10/2022
02	Lixeira radioativa	E8/2022 e E9/2022
03	Césio 137: o maior caso de radiação do Brasil	E11/2022
04	Malfeito, feito!	E12/2022
05	Poluição atmosférica: uma questão natural ou provocada pelo homem	E14/2022
06	Mudanças climáticas: qual a responsabilidade do ser humano?	E15/2022
07	A importância do conhecimento infantil sobre a floresta amazônica	E16/2022 e E18/2022
08	Economia azul: caminhos para uma economia saudável e sustentável, preservando o meio ambiente	E17/2022
09	(Re)ciclagem de valores humanos através da reciclagem de lixo	E19/2022, E21/2022 e E22/2022
10	Países que mais agridem o planeta terra	E20/2022
Eixo temático Saúde		
11	Submissão das telas o uso excessivo de eletrônicos	E3/2022, E5/2022 e E7/2022
12	Saúde mental em tempos de pandemia	E4/2022 e E6/2022
13	A expansão de novas doenças: desinteresse ou desinformação?	E13/2022

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Quadro 18- Agrupamento dos títulos dos projetos de pesquisa elaborados pelos 19 estudantes participantes de acordo com os eixos temáticos explorados no ano letivo 2023. Continua.

Nº	Títulos dos projetos de pesquisa elaborados Ano letivo 2023	Autores Estudantes participantes
Eixo temático Humanidade e Ambiente e		
14	Os impactos do lixo hospitalar no Brasil	E23/2023
15	Por nós e pelo meio ambiente	E24/2023
16	O efeito do desmatamento no meio ambiente	E25/2023
17	Os impactos ambientais deixados pela pandemia da Covid-19	E27/2023 e E35/2023
18	Cicatrizes inesquecíveis: avaliando os impactos ambientais e sociais de Brumadinho	E29/2023 e e34/2023
19	Os efeitos das bombas de Hiroshima e Nagasaki no meio ambiente	E30/2023 e e33/2023
20	As complicações do lixo eletrônico no mundo de hoje e do amanhã	E31/2023
21	Conexões científicas para um mundo sustentável	E36/2023
22	<i>Wall-e</i> e um futuro a ser evitado	E37/2023
23	Semeando conhecimento científico para um futuro sustentável	E38/2023
24	Desvendando lições do jogo Terra Nil para a revitalização de ecossistema	E41/2023
25	Os segredos da ciência e suas tecnologias	E39/2023
26	As consequências do consumismo e da ignorância ambiental	E40/2023
Eixo temático Saúde		
27	Radiação: como está presente no nosso dia a dia	E26/2023 e E28/2023
28	Cicatrizes na terra e na saúde: heranças da Segunda Guerra Mundial	E32/2023

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Durante o processo de elaboração e desenvolvimento do projeto e do pôster, vários *feedbacks* foram compartilhados com as equipes por mim e pelos professores colaboradores. Com isso, o processo de reescrita foi bem intenso, principalmente devido às dificuldades que os estudantes apresentaram na interpretação e na organização da escrita.

Além disso, ficou claro que refazer, reorganizar, ressignificar a escrita não são ações cotidianas nas atividades disciplinares, talvez por se preferir a prática da reprodução daquilo que está no material didático ou o que é passado pelo colega. Na correção dos pôsteres, por exemplo, observei que os estudantes sempre buscavam o caminho mais imediato e fácil, que é o da reprodução. Em todo processo, percebeu-se que há uma dificuldade de se colocar como autor nas atividades escolares e isso, evidentemente é um reflexo das práticas de cunho reprodutivistas que ainda permeiam a sala de aula.

Nesse contexto algumas equipes reconheceram e valorizaram a necessidade da reescrita, enquanto outras equipes se estressaram quando recebia orientações para a melhoria do texto. Porém, quando tiveram acesso à versão final do seu projeto/pôster concordaram que as orientações dadas foram necessárias.

Em vista disso, houve persistência na orientação das produções das equipes, no tocante a coerência, a coesão e a qualidade textual, uma vez que intencionou contribuir para a

proficiência da linguagem escrita e oral dos estudantes, vislumbrando a produção de qualidade e a exposição dos resultados para toda escola e convidados parceiros. Foi um trabalho árduo, porém um excelente e significativo exercício no processo de (re) construção do conhecimento.

Quanto à participação no evento com a apresentação dos resultados, essa dimensão contempla a 3ª fase, da socialização dos resultados da pesquisa e constitui a culminância do CPE. Paralelo ao processo de elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa foram dados alguns encaminhamentos para a organização do evento.

Assim sendo, foi realizada uma reunião com os líderes de turma para passar informações sobre o que é a semana científica e como o evento está estruturado. Durante o diálogo com os líderes das turmas do 3º ano, em cada ano do evento, foram perceptíveis o entusiasmo e a vontade de participar. Então, eles ficaram responsáveis por compartilhar as mesmas informações nas suas turmas e convidar três estudantes para compor a monitoria do evento.

O interesse nesse momento foi descrever o cenário educativo da semana científica, em que o estudante teve a oportunidade de apresentar os resultados de um projeto de pesquisa de sua autoria. Nesse sentido, apresentarei a programação das edições do evento em 2022 e 2023, o banner oficial, registros fotográficos dos eventos com destaque para a participação dos estudantes, convite para participação em evento municipal e certificação.

Por fim, é importante apresentar os obstáculos encarados no processo de desenvolvimento do CPE, bem como, possíveis soluções para os desafios da inserção da iniciação científica no ensino médio

Em se tratando da programação da semana científica em 2022 e 2023, pode ser conferida no apêndice H (2022) e no apêndice I (2023). Ela apresenta o mesmo modelo das edições anteriores considerando as especificidades dos anos letivos em foco. As categorias que emergiram na análise das programações dos anos letivos 2019, 2020 e 2021: planejamento e organização; os aspectos favoráveis à cognição e a vida cotidiana; e a interação com outras instituições, também estão contidas na programação dos anos 2022 e 2023.

Já a figura 14 apresenta o banner oficial dos eventos da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança (2022) e a XI Semana Científica: Ciência, Mídia e Saberes da Juventude.

Figura 14 Banners oficiais da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança (2022) e a XI Semana Científica: Ciência, Mídia e Saberes da Juventude (2023)



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Dando sequência apresento registros fotográficos da participação dos estudantes na semana científica em 2022 e 2023 (figura 15).

Figura 15 – Registros fotográficos dos eventos em 2022 e 2023



Fonte: Acervo pessoal (2022; 2023).

Também merece registro o convite recebido para participação de estudantes em um evento municipal. Após a realização da edição da XI Semana Científica: Ciências, Mídia e Saberes da Juventude, em 2023, oito trabalhos foram contemplados para apresentação na XX Semana Científica e Tecnologia Ciências Básicas para a o Desenvolvimento Sustentável, realizado no Museu Vivo da Ciência e Tecnologia da cidade de Campina Grande, Paraíba. O critério de escolha foi a relação e proximidade do título dos trabalhos com o tema do evento.

É importante mencionar que os estudantes receberam certificação pela participação na modalidade de apresentação em pôster e como monitores na organização do evento. Em 2022 essa certificação foi fornecida pela própria escola. No ano letivo 2023 os estudantes participantes, a gestão e a coordenação geral foram contempladas com certificados emitidos por duas instituições: a Universidade Estadual da Paraíba por intermédio do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciência e Educação Matemática (PPGECM), e a Florida *University of Science and Theology (FUST)*.

Esse reconhecimento representou validação e valorização de uma estratégia didática que incentiva a iniciação científica no contexto escolar. Além, de aguçar a discussão e a reflexão sobre o que é necessário agregar para que todos da escola possam colaborar nesse processo, uma vez que percebo a cada edição do evento a hibridação entre a cultura escolar e a cultura científica. E, nesse propósito, o engajamento, em especial dos docentes de todas as áreas é necessário, possível e imprescindível.

Muitos foram os limites e as dificuldades que surgiram no percurso da elaboração, do desenvolvimento e da socialização dos resultados do projeto de pesquisa. Em destaque, cito algumas situações que comprometeram o andamento da atividade com o intuito de caracterizar a rotina escolar na qual o CPE foi desenvolvido. Ao passo que proponho reflexões sobre as possibilidades de romper as fronteiras daquilo que pode inibir a prática da iniciação científica no cotidiano escolar.

Algumas situações vivenciadas nessa experiência representam obstáculos encarados no processo de desenvolvimento do CPE, quais sejam: (1) a realização de outros eventos escolares próximo à semana científica dividiu a atenção dos estudantes, como os Jogos Interclasses e o Cinema e Linguagem, em 2022; (2) a suspensão das aulas presenciais de maneira repentina, sem planejamento prévio, prejudicou a etapa da escrita e o desenvolvimento do projeto, em 2022, por motivo da reforma no teto de algumas salas de aula; (3) abalo emocional dos estudantes pelo retorno ao ensino remoto até que a situação dos tetos fosse resolvida. Os estudantes ficaram tristes, desolados, desmotivados, sem coragem e sem vontade de voltar a estudar na modalidade *online*, o que implicou também na produção dos projetos, em 2022; (4) episódio, em 2023, de

falta de água na penúltima semana que antecedia o evento e, conseqüentemente, liberação dos estudantes, situação que comprometeu a orientação presencial da produção final, principalmente daqueles estudantes que demonstraram mais dificuldades; (5) a escola não dispõe de recursos suficientes para atender os estudantes no processo de elaboração dos projetos, como por exemplo um laboratório de informática, para que pudessem editar seus projetos de pesquisa e seus pôsteres na escola, considerando que é uma escola em tempo integral. Foi necessário improvisar uma sala com cinco computadores que ainda estavam funcionando e fazer um cronograma de utilização entre as turmas envolvidas; (6) a falta de disponibilidade de uma rede de acesso à Internet que pudesse auxiliar no adiantamento das atividades dos estudantes na escola. Muitas vezes foi necessário rotear o 4G para que os estudantes com mais dificuldade de acesso à Internet em casa pudessem concluir suas produções; e (7) outras dificuldades que surgem no dia a dia de sala de aula.

Diante disso, é imprescindível refletir criticamente sobre a rotina escolar e os problemas que dela emergem e pensar nas possíveis soluções para romper as fronteiras daquilo que pode inibir a prática da iniciação científica, assim como toda e qualquer estratégia didática desenvolvida pelos docentes. A partir dos obstáculos que citei anteriormente, ponho em relevo alguns aspectos que julgo importantes e necessários ao se planejar uma estratégia didática como o CPE, que são: (1) a importância do planejamento coletivo, colaborativo e cooperativo para definir o calendário escolar primando pelo respeito e valorização das atividades educativas realizadas pelos docentes no interior da escola; (2) o efetivo diálogo para dirimir as ações pedagógicas e administrativas levando em consideração o respeito aos docentes que elaboram as atividades educativas e aos discentes que se envolvem no processo de aprender; (3) reativação dos espaços educativos que a escola dispõe, como por exemplo o laboratório de informática e o laboratório de Biologia; (4) o engajamento de todos os professores das turmas nas etapas do CPE, pois a ação parte do ensino de Biologia, mas, atinge todas as disciplinas podendo até extrapolar suas fronteiras, ao envolver o ensino por investigação e pesquisa, numa perspectiva transdisciplinar. Uma excelente oportunidade para se pensar como professor pesquisador; (5) dentre outras medidas que possam contribuir para organização do trabalho pedagógico e a criação de ambientes de aprendizagem, em favor de uma aprendizagem transdisciplinar.

Na ótica do docente, superei os impasses compartilhados por acreditar no potencial dos estudantes e, por isso, insisti em estimulá-los e encorajá-los para conquistar sua credibilidade e afetividade no processo de construção do conhecimento a partir da iniciação científica. Trata-

se, portanto, de fazer com que percebam o potencial que têm e acreditem no que podem realizar em prol da transformação da realidade.

Observa-se que quando os estudantes querem e se interessam, eles valorizam, se envolvem e realizam, mesmo diante das dificuldades. Começa com certa resistência, mas, no processo de lapidação eles vão se encontrando e valorizando mais e mais a própria produção.

4.3 Sistematização do tratamento dos resultados da pesquisa

Fundamentado no que já foi explicitado na subseção 3.6 sobre a metodologia de tratamento e análise dos dados, o texto discorre apresentando resultados característicos do procedimento escolhido para o processo de tratamento dos dados da pesquisa, tendo em vista as duas abordagens metodológicas escolhidas para a sistematização dos dados, no caso a análise de conteúdo e a ATD.

Considerando, portanto, o processo de fragmentação dos textos explícitos em cada instrumento que compõe o *corpus* da pesquisa, apresento no quadro 19 e no quadro 20 os códigos e o levantamento em números das unidades de registro (ou significado) por mim identificadas no processo de tratamento dos dados.

O quadro 19 apresenta informações sobre as unidades de registro (significado) identificadas nas programações dos eventos realizados em 2019, 2020 e 2021, nas relações dos títulos das produções dos estudantes e na relação dos títulos dos pôsteres. Estes instrumentos constituíram o *corpus* da pesquisa que foi analisado à luz da análise de conteúdo

Quadro 19 – *Corpus* da pesquisa e unidades de registro a partir da análise de conteúdo

ANOS LETIVOS	2019, 2020 e 2021
<i>Corpus</i> da pesquisa	Soma - Unidades de registro
Programação do evento (PE)	14
Relação dos títulos das produções dos estudantes (TPE) – pôster (2019), resumo (2020) e slides (2021)	34
Relação dos títulos dos Pôsteres (TP)	11
Total de unidades de registro	59

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O quadro 20 informa sobre o *corpus* da pesquisa que foi analisado à luz da ATD. Neste caso, foram utilizadas as respostas do questionário que foi disponibilizado aos estudantes egressos (2019, 2020 e 2021) e as transcrições da entrevista semiestruturada realizada com 41 estudantes matriculados em 2022 e 2023. Portanto, apresenta a soma das respectivas unidades de registro (significado) identificadas em cada questão que compôs a entrevista semiestruturada. E, no que se refere ao questionário, apresenta-se a soma das unidades de registros emergidas.

Quadro 20– *Corpus* da pesquisa e unidades de registros a partir da análise textual discursiva (ATD).

<i>Corpus</i> da pesquisa	
Entrevista semiestruturada BLOCO 1 - CPE - 1ª fase (elaborar) e 2ª fase (desenvolver) TEMA DA QUESTÃO	Soma - Unidades de registro
QUESTÃO 3 - Sobre a experiência	66
QUESTÃO 5 – Tema de interesse para a pesquisa	68
QUESTÃO 6 – Associação com outras disciplinas	69
QUESTÃO 7 – Palavras-chave: o que foi importante no elaborar e desenvolver o projeto	195
QUESTÃO 8 – Dificuldades	73
QUESTÃO 9 - Superação	56
BLOCO 2 - CPE - 3ª Fase (Socializar) TEMA DA QUESTÃO	Soma - Unidades de Registro
QUESTÃO 10 – Divulgação do conhecimento	58
QUESTÃO 12 – Importância da IC no ensino médio	55
QUESTÃO 14 – Importância da autoria	52
Questionário <i>Google forms</i> (QF) – Estudante egressos	28
Total de unidades de significado (Bloco 1 + Bloco 2 + QF)	720

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Seguem o quadro 21 e o quadro 22 com informações sobre a categorização e a redução temática obtida a partir do tratamento dos dados, considerando o *corpus* da pesquisa em cada cenário educativo em análise.

Quadro 21 – Categorização dos dados e redução temática: cenário educativo 1.

<i>Corpus</i> da pesquisa	Unidades de significados registros (76)	Categorias iniciais (15)	Categorias intermediárias (5)	Categorias finais (2)
Programação do evento (PE)	14	1. Planejamento e organização	Reflexões sobre o evento científico (Semana científica)	Alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar
		2. Aspectos favoráveis à cognição e à vida cotidiana		
		3. Interação com outras instituições		
Relação dos títulos das produções dos estudantes (2019, 2020 e 2021) (TPE)	34	4. Temas relacionados à saúde	Explorando a escrita científica no ensino médio	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia
		5. Temas relacionados ao meio ambiente		
		6. Temas relacionados a sociedade e o cotidiano		
Questionário <i>Google Forms</i> (estudantes egressos) (QEE)	06	7. Desenvolvimento do projeto de pesquisa	Dificuldades encontradas na iniciação científica no ensino médio	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia
		8. A insegurança por ser algo novo		
	13	9. Oportunidades de viver novas experiências de aprendizagem	Significado da participação na semana científica	Alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar
		10. Formação pessoal, humana e profissional		
		11. Superar dificuldade, acreditar e ter esperança		
		12. Habilidades para escrever argumentar e comunicar		
	09	13. Formação acadêmica	Contribuições da experiência no evento para a vida	
		14. Além das fronteiras do ensino médio		
		15. Desenvolvimento cognitivo		

Fonte: Elaborado pela autora. Dados da pesquisa (2024).

Quadro 22 – Categorização dos dados e redução temática: cenário educativo 2. Continua.

<i>Corpus da pesquisa entrevista (Q)</i> ³	Nº Unidades de significados registros (705)	Categorias iniciais (57)	Categorias intermediárias (10)	Categorias finais (2)
Q3	66	16. Características da primeira experiência (fazer uma leitura para identificar estas características)	Percepção sobre a importância de elaborar e desenvolver um projeto de ICE	
		17. A mediação		
		18. A liberdade e a autonomia no processo de elaboração		
		19. Produção escrita		
		20. Pesquisa e aprendizagem		
		21. Cultura escolar		
		22. Experiências em outras escolas		
Q5	68	23. Preparação para a vida acadêmica	Tema de interesse para desenvolver um projeto de pesquisa	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia
		24. Falta de conhecimento das pessoas sobre assuntos relacionados à saúde e ao ambiente		
		25. Aprender para compartilhar		
		26. Motivação e interesse		
Q6	69	27. O cotidiano e o conhecimento científico	Articulação dos conceitos biológicos com distintas áreas do conhecimento	
		28. O passado no presente		
		29. Disciplinas da área de Ciências da Natureza		
		30. Área da Matemática		
		31. Disciplinas da área de Humanas		
		32. Disciplinas da área de Linguagens		
Q7	195	33. Apenas Biologia	Um olhar para os processos cognitivos e vitais envolvidos na experiência com a prática da pesquisa no ensino médio	
		34. Outras áreas do conhecimento		
		35. Atitude		
		36. Virtudes		
		37. Cognição		
38. Interação				
		39. Emoções/Sentimentos		

³ As questões 1 e 2 foram questões objetivas usadas para caracterização dos estudantes participantes. E as questões 4, 11 e 13 foram suprimidas do estudo.

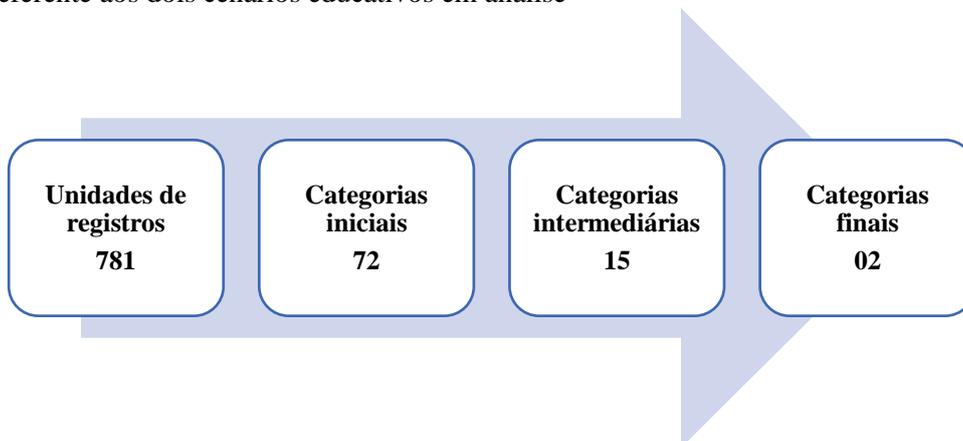
Q8	73	40. Inovação/novidade	Dificuldade encontradas no processo de elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa	
		41. Organização do pensamento		
		42. Falta de habilidade em editar textos		
		43. A timidez e o estresse		
		44. Realizar a pesquisa		
		45. Escrita do projeto		
		46. As relações interpessoais		
		47. A dúvida, a insegurança e o medo de errar		
		48. Preocupação com o tempo escolar		
49. Iniciativa e tomada de decisão diante da dificuldade				
Q9	56	50. Apoio, mediação, orientação e o <i>feedback</i>	Apoio para superar as dificuldades	
		51. A disponibilização de um template claro e objetivo		
		52. Assumindo a responsabilidade		
		53. A dúvida, a curiosidade e a descoberta		
		54. Interação, diálogo e colaboração entre pares		
Q10	58	55. Desenvolvimento de habilidades com a prática da pesquisa	Importância da divulgação dos resultados da pesquisa no ambiente escolar	Alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar
		56. Aprendizagem nas diversas dimensões e preparação para a faculdade		
		57. Socialização da ciência no espaço escolar.		
		58. Favorável à intercessão entre cultura escolar e cultura científica		
Q12	55	59. Preparação para a Faculdade/Universidade	Importância da iniciação científica no ensino médio	Alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar
		60. Desenvolvimento de habilidade – Prática da pesquisa		
		61. Desenvolvimento do pensamento crítico – conscientização – mudança de atitude		
		62. Ensino para a vida (Pesquisa e vida cotidiana / Aspectos de uma prática epistêmica)		
		63. Conexão entre a divulgação científica escolar e a aprendizagem dos estudantes.		
		64. Ciências para o bem ou para o mal?		
		65. Importância do acesso ao conhecimento		

Q14	54	66.Sensações de ser autor de um trabalho de iniciação científica no contexto escolar.	Valorização da autoria na elaboração dos projetos de pesquisa	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia
		67.Liberdade, responsabilidade, reconhecimento e valorização		
		68.Superação do medo, da insegurança e da sensação de incapacidade		
		69.Proporcionou segurança na comunicação da aprendizagem e valorizou o companheirismo		
		70.Importantes aspectos no desenvolvimento da autoria na perspectiva do estudante		
Relação dos títulos dos pôsteres (TP) 2022 e 2023	11	71.Eixo temático - Saúde 72.Eixo temático - Ambiente e humanidade	Explorando a escrita científica no ensino médio	Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia

Fonte: Elaborada pela autora. Dados da pesquisa (2024).

A figura 16 sintetiza, em números, as categorias empíricas que emergiram no processo de redução temática dos dados da pesquisa, considerando os dois cenários educativos em análise no estudo.

Figura 16 - Processo de redução temática, em números, considerando o *corpus* da pesquisa referente aos dois cenários educativos em análise



Fonte: Elaborada pela autora. Dados da pesquisa (2024).

Após os registros das vivências no cenário educativo 1 e 2 faz-se necessário encaminhar a análise do estudo a partir das vozes dos estudantes sobre sua experiência com a iniciação

científica na escola. Para isso, apresento, na próxima subseção, o metatexto intitulado Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo.

Usando a metáfora da canção como uma tapeçaria de som o metatexto é a canção que compõe uma obra prima tecida pelo entrelaçamento de ideias, pensamentos, convicções, opiniões, teorias, saberes e fazeres, que assim como os sons, as notas e os ritmos formam um todo que integra melodia e harmonia para revelar um novo emergente no ensino de Biologia nutrido pela inserção da iniciação científica no ensino médio à luz do pensamento complexo.

4.4 Metatexto – Ensino de Biologia nutrido pelo pensamento complexo

O metatexto representa o ponto alto da pesquisa e foi tecido a partir da análise integrativa dos aspectos revelados, especialmente por dois elementos do *corpus* da pesquisa que foram o questionário dos estudantes egressos e a entrevista semiestruturada realizada com os estudantes matriculados no momento da pesquisa. Então, considerando toda a dinâmica que esse momento propiciou, foi necessário recorrer às descrições do diário de bordo para auxiliar no processo de análise. Em suma, o metatexto traz uma ligação do que se apresenta nos registros das experiências de aprendizagem, nas unidades de significado e nas categorias finais que foram gestadas durante todo o processo.

Na ATD, o metatexto representa o momento culminante do estudo. Sinalizo que em algum momento poderei fazer referência às descrições tecidas no cenário educativo 1 sistematizadas na abordagem da análise de conteúdo. Considerando a dinâmica escolhida para apresentar os dados, esse entrelaçamento de ideias foi crucial, uma vez que convergiu para a compreensão do todo, que envolve a prática da iniciação científica no ensino médio, em especial no ensino de Biologia.

Para tanto, os títulos das categorias empíricas que constituem o metatexto elaborado correspondem às categorias finais criadas no processo de tematização dos dados proveniente dos questionários respondidos pelos estudantes egressos e da transcrição das entrevistas semiestruturadas, realizadas com estudantes matriculados nos anos letivos 2022 e 2023.

Foram criadas duas categorias empíricas assim nomeadas: (1) reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar no ensino de Biologia e (2) alfabetização científica e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar.

4.4.1 Reflexões sobre a iniciação científica no ensino médio como prática transdisciplinar em Biologia

O ensino por investigação e pesquisa constitui-se como uma estratégia didática no ensino de Biologia favorável à iniciação científica no ensino médio, pois possibilita uma aproximação dos estudantes com o fazer ciência, com a natureza da ciência e com o rigor de um trabalho científico de forma que os estudantes percebam como, porque e para que se constrói um novo conhecimento, ao passo que possam indagar sobre a quem interessa o conhecimento científico e sobre a necessária compreensão da relação entre ciência, tecnologia e sociedade (Carvalho, 2022b; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2007; Sasseron, 2022b).

A iniciação científica no ensino de Biologia constitui um viés para a Alfabetização Científica dos estudantes sobre fenômenos e fatos que comprometem a vida da natureza e do planeta. Nesse sentido, a AC é um dos objetivos de ensino a ser alcançado ao longo da vida escolar e da vida cotidiana de educandos e educadores, além de representar um percurso formativo essencial ao desenvolvimento integral dos estudantes.

Criar ambientes de aprendizagens e refletir sobre a educação na perspectiva do pensamento complexo ainda representa um desafio no cotidiano escolar, porém revela uma esperança para compreender como contribuir para uma mudança do pensamento em favor da reforma da educação na perspectiva de um pensar que se organiza ao separar e religar. Nesse sentido, Morin (2015a, p. 117), ao se referir ao pensamento complexo, assevera oportunamente que “não se trata de destruir, mas de religar”.

O metatexto está repleto de vozes que representam pensamentos da juventude e apreciá-las conduziu a reflexões multidimensionais. No tocante ao processo educativo, concebe-se a necessidade de considerar as várias dimensões da aprendizagem que interligadas compõem o todo que é a educação, cujo objetivo poderia enfatizar o ensinar a viver e o ensinar a conhecer, na perspectiva do pensamento complexo (Morin, 2015a).

As reflexões tecidas, nesta seção, originam-se das evocações dos estudantes e estão relacionadas ao percurso trilhado por eles, no processo de (re)construção do conhecimento vivenciado no CPE. Estão organizadas em três subcategorias empíricas, com base no que foi apresentado na seção 4.2 ao descrever a experiência do cenário educativo 2. São elas: (1) a escolha do tema de interesse para elaboração do projeto de pesquisa; (2) o processo de

elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa. Essa subcategoria abrangerá temas como: a primeira experiência na elaboração de um projeto de pesquisa; as principais dificuldades vivenciadas e como foram superadas; o conhecimento biológico integrado a outras áreas do conhecimento; a articulação dos processos cognitivos e vitais no processo de elaboração, desenvolvimento e socialização dos resultados do projeto de pesquisa; e (3) a escrita acadêmica: o projeto de pesquisa e o pôster elaborados pelos estudantes envolvendo a mediação, o *feedback* e a reescrita.

A partir do conhecimento do que foi enunciado pelos estudantes, em virtude de suas experiências no CPE, serão apresentadas inferências considerando os operadores cognitivos de um pensar complexo defendido por Morin (2003a) e Moraes (2008; 2021). E, com isso, foi possível identificar e compreender a atitude transdisciplinar envolvida na realização do CPE, no tocante as fases de elaborar, desenvolver o projeto de pesquisa e socializar aprendizagens, na perspectiva da IC.

Na primeira subcategoria referente à escolha do tema de interesse para elaboração do projeto de pesquisa se faz alusão ao que foi apresentado na seção 4.2 em relação ao lançamento dos eixos temáticos. Relembrando que nesses momentos foram apresentados aos estudantes dois gêneros do discurso como fator motivacional para a escolha do tema de pesquisa. Em 2022, foi utilizada uma imagem e em 2023 a música O Sal da Terra. Após análise desses gêneros de discurso cada equipe definiu o seu tema de estudo.

Para Rodrigues, Sousa e Dias (2022) e Almeida (2016) o trabalho com gênero do discurso colabora para a geração de interações dialógicas, promovendo a troca de ideias, de opiniões e de conhecimento. Essa dinâmica foi percebida no momento do lançamento dos eixos temáticos, Saúde e Ambiente (2022) e Humanidade e Ambiente (2023), a partir da imagem e da música, respectivamente. O uso desses gêneros discursivos em sala de aula despertou reflexões sobre problemas sociais e ambientais no ensino de Biologia.

Além disso, as interações dialógicas, contribuíram para tornar visível o comportamento de muitos estudantes que são invisíveis na rotina de sala de aula, pelos diversos motivos de ordem psicológica, afetiva e comportamental, como a ansiedade, o medo do público, a timidez, a indisciplina, a falta de empatia, dentre outros problemas que afetam a convivência de alguns estudantes e, por conseguinte, o seu processo de aprendizagem. No entanto, ao deparar com uma atividade dessa natureza, sentem-se motivados a superar seus limites e acreditar em si. Uma constatação que tenho feito, ao longo da minha carreira docente.

Em linhas gerais, os estudantes tiveram a intenção de elaborar um projeto de pesquisa, pensando no desenvolvimento e no despertar da consciência ambiental, sanitária e tecnológica.

Nesse sentido, os motivos da escolha dos temas de interesse de pesquisa estavam articulados com: (1) a falta de conhecimento das pessoas sobre assuntos referentes à saúde e ao ambiente; (2) a vontade de aprender para compartilhar conhecimento e saberes; 3) a motivação, o interesse e a curiosidade em pesquisar algo que gosta; (4) a relação do cotidiano com o conhecimento científico; e (5) as situações adversas do passado que refletem no presente

As relações dos projetos de pesquisa dos estudantes foram expostas na seção 4.1 (vide quadros 10, 11 e 12 e na seção 4.2 (vide quadro 17 e quadro 18).

A figura 17 e a figura 18 apresentam alguns excertos sobre os motivos da escolha do tema para a elaboração do projeto de pesquisa.

Figura 17 – Excertos dos enunciados dos estudantes sobre os motivos que conduziram a escolha do tema de pesquisa

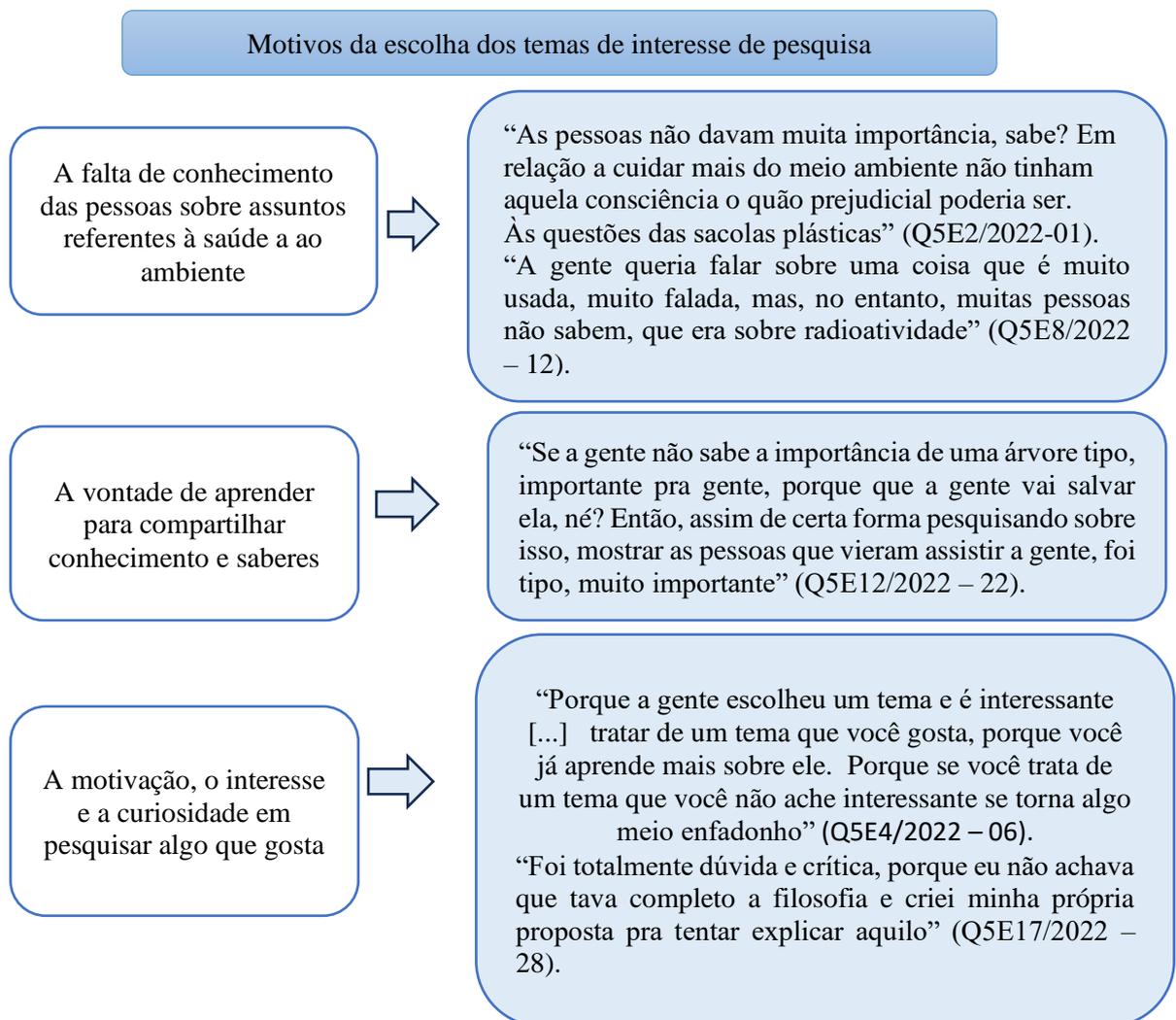
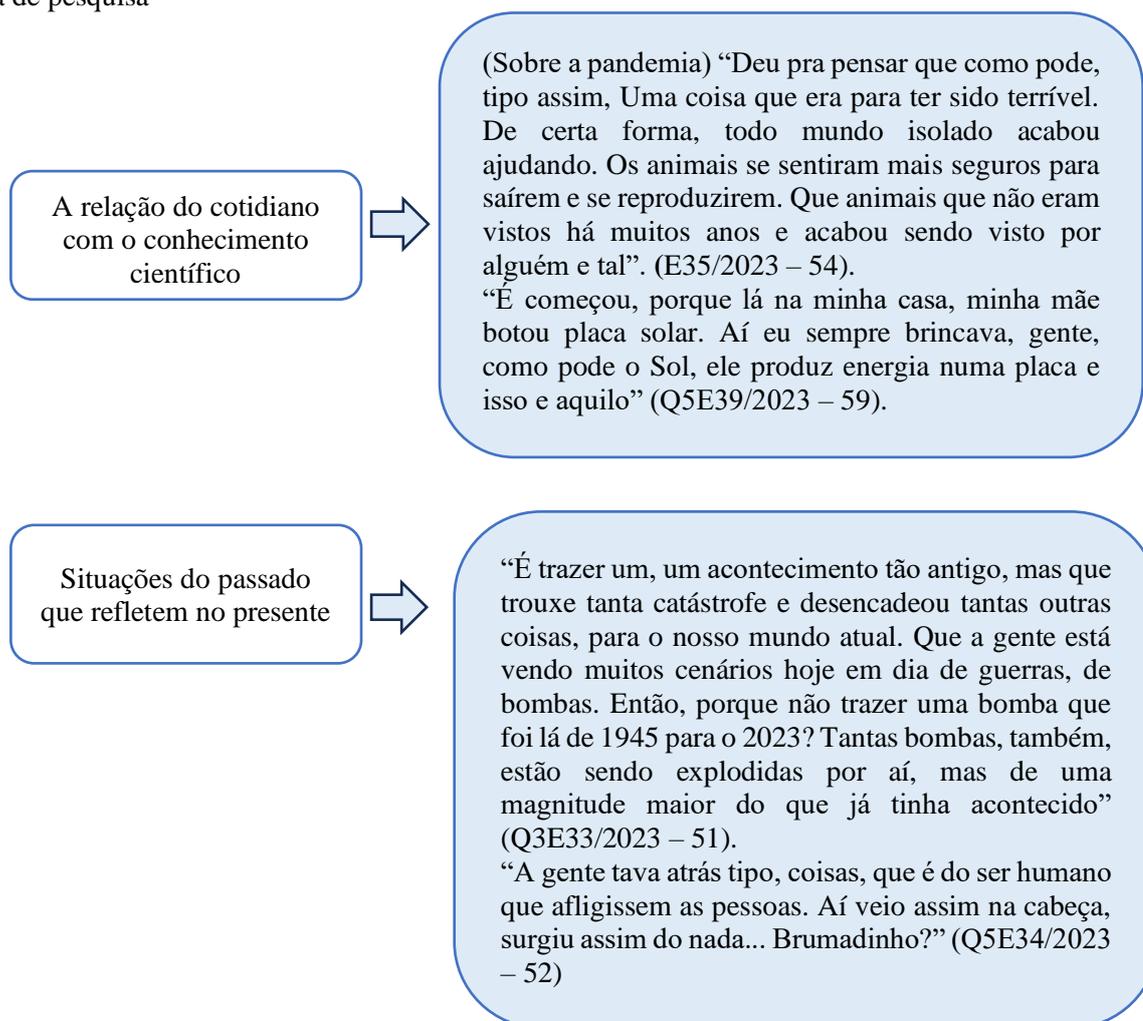


Figura 18 - Excertos dos enunciados dos estudantes sobre os motivos que conduziram a escolha do tema de pesquisa



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Ao propor aos estudantes a escolha dos temas que eles têm interesse em abordar, estabelece-se uma relação democrática, uma oportunidade para o professor de saber o que pensa o jovem na atualidade e qual conhecimento quer aprender e se aprofundar.

Observou-se uma diversidade de temas que representa o interesse que os estudantes buscam quando têm a liberdade de escolha e que demonstra, na maioria das vezes, a pretensão de relacionar o conhecimento escolar com o cotidiano, com a realidade, local, regional ou mundial.

Assim, tendo liberdade de escolha, os estudantes tendenciam a buscar compreender coisas da sua rotina, uma vez que suas escolhas para a temática de seus projetos se justificam pela articulação com algum episódio da vida cotidiana, evidenciando suas experiências espontâneas e os seus conhecimentos prévios. Essas escolhas podem envolver uma informação, o contexto social em que se está inserido, uma realidade vivida de forma semelhante ao que

pretende estudar, uma visão crítica dos aspectos sociais da vida, um assunto visto noutra disciplina, as dúvidas e a curiosidade de aprofundar um tema não compreendido, dentre outros. O fato do estudante aprender a partir daquilo com que se identifica, que gosta e que quer aprofundar permite que ele atue com mais proatividade e segurança, em prol da preservação da vida.

Analisando esses motivos numa perspectiva autopoietica, percebe-se a interdependência do organismo com o meio. Sobre isso, Moraes (2003) inspirada nas ideias de Maturana e Varela argumenta que

o aprender teria que ser algo diferente de captar um objeto externo, já que num processo interativo o que se passa a um indivíduo depende de sua estrutura, de sua ação e atuação sobre o meio ambiente. O fenômeno da educação e da aprendizagem é também um fenômeno de transformação na convivência e o aprender se dá na transformação estrutural que ocorre a partir da convivência social (Moraes, 2003, p. 47).

Quanto à escolha de situações do passado que refletem no presente, alguns estudantes se motivaram para estudar situações de guerra, lançamento de bombas atômicas e tragédias ambientais. Eles escolheram esses temas porque queriam alertar sobre o erro para que fenômenos da mesma natureza não acontecessem mais. Um pensamento pertinente ao de Morin (2015, p. 20) quando alega sua descoberta de que “o erro pode ser fecundo, desde que reconhecido, desde que se elucide sua origem e causa a fim de eliminar suas repetições”. Para o autor, é preciso ensinar a viver, ensinando a evitar erros que destroem a vida da natureza.

Além disso, a diversidade de temas escolhidos chama a atenção para a função do professor em promover a aproximação dos conhecimentos aprendidos na escola com o que é necessário para mudar/transformar na sociedade. Isso remete à necessidade de desenvolver o pensamento crítico dos estudantes orientando-os para uma leitura crítica da realidade e do mundo. Importa reconhecer que o estudante é um sujeito cognoscitivo que se relaciona com o seu meio físico e social. Sua interação com o ambiente educativo e com as pessoas que dele fazem parte contribuem significativamente para sua formação ontológica e epistêmica, ou seja, para sua capacidade de ser e saber (Delizoicov, Angotti; Pernambuco 2007).

Trata-se, portanto, de um processo de alfabetização científica, conceituado pela professora Sasseron e Silva (2021, p.134) como “um processo intelectual, que envolve o sujeito como um todo, reverberando não apenas em sua capacidade de decifrar códigos, mas, a partir desta, permitindo um modo diferente de envolvimento do subjetivo com situações da vida”.

Com esse propósito, espera-se que o estudante desenvolva compreensões sobre as implicações emergentes da relação entre ciência, tecnologia e sociedade, em função de mudanças nas suas atitudes para intervir no mundo.

Quantas vezes ecoam transparecendo a necessidade de um ensino mais aberto que proporcione um olhar complexo da realidade, no sentido de fazer conexões entre as distintas dimensões do conhecimento para compreender e transformar realidades. Essas demandas recaem sobre os currículos das nossas escolas.

Sobre isso, de acordo com a professora Petraglia (2011), o currículo escolar é reduzido e fragmentado. Ele não proporciona a visão do todo, do conhecimento interligado, nem promove a comunicação entre os saberes, o que dificulta uma aprendizagem que almeje o pensar complexo e a transdisciplinaridade.

O quadro 23 apresenta conteúdos de Biologia abordados nos projetos elaborados pelos estudantes. Os conteúdos de ecologia que são desenvolvidos no 3º ano do ensino médio conforme a BNCC, estão destacados em negrito. Os demais conteúdos aparecem como temas transversais que indicam o interesse dos estudantes em aprofundar os conhecimentos científicos biológicos relacionando a temas que surgem na realidade cotidiana.

Quadro 23 - Conteúdos de Biologia abordados nos projetos elaborados pelos estudantes. Continua.

Conceitos biológicos envolvidos Ecologia - Ambiente e Saúde 2022		Conceitos biológicos envolvidos Ecologia - Humanidade e Ambiente 2023	
Ambiente	Saúde	Ambiente	Saúde
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planeta Terra ✓ Preservação do meio ambiente ✓ Lixo, descarte e reciclagem ✓ Efeito estufa ✓ Aquecimento global ✓ Poluição atmosférica ✓ Mudanças climáticas ✓ Floresta amazônica ✓ Avanço da tecnologia e ambiente ✓ Radioatividade ✓ Economia Azul 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Saúde mental ✓ Surgimento de novas doença 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ambiente sustentabilidade ✓ Preservação do ambiente ✓ Poluição ambiental ✓ Desmatamento ✓ Ações antrópicas ✓ Impactos ambiental e social ✓ Ameaça nuclear ✓ Impactos ambientais e pandemia da Covid-19 ✓ Impactos Segunda Guerra Mundial ✓ Lixo hospitalar ✓ Lixo eletrônico ✓ Trabalho voluntário ✓ Tragédia de Brumadinho 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Radiação efeitos positivos

		<ul style="list-style-type: none"> ✓ Energia solar ✓ Consumismo e Ignorância ambiental Biodiversidade 	
--	--	---	--

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

O interesse pelos conteúdos de ecologia vem aumentando tendo em vista os problemas ambientais que vêm se acentuando ao longo dos tempos. Segundo a professora Krasilchik (2019), compreender os conceitos sobre biosfera, biodiversidade e evolução, atualmente, é fundamental para o entendimento das ações humanas que estão comprometendo a sobrevivência das espécies, inclusive da própria espécie humana.

Identifico nessa subcategoria, que os estudantes fazem suas escolhas de pesquisa, considerando o contexto cultural e social do objeto do conhecimento que se pretendeu estudar. Essa busca está interligada as suas experiências de vida e às interações que acontecem em seu entorno.

Portanto, esse contexto considerado pelo estudante, constitui a totalidade do que se propôs estudar. Nessa fase, portanto, dá-se oportunidade de compreender a importância da contextualização, que é uma das premissas do princípio sistêmico-organizacional. Nada fora do contexto faz sentido, sendo preciso ter entendimento da interligação entre o todo e suas partes. Moraes afirma que esse princípio “ajuda a resgatar as dimensões social e cultural do conhecimento e da aprendizagem, pois o mundo conhecido ou construído não depende apenas do que acontece dentro de cada um de nós” (Moraes, 2021, p. 163).

A segunda subcategoria traz reflexões sobre o processo de elaboração e desenvolvimento do projeto de pesquisa e abrange quatro dimensões, quais sejam: (1) a primeira experiência na elaboração de um projeto de pesquisa; (2) as principais dificuldades vivenciadas no CPE e como foram superadas; (3) o conhecimento biológico integrado a outras áreas do conhecimento; e (4) a articulação dos processos cognitivos e vitais no processo de elaboração, desenvolvimento e socialização dos resultados do projeto de pesquisa.

Na dimensão referente a primeira experiência na elaboração de um projeto de pesquisa verifiquei, ao perguntar aos estudantes participantes da pesquisa se já haviam vivenciado uma experiência de elaborar e desenvolver um projeto de iniciação científica, que 11 estudantes (27%) anunciaram já ter participado de atividades semelhantes. E trinta estudantes (73%) afirmaram que, na vida escolar, não tiveram experiência com a elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa.

Dos vinte e sete por cento (27%) dos estudantes que afirmaram ter tido experiência com projetos, os estudantes Q3E29/2023-44 e Q3E30/2023-46 relataram que suas experiências foram em curso extraescolar e os demais registraram a participação em eventos na escola. A maioria dos estudantes que afirmou ter tido essa experiência considerou sua participação na apresentação de trabalhos em eventos como feira de Ciências.

O quadro 24 apresenta excertos da fala dos estudantes referentes às experiências com atividades similares, tanto no espaço escolar com fora dele.

Quadro 24 - Falas dos estudantes sobre suas experiências anteriores em projetos de pesquisa, eventos e cursos

ESTUDANTE	EXPERIÊNCIAS ANTERIORES	TURNO DE FALAS
Q3E5/2022-7	Feira de Ciência	“Foi questão de feira de ciências, de mostrar, por exemplo, antes na minha escola era mais sobre história, ou algo voltado para história. Aí tinha as turmas de professores, tipo história e geografia juntos, aí era um tema”.
Q3E8/2022-11		“Tinha pra fazer um projeto e apresentar na hora. A gente fez aquele sobre Jackson do Pandeiro. Tinha de história, tinha teatro, esses negócios”.
Q3E11/2022-17		“Na época era um projeto que envolvia muito mais pessoas... Era uma apresentação... mas como assim uma feira de ciências... onde se tinha que elaborar um local, todo... uma questão mais de enfeitar uma sala, convidava muitas pessoas de fora, entendeu?”
Q3E35/2023-55		“Só em Feira de ciências, mas não como a Semana Científica, era menos pesado”.
Q3E17/2022-27	Um projeto particular para aprofundar conhecimentos a partir das aulas de Filosofia.	“Foi um projeto particular meu, eu desenvolvi pra explicar uma coisa que eu fiquei com muita dúvida na aula de Filosofia, aí eu desenvolvi minha própria teoria”.
Q3E18/2022-29	Participou do Projeto Meninas da Engenharia (UFCG)	Foi tudo remoto, mas foi, foi muito complicado porque eles não dão tanto apoio como a senhora deu a gente. Mas, foi tranquilo.
Q3E29/2023-44	Curso extraescolar	“No curso de administração que eu faço, eles pediram para a gente formar tipo uma empresa e aí a gente tinha que criar o projeto de início”.
Q3E30/2023-46	Curso extraescolar	“No curso que eu fiz, teve TCC. É o mesmo, o mesmo caminho que segui”.

Fonte: Organizado pela autora, 2024.

Os estudantes Q3E5/2022-7, Q3E8/2022-11, Q3E11/2022-17 e Q3E35/2023-55 evocaram sobre as experiências em feiras de Ciência. Com relação a essa atividade pedagógica,

as principais características identificadas a partir de suas falas foram: (1) há o envolvimento de mais de uma disciplina e o professor define o tema para apresentar; (2) a apresentação acontece com a participação de muitos estudantes em um só projeto; (3) há uma preparação do local, enfeitar salas e convidar pessoas para visitar os projetos; e (4) uma atividade menos pesada em relação ao que vivenciou na semana científica.

As características das feiras de Ciências que os estudantes compartilharam inclinam-se para uma tendência de ensino que não explora a autonomia e autoria nas atividades preparadas para o evento. Por essa percepção, acredito ser importante uma reflexão sobre como as feiras de Ciências estão acontecendo nas escolas e qual o sentido e o significado das exposições elaboradas. Essa se constitui como uma oportunidade para pensar e ressignificar esses espaços que são valiosos para a formação integral dos estudantes.

Sobre as feiras de Ciências, os autores Domiciano, Lorenzetti: Reis e Joucoski (2017), em estudo realizado, as conceituam como um evento educativo com uma lógica de diálogo, que promove a comunicação entre o expositor e o visitante.

Com características diferentes, o CPE é apresentado por Rodrigues e Dias (2024, p. 4) como uma “ação caracterizada pela prática de pesquisa orientada, considerando a vivência em um ciclo de atividades que envolve a elaboração de um projeto de ICE, o seu desenvolvimento e a socialização de resultados obtidos”. É uma prática realizada no contexto escolar e que pode envolver todos os estudantes desde que acompanhados por professores que se identifiquem como mediadores.

Nos registros dos estudantes Q3E18/2022-29 e Q3E17/2022- 27, foram observadas duas situações que merecem atenção e são pontos que incitam estudos posteriores. A primeira situação refere-se à aproximação de uma instituição de ensino superior com a escola básica, para o desenvolvimento de projetos, como o Projeto Meninas da Engenharia, promovido pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Paraíba, mencionado por Q3E18/2022. Um aspecto positivo para a formação integral do estudante, no entanto, poucos têm a oportunidade e acesso, pois as vagas eram limitadas e geralmente o ingresso acontece por processo seletivo.

Já a segunda situação, apresentada pelo estudante Q3E17/2022- 27, versa sobre a vontade e o querer em buscar reconstruir um conhecimento para melhor compreensão do que foi estudado em sala da aula. A postura científica do estudante em sua resposta me fez refletir sobre algumas questões associadas aos procedimentos de ensino: como a escola está trabalhando o espírito científico dos estudantes? Quais as atividades que são realizadas em sala de aula que possibilitam o despertar para o fazer ciência, em prol de um melhor entendimento dos fatos do cotidiano? Como essas atividades estão sendo desenvolvidas no ensino de

Biologia? Esses questionamentos são pontos fundamentais quando se almeja refletir sobre as estratégias didáticas direcionadas à promoção da alfabetização científica dos estudantes.

Nas falas dos estudantes Q3E29/2023-44 e Q3E30/2023-46, emergem situações que remetem à importância de articular o que se aprende em sala de aula ao que se vê, também, nos ambientes fora da escola. Trata-se de uma ação educativa associada às habilidades despertadas e construídas ao longo da vida escolar e que são úteis em atividades extraescolares escolhidas pelos estudantes para investir na sua carreira profissional, por exemplo. Isso nos remete a uma reflexão sobre qual a relação do que se aprende na escola com a vida fora dela.

Diante do exposto, os 41 estudantes participantes da pesquisa, que estavam cursando a última etapa da educação básica apenas 11 se aproximaram de vivências com a elaboração de projetos de pesquisa, ao longo da sua carreira escolar. O que falta às escolas para investir na promoção e ampliação do repertório de saberes dos estudantes, no tocante ao conhecimento científico? A cada passo dado na pesquisa, novos questionamentos iam sendo formulados, pois a ação educativa é dinâmica e exige do docente sensibilidade para refletir sobre as estratégias didático-pedagógicas que caracterizam a sua prática docente.

A atividade com projeto de pesquisa deveria ser efetiva na escola no propósito de despertar nos estudantes a curiosidade, a criatividade e o querer, desvelando o sentido e significado do que se aprende à medida em que se faz articulação com as situações que emergem no cotidiano da vida.

Nas evocações dos estudantes que alegaram ter experienciado atividades dessa natureza em outras escolas identifiquei em suas falas, após vivência na elaboração e no desenvolvimento de um projeto de pesquisa na escola, os seguintes aspectos: (1) a liberdade e a autonomia para escolher o tema do trabalho de pesquisa; (2) a oportunidade de elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa a partir do próprio interesse; (3) a possibilidade de produzir um banner e apresentar; (4) colocar a mão na massa; e (5) ter liberdade de se expressar e de pensar sobre como o estudo alcançará as pessoas. O quadro 25 apresenta excertos que representam os aspectos mencionados.

Quadro 25 - Excertos transcritos da entrevista realizada que versam sobre as experiências com o CPE

Código/Estudante	Falás transcritas
Q3E5/2022-7	“Desse ano foi que eu tive mais autonomia, meu grupo que escolheu o tema que a gente queria fazer, a gente, nós mesmas que pesquisamos, que elaboramos tudo, por causa da senhora, obviamente. Escolhemos as fotos, fontes, tudo, foi tudo junto. A gente não teve assim um professor, falando assim: faz só isso aqui mostrando o que tinha que fazer. A senhora deixou a gente fazer”.
Q3E9/2022-15	“Aqui eu senti mais liberdade para fazer o que eu quisesse porque na semana científica a gente meio que podia escolher o projeto por exemplo né? Qual linha a gente, qual direção que a gente queria ir”.
Q3E11/2022-20	“A gente teve que tomar iniciativa do que a gente vai fazer. [...] Foi um trabalho que a gente teve que colocar as mãos em massa, [...] eu sinto essa a diferença, é uma coisa muito mais sobre mim, sobre o que eu tenho que fazer, outra coisa que eu quem fui trabalhar para fazer e não uma coisa que foi um conjunto”.
Q3E29/2023-45	“É, na carreira escolar essa foi a primeira que eu tive que criar alguma coisa, desenvolver direito, pensar no que era que, onde isso ia atingir as pessoas”.

Fonte: Elaborada pela autora (2024).

Continuando a discussão sobre as experiências dos estudantes no tocante à elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa, setenta e três por cento (73%) afirmaram nunca ter passado por tal experiência. Segue as evocações de alguns estudantes sobre os conflitos iniciais.

“Comecei elaborar um projeto no zero, não tinha uma noção de como começar” (Q3E2/2022-2).

“Não sabia nem como começava, foi bem, entrei bem perdida. Sem saber para onde ia, o que começava, não sabia nem o significado, o que era, o porquê” (Q3E3/2022-4).

“Foi difícil porque como eu nunca tinha passado é vê esse novo ensino novo para minha vida foi meio complicado aceitar” (Q3E7/2022-10).

Os conflitos que emergiram nesta experiência estão articulados ao fato dos estudantes desconhecerem a prática de elaborar um projeto de pesquisa e de desenvolvê-lo. Por conta disso, os mesmos apresentam-se inseguros, indecisos e com medo, pois não sabiam por onde começar, o que fazer e qual ideia explorar, além do medo de não conseguir fazer e de errar.

Percebe-se que a escola não investe no desenvolvimento da autonomia crítica dos estudantes. Nas salas de aula ainda prevalece uma relação de autoridade entre professor/aluno na perspectiva da transmissão/recepção. Nesse sentido, as modalidades didáticas escolhidas ainda estão direcionadas para a reprodução de ideias e de comportamentos e valorizam a cópia em detrimento da autoria (Carvalho, 2022a; Sasseron, 2022b; Demo, 2014; 2015; Morin, 2015a).

Muitos conflitos surgiram, pois no início sempre há uma resistência dos estudantes em realizar atividades que exigem mais leitura e escrita. Outros aspectos identificados foram a falta da noção de tempo que alguns apresentam para realizar as atividades e a procrastinação. Percebi que muitos começaram a se dedicar em cima da hora, quando notaram que estavam atrasados e quando perceberam a dedicação de outras equipes. Assim, deram-se conta que o dia do evento se aproximara e que realmente iria acontecer. Diante disso, atentaram-se que o trabalho deveria ser finalizado para que pudessem participar do momento da socialização.

Não foram todas as equipes que compreenderam a dinâmica do CPE inicialmente. Houve necessidade de estimular e motivar alguns estudantes para despertar seu interesse em participar da atividade. Ademais, foi preciso considerar o tempo de cada estudante, para que percebessem, no processo, quais as atitudes precisavam ser concretizadas para realizar a atividade com qualidade. Perceber isso é um aspecto variável entre os estudantes, pois envolve vontade, querer, entendimento e o compromisso com as atividades escolares que exigem maior articulação entre o saber e o fazer, no processo de organização do pensamento.

O papel do professor é de fundamental importância para mediar os conflitos que surgem nas atividades pedagógicas que se desenvolvem nas escolas. Carvalho (2022a) refletindo sobre a importância do envolvimento do professor nas práticas de ensino, adverte que os professores “precisam saber criar um ambiente propício para que os alunos passem a refletir sobre seus pensamentos, aprendendo a reformulá-los por meio da contribuição dos colegas, mediando conflitos pelo diálogo e tomando decisões coletivas” (Carvalho, 2022a, p. 9).

Analisando os conflitos identificados nas falas dos estudantes é possível relacioná-los a aspectos da herança de um ensino fragmentado, mecanicista e produtivista que ainda atinge a geração atual. Refiro-me àqueles que valorizam o imediatismo e a cópia como consequência da maneira simplista com que se conduz o processo de ensinar e aprender. (Demo, 2015; Moraes, 2021; Krasilchik, 2019; Petraglia, 2011).

Ao passo que os estudantes apontam conflitos, eles também reconhecem e destacam impressões referentes a aspectos cognitivos desenvolvidos na realização do CPE. Os mesmos indicaram que a experiência em elaborar e desenvolver um projeto de pesquisa ajudou na preparação para a faculdade e deu a oportunidade de aprender a criar um projeto de pesquisa.

Sobre a preparação para a faculdade apresento alguns excertos pronunciados pelos estudantes:

“Ah! A preparação pra faculdade, preparação bacana. Gostei muito” (Q3E3/2022-4);

“Acho que isso vai ajudar muito na minha futura vida acadêmica” (Q3E16/2022-26);

“Foi uma experiência extremamente marcante e importante para o meu desenvolvimento acadêmico” (Q3E21/2022-33);

“E me deu um pouquinho de um gostinho de como vai ser na universidade” (Q3E25/2023-40);

“Porque acho, quando a gente for fazer faculdade, vai precisar muito assim, né?” (Q3E28/2023-43).

E, sobre a oportunidade de criar e elaborar um projeto de pesquisa os estudantes afirmaram:

“Gostamos da ideia de criar esse projeto” (Q3E13/2022-22).

“Foi um trabalho bem mais elaborado e, a gente se dedicou bem mais do que se fosse *online*” (Q3E14/2022 -23).

“Porque tipo são questões do nosso dia a dia. Com o projeto, assim faz a gente conhecer o que a gente quer propor para as pessoas veem” (Q3E15/2022-24).

“Quando a gente começa a desenvolver e a pesquisar a gente vê que não é uma coisa tão difícil” (Q3E22/2022-34).

“Eu gostei, foi uma experiência boa. Deu a oportunidade de pesquisar mais, sabe?” (Q3E24/2023-37).

“Foi algo novo, algo desafiador, a meu ver, foi algo que me motivou a aprender mais, ter mais conhecimento sobre o meio ambiente” (Q3E25/2023 – 39).

“Não tão específico como esse, porque esse realmente foi tipo, um trabalho de faculdade, vamos dizer assim, porque ele foi, a gente teve que pesquisar bastante, saber como falar, saber como apresentar. Até o banner a gente teve que produzir” (Q3E39/2023- 63).

Reiterando a importância de práticas de ensino envolvendo projetos de pesquisa, é mister dizer que, ao pesquisar para descobrir ou criar, é preciso antes questionar. O questionamento mobiliza o saber e estimula o surgimento de novos caminhos e novas possibilidades (Demo, 2011).

Nas primeiras experiências com a prática da pesquisa os estudantes enfrentaram, desafios, incertezas e o medo, ao se deparar com o novo e desconhecido. Todavia, também, evidenciaram expressões como liberdade, autonomia, criação e comunicação. Portanto,

participar do CPE representou um momento de muitas ações e retroações, enriquecido pelas relações de intersubjetividade que sucederam no ambiente escolar.

Em vista disso, representou um processo constante de auto-organização, em que os estudantes como sujeitos abertos às interações e fechados à informação, uma vez que são autoprodutores do seu conhecimento, foram gradativamente se construindo e se reconstruindo, ao passo que desenvolveram autonomia e elaboraram suas próprias estruturas cognitivas. Segundo Moraes (2021, p. 166) “aquele que sabe e aprende está implicado e integrado ao processo, constrói-se e reconstrói-se na práxis”.

As escolas precisam lidar com a cultura de ensinar a viver, oferecendo aos estudantes condições para o enfrentamento das incertezas, dos desafios e dos medos no processo de organização do pensamento e de construção do conhecimento (Morin, 2003a; 2015a).

No tocante a dimensão nomeada como as principais dificuldades vivenciadas no CPE e como foram superadas, apresento o que os estudantes sentiram ao elaborar, desenvolver e socializar os resultados dos seus projetos de pesquisa.

Para os estudantes egressos, as dificuldades estão associadas ao fato de ser algo novo, por nunca terem participado (EE5/2021-12) e, por isso, a insegurança e o medo de fazer errado (EE2/2020-08). Outras dificuldades identificadas foram conseguir um espaço para realizar a pesquisa em um ambiente hospitalar (EE1/2019-07), a época da pandemia da Covid-19 que interferiu na participação dos estudantes (EE3/2020-10), a escolha do tema para pesquisar e a escrita do projeto nos moldes acadêmicos (EE4/2021-11).

O quadro 26 apresenta excertos sobre as dificuldades compartilhadas pelos estudantes egressos.

Quadro 26 – Principais dificuldades dos estudantes egressos para elaborar, desenvolver e socializar os resultados de um projeto de iniciação científica no ensino médio

Dificuldades indicadas por estudantes egressos	"A maior de todas foi conseguir espaço para a realização da pesquisa no ambiente em que eu havia proposto meu projeto, que foi um ambiente mais hospitalar" (EE1/2019-07).
	"Por ser algo totalmente novo para mim, tudo foi difícil, havia muita insegurança e medo de fazer tudo errado" (EE2/2020-08).
	"Na época a dificuldade central foi que tudo ocorreu no tempo em que estávamos em pandemia" (EE3/2020-09).
	"A busca pelo assunto... queríamos algo novo, interessante. Logo após, as únicas dificuldades só foram o desenvolvimento, e o seu devido enquadramento para que ele esteja nos moldes acadêmicos" (EE4/2021-10).
	"Nunca havia feito algo parecido, com metodologias tão elaboradas quanto o projeto de iniciação científica" (EE5/2021-12).

Fonte: Elaborado pela autora (2023).

A estudante EE2/2020 compartilhou que tudo foi difícil, mas, também, sinalizou que com a orientação da professora foi possível superar as dificuldades, conforme apresentado no seguinte excerto, “porém a professora nos orientou em cada passo a passo, tirando sempre nossas dúvidas, isso fez as coisas irem ficando mais claras e assim mais possíveis de elaboração”. Já o EE5/2021 não aponta as dificuldades que sentiu, mas exprime que “nunca havia feito algo parecido, com metodologias tão elaboradas quanto o projeto de iniciação científica”.

No caso dos estudantes matriculados nos anos 2022 e 2023, as dificuldades apontadas foram: (1) desafio por ser algo novo, sobre como organizar o pensamento e realizar pesquisa; (2) não domínio da produção escrita; (3) conflitos nas relações interpessoais; (4) a dúvida, a insegurança e o medo de errar; (5) a falta de habilidades para usar as ferramentas digitais de edição de textos; (6) a emoção; a timidez e o estresse.

Dentre as dificuldades listadas, a mais recorrente pela maioria dos estudantes foi o fato de nunca ter participado da elaboração de um projeto de pesquisa. Essa condição desencadeia outras dificuldades envolvendo a escrita, a organização do pensamento e os aspectos emocionais, como a timidez e o estresse. Seguem alguns excertos que representam essa realidade.

“Assim... é... foi para mim foi difícil para montar, porque eu vim de outros colégios, e assim eles nunca deram tanta liberdade como esse trabalho deu. A liberdade de você pensar. Você pensar e falar. Então, assim para mim foi difícil isso, de ter tanta liberdade e não saber como usar essa liberdade” (Q8E132022-5).

“Porque a gente nunca tinha feito, eu nunca tinha feito um trabalho que exigisse tanto. Porque não é só fazer, é saber fazer. É saber o que botar. É saber a forma certa de botar” (Q8E33/2023-58).

“De... tipo, como fazer o projeto em si. Do começo. Como me organizar e fazer cada etapa. Que eu não sabia muito bem, porque nunca tinha feito antes” (Q8E34/2023-60).

“Acho que organizar as coisas. Esse negócio de pesquisa também que eu não gosto muito de tá pesquisando, assim essas, coisas. Eu não gosto muito de ler sobre as notícias. Acho que foi mais isso” (Q8E28/2023-51).

“Foi pesquisar sobre o assunto, porque foi um assunto que foi um pouco complicado de encontrar fontes confiáveis” (Q8E41/2023-9).

“Pô, como é que eu vou montar esse trabalho aqui? Porque não é uma simples coisa que você pega na internet, dá um Ctrl c e Ctrl v e joga ali. Não, você tinha que realmente pesquisar, de entender, compreender, pra você não colocar até mesmo *fake News* ali no meio do seu trabalho” (Q8E3/2022-6).

“Apresentar. Professora, porque tem muita gente, aí a pessoa fica meio tímido” (Q8E27/2023-50).

“Foi meio desgastante, porque eu não gosto de ficar no pé da pessoa assim, se a pessoa quer fazer uma coisa ela faz. Mas, infelizmente eu tive que ser assim, com um integrante do grupo, porque ele simplesmente não estava querendo fazer nada e aí algumas vezes ele dizia: E aí vou fazer o que? Eu apresentava para ele o que eu ia fazer e ele às vezes visualizava, não respondia, quando era no *WhatsApp*” (Q8E6/2022-11).

Um estudante afirmou que a única dificuldade foi com ele mesmo, por estar em constante dúvida no decorrer da realização da pesquisa. Sobre isso, ele disse: “Não, realmente eu gostei do projeto, só por gostar fui desenvolvendo, A dificuldade foi comigo sempre na dúvida” (E17/2022-31). A dúvida aguçou a sua descoberta.

A atividade proporcionou liberdade para sua realização e isso incomodou a estudante E132022-5 por não saber o que fazer com essa liberdade de escolha. Além disso, mobilizou habilidades naqueles que não apresentavam afinidades com a leitura e a escrita, conforme dito pela estudante E28/2023-51.

As relações interpessoais entre os componentes das equipes são de extrema importância para se atingir os objetivos do trabalho. Quando há situações difíceis, o diálogo diário com

clareza ajuda a encontrar soluções para os problemas que aparecem no processo, assim como favorece o encorajamento entre estudantes e professores.

Outros aspectos foram igualmente importantes, uma vez que aguçou nos estudantes a solidariedade. Alguns estudantes sinalizaram para a importância de aprender para informar as pessoas sobre o tema da sua pesquisa, por meio da apresentação no evento. Outros pronunciaram que foi favorável para trabalhar a timidez e outros ainda destacaram a importância de socializar o conhecimento e ajudar as pessoas a pensarem sobre a vida.

Ao questionar os estudantes sobre o que ajudou na superação das dificuldades durante a participação no CPE, eles apresentaram diferentes ações que contribuíram para o enfrentamento das situações adversas que surgiram no percurso da atividade.

Foram identificados os seguintes aspectos que julgo imprescindíveis no processo de ensino e de aprendizagem: (1) a mediação da professora e professores colaboradores; (2) o apoio da equipe; (3) o *feedback*; (4) o template disponibilizado para construir o projeto; (5) o estudante assumir a própria responsabilidade; e (6) a interação, o diálogo e a colaboração entre os pares. O quadro 27 apresenta excertos relacionados aos aspectos mais evidenciados pelos estudantes.

Quadro 27 – Fatores que contribuíram na superação das dificuldades que os estudantes apresentaram. Continua.

O que ajudou?	Falas transcritas
Mediação didática	“Tanto a senhora como também Fabianne que sempre tava ajudando, dando apoio, falando que ô melhore isso, melhore aquilo. Então assim foi, da senhora e dela também que mais dava em cima” (Q9E5/2022-10).
	“Ô, sinceramente foi a senhora, a mentora do projeto. Porque a gente passou por um período (falhou) desistir, mas, a mentora, veio e nos ajudou, nos deu a motivação. A gente tem que fazer. Isso aqui é importante pra gente, pro nosso futuro. Então, essa foi a motivação” (Q9E21/2022- 30).
	“Mas, com a ajuda tanto da senhora, como do professor Edgard a gente conseguiu ajeitar tudo direitinho” (Q9E40/2023-5).
	“Sim, da senhora. Ah ...Com certeza, né? Porque a gente ia lá perguntava, a senhora que estava lá, presente, para tirar nossas dúvidas. Então, porque foi importante, com certeza, a presença da senhora no nosso trabalho” (Q9E24/2023-35).
	“Acho que no começo o grupo estava muito disperso. E a medida que a gente foi entregando os trabalhos pra a senhora e a senhora foi meio que ajustando algumas coisas, a gente foi ficando mais focado naquele objetivo que a gente realmente queria” (Q9E14/2022-22).
	“Mas, tipo as críticas da senhora, foi muito construtiva. Quando a gente enviou o relatório, a senhora devolveu para a gente, eu levei como algo construtivo e não como uma afronta, vamos dizer assim. Tá assim eu vi que realmente tava precisando melhorar. E que um dia alguém ia ter que me falar que eu ia ter que melhorar dessa forma né? Então, foi muito boa essa parte, eu achei” (Q9E12/2022-20).

	“Ouvir. Assim, a gente conversava com os outros colegas e eles iam falando como eles faziam o deles” (Q9E23/2023-33).
O recurso didático Template claro e objetivo	“Foi o que mais ajudou a realmente conseguir fazer o projeto” (Q9E5/2022-11).
	“Ajudou bastante. Orientou muito” (Q9E2/2022-3).
	“O template ajudou muito” (Q9E41/2023-55).
	“Foi com a ajuda da senhora, tipo explicando, todo aquele PDF que a senhora fez cada tópico explicando, tentando” (Q9E34/2023-17).
Interação e diálogo	“Com fulana foi tudo com fulana, porque às vezes ela se estressava e eu não, calma. Às vezes eu me estressava e ela, não, calma. A gente ia dando esse apoio não só na parte realmente técnica do projeto como no que tem que lidar com ele, né?” (Q9E9/2022-16).
	“Outro já foi pesquisando, a questão da introdução, o outro já foi dando ideias, aí a Emily já foi colocando o banner, outra já foi corrigindo para ver se tinha algum erro. Então a gente se ajudou nesses pares assim” (Q9E20/2022-28).
	“A senhora mostrava os exemplos, então foi ajudando a gente e a gente se uniu mais, entendeu? Eu e a minha dupla a gente conversava mais sobre o trabalho, sabe?” (Q9E23/2023-34).
	“Fulano me ajudou muito, não só Arthur, as meninas também. Pedi ajuda de todo mundo. É, foi uma experiência boa” (Q9E28/2023-39).
	“Porque a gente sempre estava fazendo o trabalho. E a gente queria realmente apresentar, então, que a gente estava pensando mais na apresentação do que no trabalho em si. (Q9E39/2023-52) Por mais que a gente precisasse do trabalho pronto. Eu acho que foi isso. E nós duas, juntas, uma ajudando a outra também” (Q9E39/2023-53).

Fonte: Elaborado pela autora (2024).

Para alguns estudantes, a própria dúvida, a curiosidade e a descoberta contribuíram para superar os desafios. O estudante E17/2022-25 disse: “eu me apoiei na, na minha dúvida, na minha crítica, porque algumas vezes eu não achava que estava tão certo daquela atitude, naquele meio da economia azul. Tinha outras, não, outras eu concordava. Eu me apoiava na minha dúvida, na minha crítica, criticando a mim mesmo”.

O estudante E17/2022-25 apresenta uma capacidade de “fazer e fazer-se oportunidade” (Demo, 2015, p. 20), pois autoproduz para buscar compreensões sobre o que se propôs a estudar. Apresento esse exemplo para tecer reflexões sobre a necessidade de superação do ensino que não evolui, que não une e persiste na desarticulação das realidades, privando os jovens de progredirem de forma emancipada, em busca de desenvolver a competência de “fazer e fazer-se oportunidade” para aprender a aprender.

Outra atitude identificada na fala dos estudantes foi a de assumir a própria responsabilidade, em relação a sua participação na produção do projeto de pesquisa. Conforme dito pela estudante Q9E3/2022-142 ao expressar que a responsabilidade ajudou a superar dificuldades, na fala que se segue.

“Ter a responsabilidade, de saber assim, eu tenho o apoio da equipe, mas, eu também preciso ter a minha responsabilidade. Tenho que fazer minha parte. Tenho o apoio da minha equipe, mas, tenho que andar com minhas próprias pernas” (Q9E3/2022-142).

Para alguns estudantes, a dificuldade foi buscar solução para incluir outros colegas na atividade. Foi pensar no outro e tomar iniciativa para propor solução e ajudar. Foi o caso do estudante E26/2023-112 que foi solidário com sua companheira de dupla, que estava com dificuldades porque não possuía computador em casa. Ele disse: “tipo, eu sei que ela não tinha tanto tempo de pesquisar em casa e tal, porque o celular dividido, divide o celular, não tem muito computador, então, eu vinha com esse conteúdo de casa e levava esse conteúdo pra ela, e ela aprendeu muito fácil”.

A atitude e o comportamento do estudante E26/2023-112 revela empatia e solidariedade ao ajudar a colega de equipe a ter acesso ao conteúdo de estudo para aprender e participar da apresentação, considerando a dificuldade de disponibilidade de celular ou computador em casa. Não se trata, pois, apenas de trabalhar conteúdos, mas ensinar a viver e promover a educação para a solidariedade (Morin, 2015a).

A mediação didática, o recurso didático e as interações dialógicas constituíram os meios pelos quais os estudantes superaram as suas dificuldades no processo de CPE. Em uma atividade investigativa, é importante que esses meios estejam em equilíbrio para garantir o bom desempenho dos estudantes na atividade. Este equilíbrio aconteça em face da dinâmica dialógica que deve se estabelecer na organização dos processos educativos.

Carvalho (2022b), em sua proposta da SEI, considera as interações didáticas estratégias importantes para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, pois promovem diálogos entre os estudantes e professores. Nessa perspectiva, essa interação discursiva contribui, fundamentalmente, para a organização das ideias e do pensamento dos estudantes (Carvalho (2022b; Sasseron, 2022b).

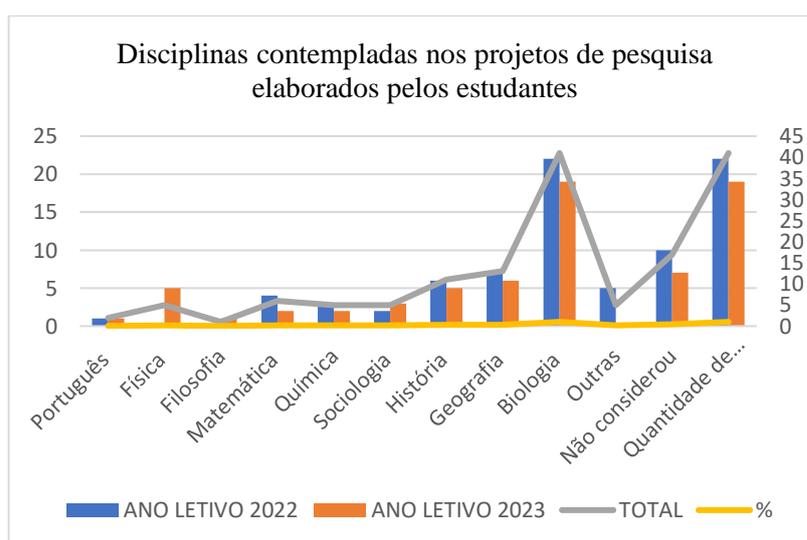
O *feedback* como instrumento de mediação, também foi importante, pois oportunizou a organização do pensamento e a melhoria no processo de escrita, interpretação e sistematização do conhecimento. Sobre a importância da mediação, a estudante Q3E16/2022-25 comentou:

“A primeira vez que eu participei de um projeto de iniciação científica foi no Premen. E, a sensação que eu senti foi de superação, porque no começo da, quando a professora passou o trabalho, o projeto, eu achei que não iria conseguir fazer. Mas, com ela ajudando na monitoria, dizendo como é o trabalho, dando aquele esqueleto e tudo, do que era um projeto de iniciação científica, e vi que não era um bicho de sete cabeças, e que foi bem, na

realidade mais fácil do que nós imaginávamos. E acho que isso vai ajudar muito na minha futura vida acadêmica” (Q3E16/2022-25).

No que concerne a dimensão o conhecimento biológico integrado a outras áreas do conhecimento, considera-se as respostas dos estudantes sobre as disciplinas que foram integradas aos seus estudos para compreender melhor o tema da pesquisa, além dos conhecimentos da Biologia. O gráfico X apresenta o percentual das disciplinas mais citadas pelos estudantes participantes, nos anos letivos 2022 e 2023.

Gráficos 1 - Disciplinas contempladas nos projetos de pesquisa elaborados pelos estudantes



Fonte: Organizado pela autora (2024).

Considerando os 41 estudantes participantes nos anos letivos 2022 e 2023, observa-se que: cinco estudantes (12%) citaram a disciplinas, Física; cinco a Química (12%); seis citaram Matemática; cinco citaram Sociologia (12%); 11 citaram História (27%); e 13 estudantes citaram Geografia (34%).

Observa-se que História e Geografia foram as disciplinas mais contempladas nos estudos realizados pelos estudantes, talvez pela proximidade dos conteúdos dessas disciplinas com as questões sociais e ambientais escolhidas pelos mesmos para realizar a pesquisa ou pela preferência dos estudantes pela área de Ciências Humanas.

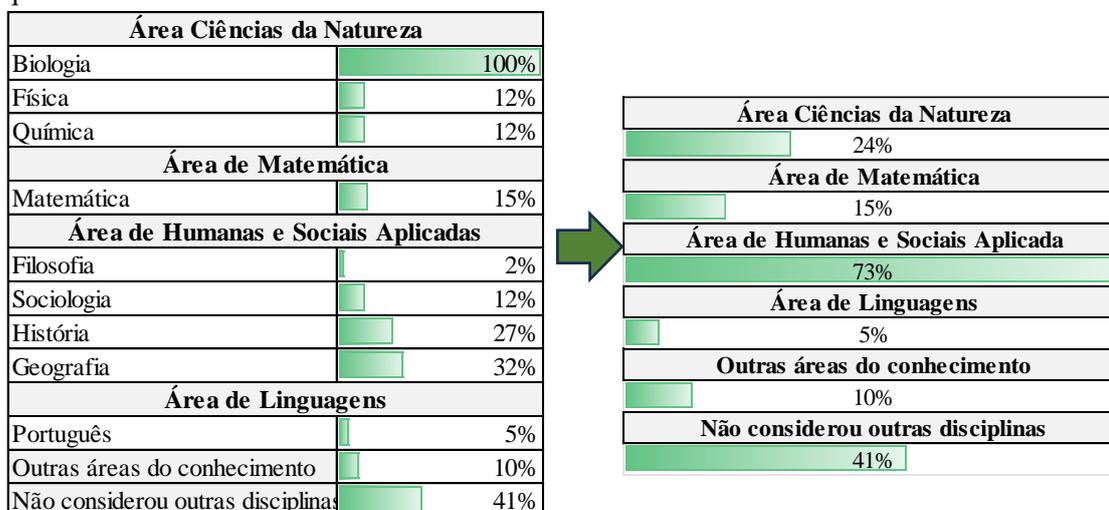
O campo 'outras' representa a indicação dos estudantes para outras áreas de conhecimento como por exemplo, a Neurociência (1), a Economia (1), a Medicina (1) e a Psicologia (2). Essas indicações apresentam traços das escolhas profissionais dos estudantes, que foram orientados para procurar desenvolver seus projetos de pesquisa dentro das áreas do conhecimento de seu interesse, tendo o conteúdo biológico como base de estudo.

No campo ‘não considerou’, 17 estudantes (41%) não identificaram a necessidade de integrar outras disciplinas, além da Biologia, na elaboração do seu projeto de pesquisa. Cabe ressaltar que eles tiveram a liberdade para escolher seus temas e conduzir seus estudos sem que fossem definidas quais disciplinas deveriam ser integradas ao estudo. Foi, portanto uma estratégia para que espontaneamente fizessem a opção de integrar ou não outras disciplinas, levando em consideração o interesse em (re)construir conhecimentos sobre temas de seu interesse.

Nesse campo os estudantes deram importância a Biologia, não articulando o que estavam pesquisando e estudando com conceitos de outras áreas do conhecimento. Sendo assim, constatou-se que eles não pensaram e não intencionaram a perspectiva de integrar outras disciplinas ao seu estudo. Isso não foi um problema, no entanto despertou para pensar sobre como os estudantes introjetaram o ensino disciplinar que talvez tenha feito parte do seu percurso escolar, levando em consideração que ainda hoje é assim que se faz na escola.

O gráfico 2 foi elaborado na intenção de refletir sobre quais áreas do conhecimento os estudantes contemplaram no processo, de elaboração e desenvolvimento do seu projeto de pesquisa. Importa analisar que, em uma atividade de Biologia, o estudante é capaz de identificar e religar saberes de outras áreas do conhecimento para compreender com mais profundidade o seu tema de estudo, ou seja, a totalidade da realidade que se propôs estudar.

Gráfico 2 - Percentual de disciplinas por área do conhecimento que foram integradas no projeto de pesquisa dos estudantes



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

A partir dos dados apresentados no gráfico 2, é possível perceber quais as disciplinas procuradas pelos estudantes para ampliar seus conhecimentos em função de uma melhor

compreensão do tema escolhido para a pesquisa. Sobre o que se apresenta nesse gráfico, é viável inferir algumas ideias.

Quase a metade da quantidade de estudantes participantes (41%) alegou ter levado em conta só os conhecimentos da Biologia para desenvolver a sua pesquisa. Alguns motivos que justificam essa escolha estão expressos nos seguintes excertos: “a gente ficou só focado em Biologia. De preservar o meio ambiente” (Q6E2/2022- 2); “ah não, porque foi mais um tema assim científico, né? Doenças, essas coisas, né? De forma geral não” (Q6E13/2022-21).

Talvez alguns estudantes ainda não tenham desenvolvido a maturidade intelectual para perceber que os conhecimentos que eles têm sobre outras áreas do conhecimento podem influenciar direta ou indiretamente a maneira de compreender os fatos do cotidiano, como por exemplo, o tema que se escolheu pesquisar. Possivelmente, isso está relacionado ao processo de ensino, no tocante ao fato de não considerar a contextualização dos conteúdos e a promoção da articulação dos conhecimentos entre áreas distintas, ou seja, de ligar e religar os saberes na perspectiva do pensamento complexo. Infelizmente, esta forma de pensar está associada à estratégia didática com a qual os conteúdos ainda são trabalhados na escola.

Na área de Ciências da Natureza, alguns estudantes compartilharam sobre a interação do estudo com outras disciplinas. Nesses casos, a intenção foi buscar informações sobre temas como radioatividade, propriedades do césio e gases que influenciam o efeito estufa. Trata-se, portanto de um interesse em contextualizar o tema de pesquisa e buscar fontes e meios para compreender melhor a vida e a necessidade de preservar o ambiente. O estudante Q6E12/2022-20 falou da disciplina que escolheu e porque, dizendo: “Química, para entender a questão dos gases do efeito estufa. Porque eles seriam tão nocivos sobre a questão do aquecimento global”

Na área de Ciências Humanas e Sociais Aplicadas, 73% dos estudantes envolveram disciplinas dessa área do conhecimento para contextualizar e ampliar sua compreensão em relação à temática escolhida para a pesquisa. Essa área foi considerada para situar o tema da pesquisa na história. Então, alguns estudantes compartilharam que fizeram uso de conceitos das disciplinas de humanas para melhor compreender.

Como exemplo, temos: (1) em Geografia: as questões sobre solo, biodiversidade, sociopolítica e globalização; (2) em História, questões da revolução industrial; (3) em Sociologia, pelo envolvimento de pessoas, questões do capitalismo e do comunismo; e (4) em Filosofia, por envolver questões éticas e de conscientização. Algumas falas indicam isso.

“Boa parte de Geografia, de Sociologia, de Filosofia, também, porque tem aquela parte ética, aquela parte de conscientização, em si, de pensar, de botar

a mão na consciência, de parar para questionar suas atitudes e questões geográficas e questão da, do, da biodiversidade, da fauna, da flora” (Q6E38/2023).

“Sim, com certeza! Além dos conhecimentos adquiridos por meio da matéria de Biologia, eu e minha dupla usufruímos muito dos conhecimentos da área de humanas, sobretudo, de Geografia (sociopolítica e globalização), História (Revoluções Industriais), e Sociologia (Capitalismo, comunismo etc.)” (Q6E40/2023).

Em relação às bombas em Hiroshima e Nagasaki, a estudante Q6E92022 expôs que “a gente teve que entender o contexto histórico para poder apresentar e falar com conhecimento, então a gente contou com a matéria de História”.

Sobre o estudo do Césio a estudante Q6E11/2022 se expressou: “então, eu trouxe a História e a Química pra ser mais certinho”. A estudante Q6E15/2022 justificou sua escolha dizendo: “Geografia, também História, porque querendo ou não é do nosso dia a dia né? Assim tem muita informação sobre o meio ambiente”. E, o estudante Q6E17/2022 explicou o motivo da sua escolha: “a questão da, teve um texto, com a Biologia e o termo da sustentabilidade que eu achei em Geografia, a professora de Geografia que me ensinou e o termo da Economia, Eu dividi esses três e juntei para formar o projeto”.

Os estudantes escolheram disciplinas da área de Ciências Humanas para agregar ao seu estudo, motivados pelo enunciado impresso nos gêneros discursivos que foram utilizados no lançamento do tema. E, também, por fatores que constituem a realidade e seu contexto, ou seja, a totalidade. A análise reflexiva desses gêneros, certamente, estimulou a busca de conhecimentos integrados aos fatos sociais e ambientais que surgem no cotidiano da vida.

Apenas uma estudante (Q6E25/2023) mencionou a disciplina Português por conta da escrita e representou uma escolha na área de Linguagem e suas tecnologias.

No caso da Área de Matemática e suas tecnologias apenas seis estudantes (15%) integraram conceitos matemáticos as suas pesquisas. Seguem falas de estudantes sobre a aplicação da Matemática na Biologia.

“Tinha que ter um entendimento um pouco da área de matemática, para poder analisar isso e não sei se é o termo certo pra falar: computadorizar. É assim que fala? Eu não sei.... os gráficos de um modo geral. É, foi a Matemática” (Q6E21/2022).

“Sim. Um pouquinho de Matemática para estatística, gráficos” (Q6E19/2022).

Sobre outras áreas do conhecimento, a estudante Q6E5/2022 disse:

“Então, assim a nossa prática foi mais com relação a isso, da neurociência, tanto que teve a neurocientista que foi uma das principais nas pesquisas, e a questão dos sites sobre a medicina falando sobre as consequências, sobre a questão do vício em si, o que causava, aí você via o que estava acontecendo com você, se realmente estava viciado em celular”.

Posto isso, percebe-se na fala dos estudantes distintas características entre considerar só a disciplina Biologia no projeto de pesquisa ou buscar outras disciplinas para que, uma vez agregadas, possam fornecer uma melhor compreensão da realidade e contribuir para o desenvolvimento do pensamento crítico, frente aos problemas do mundo.

Na perspectiva do pensamento complexo, a fragmentação das disciplinas dificulta a visão ampliada da realidade. É uma forma específica de abstração. Morin (2003b, p. 41) afirma que a “hiperespecialização impede tanto a percepção do global (que ela fragmenta em parcelas), quanto do essencial (que ela dissolve). Impede até mesmo tratar corretamente os problemas particulares, que só podem ser propostos e pensados em seu contexto”.

Os princípios sistêmico-organizacional e o hologramático, como operadores cognitivos, ajudam a desenvolver um pensar complexo através da contextualização dos conteúdos escolares, numa perspectiva pedagógica. Nesse sentido, oferecem oportunidades para o estudante compreender que o todo se constitui muito mais do que a soma das partes e que sua organização, considerando a dinâmica do todo contido nas partes e das partes contida no todo, evita a aprendizagem de conhecimentos fragmentados (Morin, 2003b; Moraes, 2021).

Por isso, é importante considerar a contextualização nas ações educativas, a exemplo do CPE que ao dar liberdade para a escolha do tema de interesse, possibilita ao estudante perceber a dinâmica da interação entre o todo e as partes e destas com o todo. Um aspecto importante no processo de construção do conhecimento, pois promove uma nova visão da realidade, em especial aquela escolhida para pesquisar. Além disso, orienta como aprender a pensar melhor sobre os problemas que acometem o mundo.

É importante ressaltar, de acordo com Moraes (2021, p. 32), que “a maneira de ser e de estar no mundo, de cada sujeito, de viver e de conviver no aqui e agora, de enfrentar ou não os problemas do nosso tempo dependem da maneira de pensar e de compreender a realidade e dialogar com ela”. Nesse contexto, desenvolver um conhecimento transdisciplinar constituiu um objetivo ao realizar o CPE ao compreender que ele decorre da dinâmica das interações intersubjetivas e intersubjetivas com o objeto transdisciplinar, conforme Moraes (2021). Não se trata de um conhecimento linear como ainda é trabalhado nas nossas escolas.

<p>confiança, conquista, consciência, construção, crítica, cuidado, cuidar, cuidar da vida, curiosidade, descoberta, desenvoltura, determinismo, diversão, dúvida, educação, empatia, compromisso, encontrar, ensinamento, ensinando, erro, escutar, estudar, estudo, evoluir, expectativa, experiência, força, força de vontade, futuro, grupo, humanidade, imaginação, importância, inovação jogar, medo, motivar, nova geração, noção, organizar o tempo, organização, orientações, parceria, perfeccionista, , planeta, produtividade, realização, relacionamento, resiliência, sabedoria, saber organizar, sensibilidade, senso crítico, sustentabilidade, tensão, , tranquilidade, virtudes.</p>
--

Fonte: Adaptado (Rodrigues e Dias, 2024)

Segundo Assmann (2007, p. 27), os processos cognitivos e os processos vitais estão unidos, são sinônimos e, portanto, associados ao processo de morfogênese do conhecimento e de autoprodução do sujeito aprendente. Para ele, “onde não se propiciam processos vitais tampouco se favorecem processos de conhecimento”.

Pensando nessa perspectiva, a escola como um ambiente pedagógico e fecundo precisa investir na criação de experiências de aprendizagens criativas e inovadoras, que promovam a dinamização do conhecimento considerando o cognitivo e o vital que é inerente ao sujeito cognoscente em sua totalidade, ou seja, em seu plano biológico, psicológico, social, cultural e espiritual (Moraes, 2021).

As palavras agrupadas por semelhanças de sentido e de essência, revelam algumas premissas que contribuem para a compreensão de que em uma ação educativa escolar são mobilizadas diferentes dimensões da corporeidade humana e que são imprescindíveis ao processo de autoeco-sistematização, de acordo com Moraes (Moraes, 2024; Assmann, 2007).

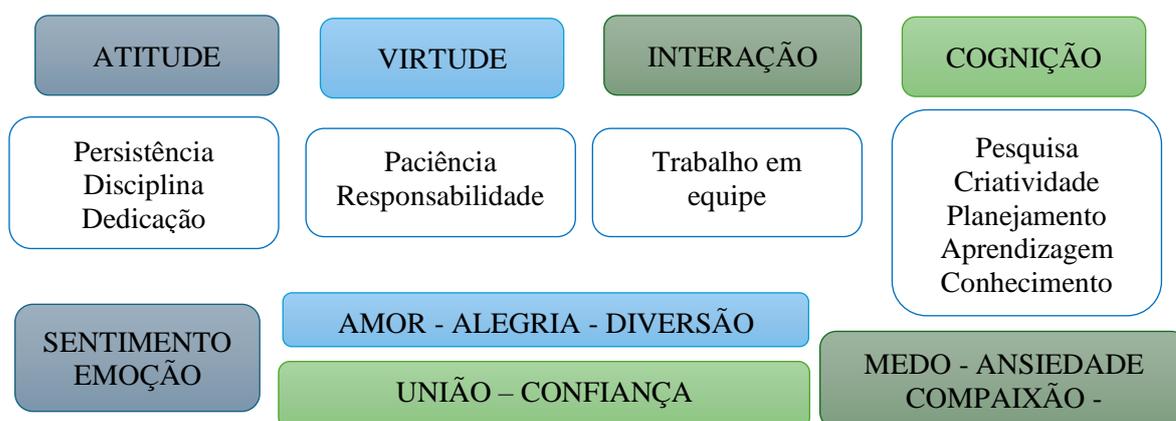
Nas interações dialógicas mobilizadas pelos estudantes ao participarem do CPE, afloram muitas emoções que determinam suas ações e comportamentos, frente às atividades que precisam realizar. A esse respeito,

é a emoção sob a qual agimos num instante, num domínio operacional, que define o que fazemos naquele momento como uma ação de um tipo particular naquele domínio operacional. Por esse motivo se queremos compreender qualquer atividade humana, devemos atentar para a emoção que define o domínio de ações no qual aquela atividade acontece e, no processo, aprender a ver quais ações são desejadas naquela emoção (Maturana, 2014. p. 138).

Sendo assim, é importante que na ação mediadora do professor, durante uma atividade educativa, leve-se em consideração o estudante em sua totalidade. Como afirma Moraes (2021, p. 163), a mediação pedagógica “implica uma mediação corporal nos processos de construção do conhecimento ao trabalhar com processos emergentes inscritos na corporeidade humana”.

Nesse sentido, identifiquei nas experiências advindas da realização do CPE uma teia de significados e sentidos que envolve e integra cognição, interação, virtude, atitude, sentimentos e emoções. Um processo autopoiético que influencia na organização do aprender para conhecer. A quadro 29 apresenta dimensões cognitivas e vitais que foram identificadas a partir da participação dos estudantes no CPE.

Quadro 29 - Dimensões cognitivas e vitais que são articuladas no processo de construção do conhecimento



Fonte: Adaptado (Rodrigues e Dias, 2024)

Nessa perspectiva e pensando no cotidiano de sala de aula, considerar as dimensões conceitual, procedimental e atitudinal dos conteúdos sintoniza-se com propostas de ensino que levem em consideração a compreensão do estudante em sua totalidade, como um ser biológico, psicológico, cultural, social e espiritual. Sendo assim, as relações interpessoais podem seguir por outras vias oportunizando novas visões e compreensões do mundo (Dias, 2008; Carvalho, 2022a; Moraes, 2021).

A terceira subcategoria refere-se ao exercício da escrita acadêmica no ensino médio, considerando o processo de elaboração do projeto de pesquisa e do pôster que foi utilizado na apresentação dos resultados obtidos nas pesquisas realizadas pelos estudantes.

A produção escrita e a organização do pensamento foram dificuldades que os estudantes revelaram durante o desenvolvimento do CPE. Sobre essas dificuldades específicas destaquei alguns excertos que refletem o processo de proficiência da escrita acadêmica dos estudantes ao produzirem os seus projetos de pesquisa e os pôsteres para apresentação no evento.

“A senhora deixou a gente fazer e foi corrigindo aos poucos. Tanto que fiz várias vezes, meu projeto rrsrrsrs. Até correção, então, assim, eu errei bastante no processo, mas, eu vi que estava evoluindo, que estava ficando do jeito que

“tinha que ficar, a senhora tava gostando, que tava ficando bom. Então, basicamente isso” (E5/2022-206).

“Dessa magnitude, não. Porque a gente, viu que não era só fazer um *Word* e é isso. Não. A gente teve que elaborar antes, ver qual era, qual era as palavras que podiam botar para melhor entendimento. Então, desde a formatação, a organizar o trabalho, a pensar como fazer, tudo, a escrita, as imagens” (Q3E33/2023 – 51).

“Buga na hora de digitar, não, essa palavra não está casando com essa, vamos procurar outra melhor para ver como se casa, se fica uma coerência melhor. Esse foi o mais difícil” (Q8E33/2023-59).

“Eu acho que a principal dificuldade é você sair da sua zona de conforto para fazer o trabalho realmente, você estudar sobre o assunto e colocar tudo no papel. Separar suas ideias, sabe?” (Q8E32/2023-56).

“Porque assim, a senhora mandava, assim, o que era para a gente fazer, cada vez que a gente fazendo, a gente ia se, assim fazendo melhor, desenvolvendo melhor e tipo, querendo ou não isso fez bem para a gente né?” (Q8E15/2022-28).

Analisando esse cenário educativo gestado em prol do desenvolvimento de uma aprendizagem mais significativa, nota-se aspectos que se apresentam com muita evidência, no que se refere à comunicação escrita e oral.

Em realidade, no processo de elaboração do projeto de pesquisa, percebe-se ainda que há resistência para leitura crítica e para a produção escrita autoral. Infelizmente, os estudantes estão mais acostumados a copiar, reproduzir e simplificar.

Nesse caso, nota-se que os estudantes são imediatistas o que talvez justifique a maior frequência da palavra paciência na nuvem de palavras em relação ao processo de elaboração do projeto de pesquisa. Para eles, parece mais cômodo e mais fácil, por exemplo, criar estratégias para passar o gabarito da avaliação semanal que faz parte da rotina da escola cidadã integral, do que se dedicar a realizar atividades que exigem leitura atenta e organização do pensamento. Por outro lado, é importante frisar, também, que fazer ciência, participar de atividades investigativas exige paciência para descobrir, aprender, sistematizar e comunicar.

É preciso, portanto, promover mudanças no pensamento dos profissionais da educação para que promovam a reforma da escola, no contexto da complexidade. A escola precisa mudar e criar ambientes de aprendizagem que estimulem a leitura, a interpretação e a escrita na perspectiva da interpretação, da compreensão e da elaboração própria, objetivando uma mudança de conduta dos estudantes, da passividade para a criticidade. Com o desenvolvimento da autonomia e da autoria, o saber pensar e o aprender a aprender tornam-se visíveis e refletem no modo de agir e de promover a própria reconstrução, em favor da cidadania (Demo, 2015).

Nesse contexto, a produção escrita constitui um dos aspectos valorizados no CPE, com atenção à autoria dos textos produzidos, considerando o desenvolvimento de uma atividade investigativa que exige pesquisa, como estratégia para aproximar o estudante do fazer científico. Os estudantes expressaram sim qual a sensação de ser autor do projeto de pesquisa. Seguem alguns excertos.

“Para mim nesse projeto a autoria foi importante porque eu pude direcionar que pontos eu iria tocar, porque é um assunto bem vasto, a questão da Economia Azul. Mas, eu pude dizer o que eu queria dizer, e falar, e questionar, e criticar o que eu queria criticar” (Q14E17/2022-25).

“É uma experiência única, incrível e vem aquele gostinho de liberdade, eu tenho liberdade pra poder apresentar, para poder falar sobre isso aqui, e é muito gostoso quando você vai falar sobre um tema que você entendeu. Que você soube desenvolver” (Q14E3/2022-4).

“Ser autor, não foi fácil, mas assim a gente foi se dando as mãos. A gente não foi lá na internet e pegou de outros autores. A gente foi na internet pesquisou o que outros autores falavam, estudou sobre aquilo, teve nossa própria interpretação, e daí a gente foi fazendo. Acho que foi um negócio bem pesado, mas, é bom, é bom. Necessário” (QE7/2022-11).

“Foram semanas planejando esse trabalho. Mandando, refazendo. Então, assim de início é bem estressante, porque é o que a gente tá criando, então a gente tem que ter cuidado em cada coisa que bota ali, a gente ter certeza do que está botando ali. Ter que trazer dados verdadeiros, não pode imaginar uma coisa e colocar” (Q14E22/2022-31).

“É algo bacana de senti e quando a gente vê aquele banner pronto ali na frente da gente, você fica, eu consegui, e isso veio das minhas mãos, das minhas ideias. Eu fui atrás, eu pesquisei. É algo que deixa a gente feliz, realizado e não sei. Eu sou cientista, eu sou um pesquisador, é algo bacana” (Q14E26/2023-34).

“Sensação de... é uma gratificação muito grande porque você quebra muito a cabeça pra você acabar. Não copiar nada, nada de ninguém ou não plagiar o trabalho. Uma sensação de gratificação, de felicidade, de conseguir, é transmiti o que você estava querendo pensar e [inaudível] ao público” (Q14E30/2023-37).

“A gente apresentou já diversas vezes, mas, a palavra autoria, pensar que eu e minha dupla a gente é autora de um trabalho científico, assim, ainda é meio irreal, sabe? Porque a gente teve um pouco de dificuldade, mas conseguiu, conseguiu desenrolar. Só que ainda é palavra muito forte e a gente fica, meu Deus, a gente realmente fez isso? Sabe? E, mas, foi muito importante a gente ter feito essa autoria, ter passado as mensagens que a gente queria passar no projeto. E, é uma sensação muito boa” (Q14E40/2023-51).

Então, a partir desses excertos, pode-se inferir que ser autor, para os estudantes do ensino médio que participaram do CPE, significou uma oportunidade de se sentir um cientista, de contribuir para a construção de conhecimento e de buscar, criar e conhecer.

Evocações de outros estudantes sobre a sensação de ser autor podem ser evidenciadas. Para Q14E5/2022-23, representou um momento de valorização do conhecimento produzido pelo estudante. Percebeu-se a importância da autoria de um trabalho para divulgar o que é de responsabilidade de todos, como contribuir para a conscientização sobre maneiras simples de promover mudanças. Já para Q14E9/2022- 15, ser autora foi muito bom, pois possibilitou a realização de ações como conhecer, buscar recursos, assistir filmes, com o intento de entender sobre o tema escolhido e assim criar um projeto desde o início de acordo com o interesse de estudo da equipe.

Realizar o trabalho nessa perspectiva, em linhas gerais, ajudou os estudantes a superar o medo e o nervosismo e deu mais segurança para apresentar, uma vez que proporcionou uma melhor apropriação do conhecimento daquilo que pesquisou e estudou. Além de dar a oportunidade de ver o produto do esforço empreendido no seu estudo e nas suas ideias.

Em síntese, foram variados ganhos aludidos por vários participantes, quando se referiram à liberdade de falar de questionar e de criticar, ao reconhecimento dos professores ao ler o trabalho, à ajuda mútua, ao companheirismo estabelecido entre as equipes, à responsabilidade e superação da insegurança, do medo, da sensação de incapacidade. Enfim, expressaram uma sensação de realização e de orgulho que está articulada à oportunidade de escrever um trabalho próprio, antes não pensado.

Os resultados levantam vários questionamentos que não são objetos deste estudo, porém, é pertinente sempre indagar o que a escola está fazendo para estimular a autoria nas atividades cotidianas de sala de aula?

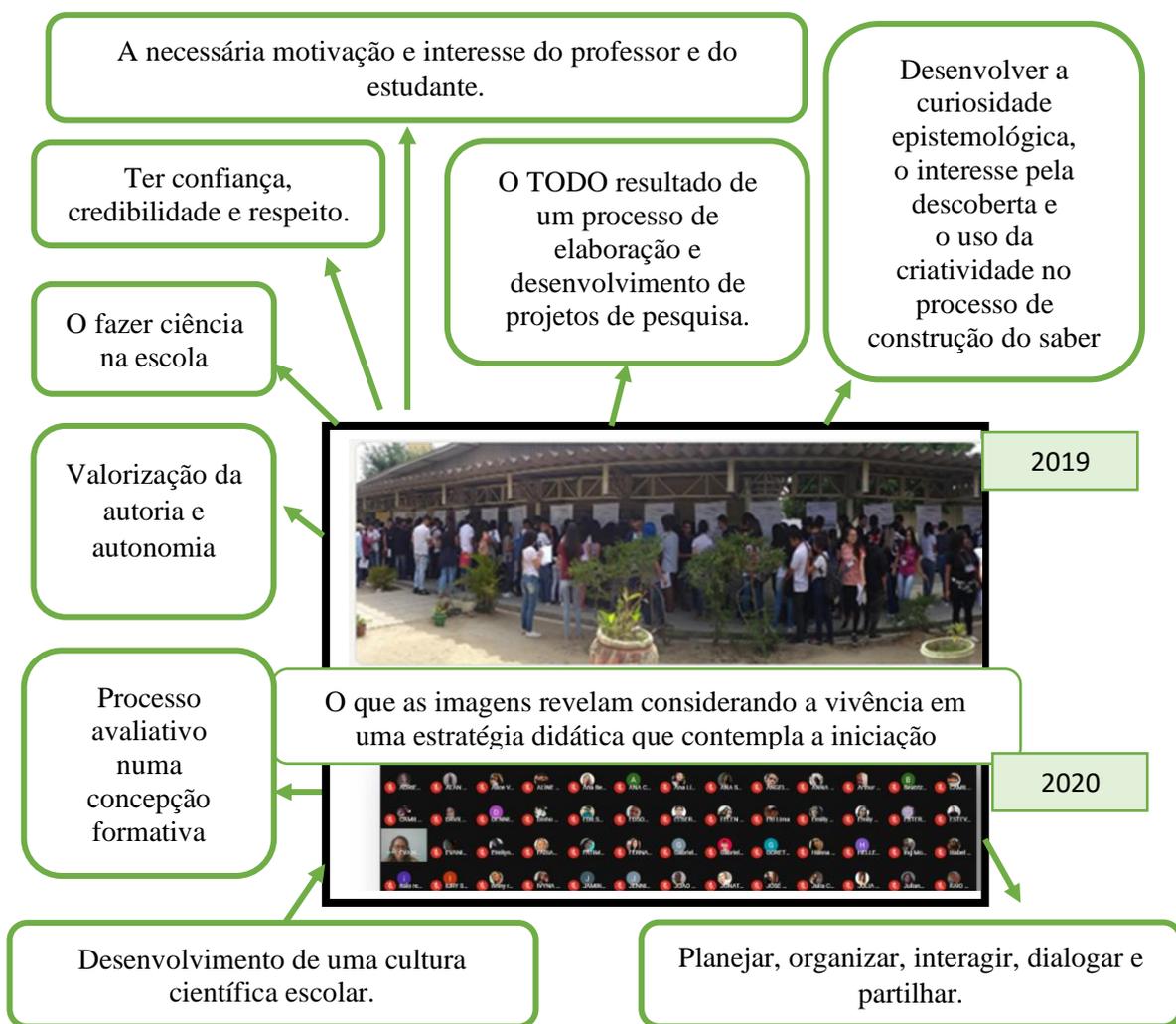
Os estudantes participantes da pesquisa estavam na última fase da educação básica e se surpreenderam com suas próprias produções, revelando que se sentiam incapazes de fazer um trabalho que exige planejamento, leitura e escrita. O docente deve estar sempre alerta ao que ensinar e como ensinar, com o propósito de desenvolver no jovem estudante a capacidade de ser autor, autônomo e protagonista das suas próprias ações, para que possa tomar decisões diante das situações que surgem no cotidiano?

O excerto, a seguir, traz um depoimento sobre a satisfação de ter conseguido concluir o trabalho.

“Quando eu apresentei, Fulano tava lá realmente prestando atenção, eu não vou falar dos alunos porque a gente não sabe. Mas, Estevão como professor, como eu convivo com ele quase todo dia, eu percebi que ele ficou assim, ele realmente gostou do trabalho, então, assim foi algo que caramba eu consegui fazer, consegui apresentar, consegui mostrar o que eu aprendi” (Q14E5/2022-7).

Após a realização do CPE, algumas premissas emergiram do estudo, representando uma rede de significados que pode efetivamente nutrir a criação de ambientes de aprendizagem mais promissores e inovadores, na perspectiva da iniciação científica no ensino médio, visando promover o compartilhamento de saberes (re)construídos e a formação humana e solidária dos estudantes que se encontram nessa etapa do ensino. Segue a figura 20 com a apresentação dessas premissas.

Figura 20 - Premissas que emergiram das experiências vivenciadas nos eventos científicos realizados na escola e que são favoráveis a iniciação científica no ensino médio



Fonte: Elaborado pela autora (2024).

4.4.2 Alfabetização científica no ensino médio e a socialização do conhecimento científico no espaço escolar

Na seção 4.4.1 conhecemos um pouco das experiências dos estudantes do ensino médio ao participar das etapas de elaboração e desenvolvimento de um projeto de pesquisa. Foram muitos os desafios, mas com as relações estabelecidas entre todos os envolvidos, somadas ao apoio coletivo, à vontade e o interesse de todos, foi possível a superação daquilo que era incerto e desconhecido.

Seguem registros das vivências dos estudantes no momento de socialização dos resultados do projeto de pesquisa, nas edições da semana científica em 2019, 2020, 2021, 2022 e 2023. Nesses momentos, foi possível desvelar contribuições do CPE para o processo de alfabetização científica dos estudantes do ensino médio.

No âmbito desse estudo, a socialização dos conhecimentos científicos aconteceu em um evento organizado e realizado na escola básica, nomeado de semana científica. Na seção 4.1 foram apresentados os aspectos estruturantes para a inserção da iniciação científica no ensino médio, a partir da análise dos eventos realizados em 2019, 2020 e 2021. Em síntese, esses dados foram agrupados em duas categorias empíricas, pela análise de conteúdo. A primeira representada pelos aspectos estruturais e organizacionais que constituem o evento e a segunda pelos aspectos relacionados às estratégias didáticas que contribuem para envolver os estudantes no evento e para promover o seu desenvolvimento cognitivo.

Essas categorias se relacionam a uma estrutura educativa organizada para integrar toda a escola em um processo dinâmico de aprendizagem coletivo, envolvendo estudantes do 3º ano do ensino médio, como os principais autores ou elaboradores próprios de uma atividade de pesquisa (Demo, 2015), os quais socializaram seus trabalhos e revelaram o seu nível de alfabetização científica para todos que participaram da semana científica.

Com esse enfoque, reitero que a alfabetização científica constitui um dos objetivos do ensino de Biologia, assim como um processo formativo que acontece com todas as pessoas (Carvalho, 2022b; Sasseron, 2021). Envolver os estudantes do 3º ano do ensino médio nesse processo, contribuiu para que desenvolvessem a compreensão do valor cultural e social do conhecimento, assim como, a capacidade de analisar situações adversas do cotidiano,

intencionando o seu engajamento na tomada de decisões frente às adversidades da vida, de maneira crítica e consciente.

Por isso, é importante ressignificar e organizar os espaços escolares reconhecendo-os como uma “comunidade de conversação e de aprendizagem onde todos somos aprendentes e ensinantes” (Moraes, 2021, p. 53). A autora faz alusão à escola como um ecossistema educativo que gera ecologias cognitivas e fundamentalmente exerce influência na aprendizagem humana.

Ademais, a prática docente é muito importante na ação de elaborar estratégias de ensino que promovam a incorporação dos conhecimentos escolares à vida. Os estudantes imersos em ambientes de aprendizagens com essa intenção formativa “passam a identificar, analisar os significados na multiplicidade de contextos em que estão inseridos” (Lorenzetti, 2021, p. 48). Portanto, o interesse em envolver os estudantes no CPE está concentrado na tarefa de promover a identificação do sentido e do significado dos conteúdos de biologia para que os estudantes possam aplicá-los em situações cotidianas

A partir das evocações dos estudantes sobre o sentido e o significado da divulgação dos resultados obtidos na pesquisa, em um evento realizado na escola, destaquei alguns excertos que aludem ao processo de alfabetização científica dos estudantes participantes da pesquisa.

Os estudantes tiveram o interesse em divulgar e compartilhar informações relacionadas à saúde mental e à problemas ambientais e sociais. Percebe-se que houve uma preocupação em divulgar para ajudar e para despertar a consciência do outro.

“É como o tema da gente foi sobre saúde mental em tempos de pandemia, focada mais nos estudantes, eu achei importante divulgar na escola porque eu sei que, digamos que a maioria, senão todo mundo éee teve o psicológico afetado de alguma forma e é precisa ter um apoio e de profissionais, digamos assim. E aí eu é resolvi auxiliar com essa divulgação de falar sobre o sistema psicológico e tal e dizer que o sistema, que a saúde em si não é só o físico mais o mental, o social , enfim e aí eu achei importante focar principalmente e dizer que é ooo, como é que se diz? O auxílio psicológico deve ter na escola , na universidade e tudo mais , porque de alguma forma ajuda o estudante a superar o, as problemáticas” (Q10E6/2022).

“Com relação o conteúdo da gente, o nosso tema, foi mostrar as pessoas que a questão da Amazônia não está só no governo, também mostrando que todo mundo tem que ter uma noção do que está acontecendo, também, tem que cobrar que a gente tá aqui para isso, também cobrar os que estão no poder. E mostrar que esse problema aí não é culpa somente deles, a culpa já vem, a gente mostra a raiz do problema vem da raiz do nosso ensinamento, do nosso ensino, na alfabetização” (Q10E16/2022).

“A educação é a chave para o conhecimento. Isso é verdade, pois se a gente não ensina alguém desde o início que é certo cuidar do ambiente, não desmatar, se desmatar, desmatar com consciência, replantando. A sociedade

não vai avançar, vai chegar hora que não vai ter mais o que desmatar e vai ficar à mercê e vai acabar sumindo aos poucos” (Q10E25/2023).

“Bom, como o nosso projeto a gente fala justamente das consequências do consumismo e ignorância ambiental. A importância de espalhar essas informações é justamente para combater ou pelo menos ajudar a combater um pouco essas problemáticas que a gente trouxe, para conscientizar as pessoas da comunidade escolar, os parceiros que vieram, sobre a ignorância ambiental. Por que que a gente não deve se calar? Por que a gente não deve fingir que não vê? Por que que a gente deve lutar? Por que que a gente deve pressionar políticos, empresas para que tenha a construção de um ambiente, de um meio ambiente melhor, pelo menos um pouco, pelo menos para parar um pouco da destruição que tem sido feita há séculos” (Q10E40/2023).

Nesses excertos, percebe-se os traços da autonomia dos estudantes que comunicam, explicam e justificam a escolha do tema, além de emitir sua opinião como autor do trabalho, tomando posição frente ao problema que está sendo discutido. Eles demonstram, também, a capacidade de interpretar. Dentre as habilidades identificadas, encontram-se indicadores de AC proposto por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Junior (2015).

Segundo Lorenzetti, a alfabetização científica só será promovida se o ensino de Ciências e Biologia incluir

a habilidade de decodificar símbolos, fatos, conceitos; a habilidade de captar/adquirir significados; a capacidade de interpretar sequências de ideias ou eventos científicos, estabelecendo relações com outros conhecimentos, relacionando seus conhecimentos prévios, modificando-os e, acima de tudo, refletindo sobre o significado do que se está estudando, tirando conclusões, julgando e, fundamentalmente, tomando posição (Lorenzetti, 2021. p. 49)

Outro aspecto que foi contemplado nessa experiência com a AC, foi desenvolver habilidades para a prática da pesquisa. Escolhi alguns excertos que representam o desenvolvimento dessas habilidades.

“Então, foi de grande importância a gente passar essa mensagem, a gente compartilhar o nosso conhecimento que a gente adquiriu com o projeto. E, também no projeto da gente, é, nós fizemos uma pesquisa no campo virtual onde foi feito através de enquetes e caixas de perguntas no Instagram e tiveram ainda porcentagem de pessoas que não pensavam nas consequências do consumismo no meu ambiente. Foram 19% das pessoas é que achavam que o consumismo não fazia parte da vida delas, delas. O que é normal a pessoa pensar, porque não pode fazer parte diretamente. Você não pode ter o hábito de consumir exageradamente, mas os efeitos que é causado no planeta, na natureza, faz parte da vida da gente. Então, ter espalhado essa mensagem através da apresentação dos banners para diversas pessoas foi importante porque a gente espera que tenha pelo menos colocado uma sementinha. É desse questionamento, sabe?” (Q10E40/2023).

“Foi o que eu falei para uma amiga minha lá na sala, Carol, que a semana científica ajuda a tornar alunos, pessoas críticas. Mas o projeto ... a gente tem que pesquisar, a gente tem meio que debater com os alunos. Tem que divulgar aquilo, também. Então, assim mostrar o que a gente pesquisou para as pessoas foi de suma importância, porque a gente pesquisou, a gente é estudou, então, assim, mostrar, passar conhecimento, foi muito importante” (Q10 E12/2022).

“Muito importante, porque além de você ter elaborado seu projeto e você tinha a oportunidade de apresentar para outras pessoas essa experiência que você teve. E você acaba divulgando tipo jogos, incentivando outras pessoas a fazer algo do tipo” (Q10 E41/2023).

Nos excertos apresentados, os estudantes expõem suas percepções em relação à prática da pesquisa e sua importância. As habilidades desenvolvidas nessa prática estão relacionadas à capacidade de elaborar projeto, construir dados de pesquisa, apresentar para as pessoas o que se aprendeu e divulgar conhecimentos sobre como usar e analisar jogos digitais para compreender os problemas ambientais, sob uma perspectiva educativa.

A ação educativa em referência promove aprendizagem para a vida. Nesse caso, selecionei alguns excertos que apresentam característica inerentes à vida cotidiana relacionadas à preparação para universidade e a contribuição para o desenvolvimento da oratória, como por exemplo, ter melhor desenvoltura em uma entrevista para emprego.

“Foi um projeto bastante complexo, também vai ajudar no nosso desenvolvimento, no nosso aprendizado. Até por conta também da universidade. Creio eu que passam bastantes projetos nesse nível, também. Então, tudo isso serviu de preparação” (Q10E2/2022).

“A gente já ganha experiência para universidade e ajuda bastante a gente, até a se desenvolver mais, quem tem dificuldade de fala, pode até ajudar a desenvolver esse problema, resolver” (Q10E4/2022).

“A gente, foi de extrema importância apresentar este trabalho, porque a gente tem uma noção do que vai ser nos próximos anos, caso a gente vá para faculdade. E, é importante também levar pros outros alunos a importância do tema de trabalho. Sobre o meio ambiente, tudo era sobre o meio ambiente. Então, a gente aprofundava no tema e mostrava para os outros” (Q10E23/2023).

“Eu acho que além do conhecimento que você vai estar repassando para outros alunos, professores e outras pessoas que estão presentes, além, que ajuda muito em questão de você está explicando algo, como por exemplo, em questão de uma entrevista de emprego, você vai meio que tá treinando para isso. A questão da sua oratória. É, além que na faculdade, também, você vai precisar realizar alguns trabalhos parecidos, como a semana científica” (Q10E32/2023).

“Acho que para a gente que apresentou foi uma certa criação de maturidade, entre aspas, de tipo ter que tá lá na frente e falar e treinar, desenvolver a fala, desenvolver para estudar melhor o trabalho, para entender melhor aquilo que você estava pesquisando para passar para os outros alunos. E eu acredito que para os outros alunos tenha sido uma experiência interessante” (Q10E38/2023).

Aqui agrupei alguns excertos que evidenciam o cuidado em divulgar conhecimento para o outro, conforme anunciou Q10E21/2022 ao pronunciar que o conhecimento não é só para si. Uma frase curta que sinaliza para a importância da interação entre quem apresenta e quem assiste, ou seja, representa a potencialidade da intersubjetividade, ao se comunicar o conhecimento aprendido. Outro aspecto revelado por Q10E11/2022 é o fato de poder visitar outros projetos e aprender com os colegas assuntos do cotidiano, que ficam na memória.

“Pra mim, a questão de enriquecer o conhecimento de outra pessoa com um projeto seu, é um processo muito, como eu posso dizer, sensível de situar aquele conhecimento para ajudar o próximo a conhecer também. Eu acho muito legal essa troca que você acaba proporcionando entre o desenvolvedor do projeto e o que está assistindo o projeto. Mas, o ponto principal eu acho, não é somente o conhecimento passado, é sempre o conhecimento passado e obtido, você sempre aprende com aquele que ensina. Aqueles que assistem também podem ensinar e estar aberto a isso é que faz essa troca ser tão importante” (Q10E17/2022).

“Pra mim seria realmente assim transmitir conhecimento. Eu acho que conhecimento não é algo para si próprio, tem que passar para as pessoas. Então, foi importante demais, apresentar e ver pessoas saindo, depois discutindo sobre o que ..., dizendo que tinha aprendido, isso foi a parte que mais me” (Q10E21/2022).

“Compartilhar conhecimento, né? Para saber sobre o que a gente, está apresentando. Abrir a mente das pessoas, não é? E faz, despertar o interesse deles sobre, no caso, o que a gente estava apresentando” (Q10E24/2023).

“Acho que serve bastante para alertar aos jovens e tanto os professores e os palestrantes que vieram ao perigo que pode causar uma simples desavença, como foi a, o lançamento da bomba atômica” (Q10E30/2023).

“Eu acho que é para tipo, não é ajuda, é trazer um conhecimento pros outros, porque, talvez as pessoas não conhecessem sobre esse tema. Aí conheceram mais ou consegue evitar. Porque, por exemplo, foi o tema de barragem, então, talvez futuro engenheiro, sabendo disso que aconteceu, não refaça tudo que aconteceu, os problemas. Tudo mais. É tipo pra ajudar as pessoas a entenderem sobre os problemas, se conscientizar” (Q10E34/2023).

“Também, outros colegas também falaram sobre lixo, sobre a tecnologia, sobre a educação na pandemia, muitos desses projetos traz como ensinamento, coisas da gente: ah lembrei daquela situação que eu acabei conhecendo lá no projeto, e tipo acaba como um ensinamento de vida, pra você acabar lembrando da situação e repassar para outras pessoas” (Q10E11/2022).

Então, participar do CPE não se trata de aprender conteúdos isolados e de maneira fragmentada. Essa experiência oportuniza um conhecimento transdisciplinar que se constrói considerando uma rede de interações, ações e retroações, proporcionando a autoprodução e a auto-organização dos sujeitos cognoscentes (Assmann, 2007; Moraes, 2021; Morin, 2015a).

Os estudantes egressos, também, compartilharam suas experiências na semana científica, no ano em que estavam matriculados na escola, enfatizando o que significou sua participação e quais as contribuições que a experiência trouxe para a vida.

Com referência ao significado da participação na semana científica, uma das questões contidas no formulário solicitava a escrita de um depoimento sobre o que significou participar do evento. Nas respostas obtidas foram identificados os seguintes aspectos, que representam dimensões significativas da semana científica para os estudantes egressos: (1) oportunidade de viver novas experiências de aprendizagem; (2) formação pessoal, humana e profissional; (3) superação de dificuldade, acreditar e ter esperança; e (4) habilidades para escrever, argumentar e comunicar.

Então, alguns estudantes evidenciaram que a semana científica representou uma oportunidade de viver novas experiências de aprendizagem no tocante ao fazer ciência na escola. Isso foi identificado em alguns registros analisados como os apresentados, a seguir.

“A semana científica foi um marco muito grande, durante meu ensino médio. Nunca pensei que em um ambiente escolar, tivesse uma oportunidade de vivenciar tal experiência. Acredito que esse tipo de projeto faz total diferença na vida de um estudante” (EE1/2019-13).

“Para todo e qualquer aluno que participar ativamente do evento, com ênfase no seu projeto de pesquisa, terá o prazer de ampliar seus conhecimentos para além das fronteiras do ensino médio” (EE5/2021-25).

A estudante EE2/2020-18, considerando as dificuldades provocadas pela pandemia, afirmou que “através de telas fizemos ciência, fomos cientistas e isso foi esperança em meio a tantas dúvidas daquela realidade pandêmica”. Os posicionamentos convictos que foram identificados nas evocações dos estudantes EE2/2020 e EE5/2021 nos remete a reflexão sobre a importância de o estudante querer participar ativamente do processo para assim poder anunciar os benefícios que tal vivência trouxe para sua formação pessoal, humana e profissional.

Nesse sentido, seguem declarações de alguns estudantes que demonstraram reconhecer o vínculo de sua participação no evento a sua formação pessoal, acadêmica, humana e profissional. A EE3/2020-19 expressou que “foi gratificante participar da semana científica,

auxiliou na minha formação”. E o EE4/2021-23 afirmou que “participar, atuar e dar vida a esse projeto ajudou-me bastante a evoluir como humano e profissional”.

Refletindo na perspectiva de experiências que ultrapassam os muros da escola e que orientam comportamentos acadêmicos e profissionais, apresento o registro da fala de dois estudantes que já estão cursando o ensino superior.

“Agora me encontro no curso de graduação em licenciatura plena em história. E no decorrer do mesmo, percebo do quão enriquecedor foi participar da semana científica” (EE4/2021-23).

“Como um professor em formação, pretendo informar para meus estudantes sobre como foi esse processo” (EE1/2019-14).

Então, a experiência em análise possibilitou elucidar um saber da experiência que pode ser influente na atuação dos estudantes como futuros docentes.

A maioria dos estudantes egressos participantes da pesquisa vivenciaram a experiência na modalidade *online* e tal experiência imprimiu os desafios da época da pandemia. Daí a semana científica também significou resiliência, possibilidade e um presente dado pela professora, conforme percebido nos seguintes excertos, destacados das falas dos estudantes.

“Resiliência! Foi uma semana científica *online* e naquele momento exteriormente tudo estava muito caótico com a pandemia. Então, tornar o evento possível, foi como se a professora não estivesse desistindo de nós e foi como se nós mesmos não estivéssemos desistindo de nós mesmos como alunos!” (EE2/2020-16).

“Participar da semana científica significou um presente dado pela Profa. Evanize a nós alunos do ensino médio” (EE5/2021-24).

Destaco nesses enunciados duas expressões que me chamaram a atenção: “não estivesse desistindo de nós” e “significou um presente dado pela professora”. Identifiquei o reconhecimento dos estudantes sobre a importância da persistência e do acreditar que era possível continuar o projeto da semana científica, mesmo na modalidade de ensino remota. Além disso, foi importante ver na figura do professor um porto seguro para continuar investindo no seu desenvolvimento intelectual, mesmo diante de tantas dificuldades e obstáculos.

Motivada pela esperança, na perspectiva freireana, refleti sobre o processo educativo diante das adversidades do tempo e compreendi que, mesmo nessas realidades, faz-se necessário persistir e fundamentar a prática docente numa epistemologia libertadora e

emancipatória. É preciso, portanto, estar atento à dinamicidade e à recursividade que a ação de educar comporta e resistir na luta, em busca de novas possibilidades que amenizem o prejuízo intelectual, que sutilmente ou não, pode atingir os estudantes de maneira irreversível, como por exemplo em situações como a que vivemos na pandemia da Covid-19.

Não temos como mensurar o nível de prejuízo para uma geração em pleno desenvolvimento, porém temos como enriquecer nossas práticas docentes, no presente, contribuindo efetivamente para o progresso intelectual dos estudantes e, sobretudo, para a melhoria da qualidade do ensino público.

Outro aspecto importante que identificamos foi relacionado ao desenvolvimento das habilidades de escrita, de argumentação e de comunicação, as quais são traços cognitivos que gradualmente são revelados pelos estudantes durante o processo de elaboração, desenvolvimento e socialização do conhecimento, podendo atravessar as fronteiras do cotidiano escolar. Merece destaque o que alguns estudantes egressos pronunciaram:

“Até mesmo para me preparar para o Enem, facilitou muito a escrita da redação. Até mesmo na questão da apresentação me ajudou a perder a vergonha, coisa que foi bastante necessário na faculdade, não ter vergonha de falar em público” (EE3/2020-20).

“Significou uma pluralidade de ensinamentos múltiplos significativos. A desenvoltura perante um projeto, a importância da autenticação de referências bibliográficas, e as maneiras de se portar perante um ambiente e todas as suas áreas acadêmicas só foi possível graças a semana científica” (EE4/2021-22).

Na questão referente às contribuições que a experiência na semana científica trouxe para sua vida, foi possível agrupar as unidades de sentidos identificadas nas evocações dos estudantes egressos em três categorias iniciais, quais sejam, formação acadêmica, além das fronteiras do ensino médio e desenvolvimento cognitivo (ver quadro 21).

No que se relaciona à formação acadêmica, o estudante EE1/2019-26 afirmou que uma das contribuições foi “com certeza, preparação para a vida acadêmica e profissional”. A estudante EE3/2020- 29 exprime que sua participação “fez ter uma iniciação de como seria o ensino superior e isso contribuiu muito para a minha segurança e incentivo”. E o estudante EE4/2021-32 indicou como contribuição a “capacitação acadêmica, pró-atividade e colaboração, para com os outros membros da equipe”.

As estudantes EE2/2020-27 e EE3/2020- 30 já estão cursando o ensino superior e apontam lembranças do evento da escola associadas às experiências que vivenciaram na universidade, conforme o que se lê, a seguir.

“Logo que entrei na universidade me deparei com uma disciplina, ao qual, trabalharíamos com um projeto científico da nossa área de atuação, e ter participado da semana científica contribuiu muito para o meu desenvolvimento dentro da disciplina” (EE2/2020-27).

“Recentemente tive uma experiência similar em um evento da universidade em Cajazeiras, onde me remeteu as minhas experiências na semana científica, por oportunizar um ambiente rico de conhecimento” (EE3/2020- 30).

Esses excertos revelam uma aprendizagem que vai além das fronteiras do ensino médio. Vale ressaltar que pensar a iniciação científica como preparação para a universidade não é o foco do nosso estudo, no entanto, é importante considerar a influência dessa prática de ensino na formação intelectual do estudante que de alguma forma repercutirá nas experiências dos estudantes ao ingressar na universidade

Nesse estudo, ratifico a minha intenção de refletir sobre a iniciação científica no ensino médio com finalidades educativas que atendam às necessidades e expectativas da juventude em pleno desenvolvimento integral. Podemos colaborar para a formação crítica e cidadã necessária para qualquer que seja o projeto de vida que o estudante escolher consolidar na sua vida, seja no meio acadêmico ou no campo do trabalho.

Para o EE5/2021, aprender a construir argumentos e pensar criticamente foram as contribuições que ele destacou em seu registro. Infere-se, pois, que esses são aspectos associados ao desenvolvimento cognitivo dos estudantes, conforme, podemos perceber no seguinte registro: “as experiências geradas pela semana científica sem dúvida alguma foi na minha formação como um ser crítico, pude aprender como construir argumentos com base em dados e informações confiáveis” (EE5/2021-33). Para esse estudante “o evento é riquíssimo de conteúdo para os mais diversos gostos. Oficinas e palestras magníficas” (EE5/2021-33).

Geralmente, os indicadores de alfabetização científica são utilizados para acompanhar os estudantes durante atividades envolvendo AC. No entanto, neste estudo, utilizo os indicadores para avaliar o CPE, identificando se ele contempla indicadores de AC. Utilizei os indicadores de AC elegidos por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Júnio (2015), para verificar se a realização do CPE dá condições de acompanhar o processo de alfabetização científica dos estudantes, ou seja, se a prática da iniciação científica no ensino médio traz elementos necessários para a AC, correspondente aos seus indicadores.

O quando 30 apresenta os indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) e Lopes Júnior (2015).

Quadro 30 - Indicadores proposto por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Junior (2015)

Indicadores de Alfabetização Científicas Sansseron (2008)	Fases Ciclo de Práticas Epistêmicas		
	1ª Fase Elaborar	2ª Fase Desenvolver	3ª Fase Socializar
Seriação de informações	x		
Organização de informações	x	x	
Classificação de informações		x	
Raciocínio lógico	x	x	x
Levantamento de hipóteses	x		
Teste de hipóteses		x	
Justificativa	x		
Previsão	x		
Explicação		x	x
Indicadores de Alfabetização Científica Pizarro e Lopes Junior (2015)	Fases Ciclo de Práticas Epistêmicas		
	1ª Fase Elaborar	2ª Fase Desenvolver	3ª Fase Socializar
Articular ideias	x	x	x
Investigar	x	x	
Argumentar		x	x
Ler em Ciências	x	x	x
Escrever em Ciências	x	x	x
Problematizar	x		
Criar	x	x	x
Atuar		x	x

Fonte: Organizado pela autora (2024).

Ao me fundamentar nos indicadores de AC propostos por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes Junior (2015), constatei que o CPE apresenta possibilidades de acompanhar o processo de alfabetização científica dos estudantes. O CPE contempla vários indicadores inerentes ao processo de fazer ciência no cotidiano escolar, como a leitura, a escrita, a linguagem científica (argumentação) e a comunicação da aprendizagem ou a socialização do saber.

Em realidade, a comunicação oral e a escrita acadêmica proporcionaram a organização do pensamento e das ideias dos estudantes do ensino médio e se constituíram indicadores de AC imbricados nas três fases que compõe o CPE, possibilitando saber se o estudante foi alfabetizado cientificamente.

Analisando o CPE, sistematizei suas características em quatro premissas significativas e fecundas, inspirada e amparada nas ideias de Morin (2021); Moraes (2021); Petraglia (2011); Delizoicov (2007); Krasilchik (2019) Carvalho (2022a; 2022b); Sasseron (2021; 2022b), quais sejam: (1) motiva a prática da pesquisa a partir da apresentação de problemas socioambientais usando imagem e/ou música (mensagem ecológica) como gênero de discurso; (2) possibilita aos estudantes do ensino médio problematizar e contextualizar temas de pesquisa de seu interesse para (re)construir e aprofundar conhecimentos científicos, promovendo o

desenvolvimento do pensamento crítico e da capacidade de fazer leituras do mundo para melhor compreendê-lo e participar das mudanças necessárias para o bem comum; (3) orienta a organização de pensamentos e ideias levando em conta a articulação do que se quer conhecer com a realidade cotidiana, por meio da prática da pesquisa, da leitura, da interpretação, da escrita, da argumentação, do diálogo, das interações, da intersubjetividade, da comunicação, da capacidade de autoprodução e de autoorganização inerente ao ser aprendente; e (4) promove a socialização dos conhecimentos (re) construídos no espaço escolar.

Diante do exposto, evidencio que a inserção da iniciação científica no ensino médio trouxe contribuições significativas para os estudantes durante todo o processo de realização do CPE. Foi um aprendizado para a vida, como muitos evocaram nas entrevistas. O envolvimento, a motivação, o interesse, a dedicação, o respeito e a intencionalidade com que cada equipe socializou os seus saberes foi de fundamental importância, uma vez que contribuiu não só para a própria vida, mas para a vida do outro e para o seu entorno.

O que aprenderam não deixaram só para si, mas compartilharam de maneira solidária com o pensamento voltado para ajudar o outro. Percebi o cuidado e a atenção que os estudantes tiveram em divulgar o seu conhecimento para despertar em si e nos outros a consciência crítica para questões sociais, culturais, ambientais, sanitárias e políticas, que circunscrevem a vida cotidiana, instigando a tomada de atitude diante de tantas incongruências que assolam nossa vida.

Foi uma rica experiência poder fazer um exercício pedagógico, assim eu diria, para compreender o pensamento complexo no cotidiano escolar. Analisar e refletir sobre o CPE, como prática pedagógica buscando o entendimento dos operadores cognitivos para um pensar bem, propostos por Morin (2003a; 2015a) e por Moraes (2021), foi e continuará sendo um desafio. No entanto, pude ter a certeza do que se trata de ensinar a viver. E essa deve ser nossa meta na educação.

A condição para que haja a inserção da iniciação científica no cotidiano escolar está na mudança de concepção ontológica, epistemológica e metodológica do docente e na capacidade de as escolas investirem em ambientes de aprendizagem mais fecundos e disseminadores de criatividade e de esperança. Dessa forma acentuará, nos estudantes, o prazer em conhecer o conhecimento e de viver na perspectiva do olhar complexo e do pensar complexo (Assmann, 2007; Moraes 2003; 2015; 2021; Morin, 2003a; 2015a; 2015b).

Este estudo acentuou outras curiosidades que encaminham para novos estudos. A vivência no CPE, nas fases de elaborar, desenvolver e socializar resultados de projetos de pesquisas, provocou inquietações sobre a importância de agir em favor da popularização da

ciência no espaço escolar e da hibridação da cultura escolar com a cultura científica, fazendo gestar uma nova cultura, a cultura científica escolar. Apesar dos limites e dificuldades, é possível agir diferente se quisermos cuidar do nosso destino comum, conforme nos alerta a professora Moraes (2021), e a educação é a via de acesso à promoção da liberdade, da humanização e da emancipação dos estudantes e, também, dos docentes.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Optei em iniciar esta seção apresentando uma resposta que obtive ao perguntar a um estudante sobre a importância de socializar os resultados do seu projeto de pesquisa. Esta foi a resposta: “pra mim, a questão de enriquecer o conhecimento de outra pessoa com um projeto seu é um processo muito, como eu posso dizer, sensível de situar aquele conhecimento para ajudar o próximo a conhecer também” (E17/2022). Chamou-me a atenção a fala desse estudante e pude identificar nela características relacionadas à autonomia, à autoria, à solidariedade, à humanidade e ao sentido e significado do conhecimento para si e para o outro.

Na rotina das práticas escolares, parece contraditório, mas é raro identificar o espírito científico dos estudantes pois, geralmente, a participação nas atividades escolares acontece por obrigação ou pela cobrança da família e do professor. Mas, dificilmente pela vontade de descobrir para conhecer, por meio da dúvida e da curiosidade em construir novos conhecimentos que possam ajudar a compreender a natureza e a sociedade. Faz-se necessário, portanto, despertar o espírito científico dos nossos jovens e, para isso, a criação de ambientes de aprendizagem estimuladores é de fundamental importância.

Almejando essa realidade, compreendo que contribuir para a reforma do pensamento nos ambientes escolares constitui uma das vias que podem dinamizar o processo de ensinar e de aprender e, conseqüentemente, colaborar para a formação de pessoas mais humanas que se preocupem com o outro e com o seu meio natural.

Por isso, é preciso mudar de paradigma, superando a visão reducionista do conhecimento que é disseminada pela escola, por meio de um ensino fragmentado, descontextualizado, memorístico que desune, que separa e não ensina a conhecer o conhecimento. Um ensino com essas qualidades não pode formar pessoas ativas e críticas que possam lutar por uma sociedade emancipada e se somos contrários a esse tipo de formação humana, precisamos tomar atitudes em favor de uma educação humanizadora.

Ao refletir sobre a educação na perspectiva do pensamento complexo, em particular o ensino de Biologia, reconheço a importância de religar os saberes, de investir na maneira de pensar e compreender o mundo e de reconhecer o sujeito aprendente em sua inteireza, em sua totalidade e em sua multidimensionalidade. Unir os saberes para compreender a relação do todo

com as partes e destas com o todo, para identificar problemas e propor soluções, de maneira a assumir uma forma consciente de ser e de estar no mundo.

Em se tratando do ensino de Biologia e considerando os acontecimentos atuais com características de destruição e de devastação no nosso mundo natural e não só dele, mas também na natureza humana, é urgente ressignificar as práticas de ensino de modo a orientar a juventude para uma nova maneira de ler a Biologia e de compreender os impasses ambientais, sanitários e sociais da atualidade e, assim, poder tomar decisões frente às adversidades.

Estas foram algumas premissas que me influenciaram na criação de um ambiente de aprendizagem que fosse propício ao desenvolvimento da autonomia e autoria dos estudantes, num processo imerso em interações dialógicas e favorável ao processo de construção do conhecimento.

A tese confirma-se uma vez que o presente estudo elucidou que ensinar os conteúdos de Biologia na perspectiva da iniciação científica no ensino médio como uma estratégia didática de ensino por investigação e pesquisa, contribuiu para a alfabetização científica do estudante, que transcende a memorização de conteúdos, assume o seu papel de autor na (re)construção do conhecimento, compreende melhor os conceitos biológicos de maneira transdisciplinar e socializa os saberes (re)construídos, favorecendo a socialização do conhecimento científico no espaço escolar.

Posto dessa forma, confirmo que os objetivos do estudo foram alcançados por meio da realização do ciclo de práticas epistêmicas (CPE) que deu oportunidade aos estudantes vivenciarem experiências de aprendizagem inerentes ao fazer científico, como por exemplo, produzir, sistematizar e socializar conhecimentos. Desse modo, reafirmo a possibilidade de inserir a iniciação científica no ensino médio numa perspectiva transdisciplinar.

Na análise dos eventos realizados nos anos 2019, 2020 e 2021, foi possível verificar aspectos imprescindíveis que devem ser considerados na organização de um evento. Considerei, neste estudo, aspectos estruturantes e organizacionais associados à logística do evento e, também, estratégias didáticas voltadas para envolver os estudantes no evento e para promover o desenvolvimento cognitivo.

Através dos registros de eventos científicos realizados na escola campo da pesquisa, nos anos 2019, 2020 e 2021, destaco os aspectos estruturantes para a iniciação científica no ensino médio que devem ser levados em conta ao propor uma atividade de iniciação científica.

O primeiro está relacionado aos aspectos estruturais e organizacionais necessários à realização do evento e estão representados: (1) pela importância do planejamento para a organização do evento; (2) pela consolidação de parcerias com instituições de ensino superior,

promovendo a aproximação com o cotidiano escolar; (3) pelo envolvimento de todos na escola, estudantes, professores e trio gestor; (4) pela formação de equipes de monitoria para organização do evento; e (5) pelo engajamento dos professores na mediação do processo de elaboração dos projetos de pesquisa.

O segundo aspecto refere-se às estratégias didáticas para envolver os estudantes no evento e para promover o desenvolvimento cognitivo e se referem ao/à: (1) incentivo para o estudante compartilhar experiências e expectativas em relação ao evento, valorizando a oralidade e a opinião alheia; (2) valorização da participação dos estudantes como protagonista no processo de aprendizagem na perspectiva do aprender fazer ciência; (3) promoção de um ambiente dialógico e dinamizador da aprendizagem nas dimensões conceitual, procedimental e atitudinal; (4) estímulo à escrita acadêmica e a comunicação oral; (5) processo avaliativo na perspectiva formativa; (6) envolvimento dos professores no processo de orientação dos projetos e na avaliação dos estudantes; (7) estratégia favorável ao envolvimento de todos os discentes da escola e constitui uma oportunidade para desenvolver a empatia, o respeito, a confiança no colega que se preparou para comunicar seu saber; (8) opção de uma didática transdisciplinar promotora da alfabetização científica dos estudantes; (9) promove a educação científica na perspectiva da educação biológica.

Com relação a análise do CPE, destaco algumas proposições que validam a intervenção pedagógica como propícia à iniciação científica no ensino médio e como um viés para a alfabetização científica na educação básica, na perspectiva da educação à luz do pensamento complexo. Ademais, o CPE também foi avaliado a partir dos indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008) e Pizarro e Lopes júnior (2015).

Sublinho, portanto, os aspectos que identifiquei no presente estudo que se aproximam de uma perspectiva de educação à luz do pensamento complexo: (1) reconhecer a associação dos aspectos cognitivos e vitais para o desenvolvimento intelectual dos estudantes, compreendendo que não há dissociação entre eles, uma vez que o ser precisa ser considerado em sua totalidade. (2) perceber a potencialidade das interações dialógicas promovidas pela mediação no processo de autoprodução do estudante; (3) reconhecer a importância da mediação didática para o desenvolvimento intelectual do estudante no processo de aprendizagem; (4); valorizar a integração ciência e cotidiano na perspectiva de uma educação para a compreensão humana e planetária; (5) o desenvolvimento do protagonismo, da autonomia, da liberdade e da autoria como habilidades fundamentais de serem desenvolvidas na juventude e que vão influenciar na maneira de ser e fazer no mundo; (6) a proficiência da

escrita acadêmica e participação na comunicação da aprendizagem, que está interligada à liberdade intelectual e a construção da linguagem científica que é a argumentação.

Dependendo da postura epistemológica que fundamenta nossa ação pedagógica é possível reinventar a função de educar. Nesse sentido, a motivação enaltece ao detectar na percepção dos estudantes a importância da inserção da iniciação científica escolar. Fica evidente que a experiência de aprendizagem afluente cognição, atitudes, virtudes, sentimentos e interatividade, entre os envolvidos (Rodrigues; Dias, 2024. p. 8).

Diante disso, o estudo propiciou subsídios para compreender a iniciação científica como fio condutor para a alfabetização científica numa perspectiva transdisciplinar, além de provocar e estimular o debate sobre educação científica no ensino médio. Ademais, os resultados obtidos colaboraram para a valorização de práticas pedagógicas elaboradas na perspectiva da iniciação científica no ensino de Biologia, com vistas à consolidação de um ensino público de qualidade, na perspectiva de uma educação emancipatória.

Sou professora da educação básica e tenho consciência dos limites, dificuldades e possibilidades que circunscrevem o ambiente escolar e que engessam a nossa prática docente, em nossas disciplinas. No entanto, não podemos esquecer que educamos vidas e, por isso, não podemos nos render às imposições de um ensino que não cuida da emancipação e da liberdade da juventude, mas que a aprisiona em função dos interesses dominantes.

Em defesa disso, busquemos redimensionar o nosso pensamento para assim ajudar a reformar os nossos espaços educativos em função da nossa humanidade e de nossos estudantes. Sejamos produtores de ambientes de aprendizagem em que o sujeito em interação com os demais e com o seu meio natural se mantenha em constante processo de autoprodução de si, desenvolvendo sua autoria, sua autonomia, seu protagonismo e sua liberdade.

REFERÊNCIAS

AGUIAR, Márcia Ângela da S. Relato da resistência à instituição da BNCC pelo Conselho Nacional de Educação mediante pedido de vista e declarações de votos *In*: AGUIAR, Márcia Ângela da S.; DOURADO, Luiz Fernandes. (org.). **A BNCC na contramão do PNE 2014-2024: avaliação e perspectivas**. Recife: ANPAE, 2018. Cap. 1. p. 9-20. Ebook. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/344725429_A_BNCC_na_contramao_do_PNE_2014-2024_avaliacao_e_perspectivas_ANPAE. Acesso: 11 nov. 2024.

ALMEIDA, José Joelson Pimentel de. **Gênero do Discurso como Forma de Produção de Significado em Aulas de Matemática**. 1. ed. Campina Grande: EDUEPB, 2016.

ASSMANN, Hugo. **Reencantar a educação: rumo à sociedade aprendente**. 9ª ed. Petrópolis, RJ: vozes, 2007.

BACHELARD, Gaston. **A formação do espírito científico: contribuição para uma psicanálise do conhecimento**. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem Baseada em Projeto: educação diferenciada para o século XXI**. 2014. Porto Alegre: Penso editora, 2014.

BRASIL. **Decreto nº 70.067, de 26 de janeiro de 1972**. Dispõe sobre o programa de expansão e melhoria do ensino e dá outras providências. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 26 jan. 1972. Disponível em: <https://www2.camara.leg.br/legin/fed/decret/1970-1979/decreto-70067-26-janeiro-1972-418584-publicacaooriginal-1-pe.html>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. Ministério da Educação. **Portaria nº 971, de 9 de outubro de 2009**. Institui no Ministério da Educação o programa Ensino Médio Inovador. 2009 Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/component/content/article?id=13439:ensino-medio-inovador>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 13.005/2014** - Aprova o Plano Nacional de Educação - PNE e dá outras providências. Brasília, DF: Ministério da Educação. 2014. Disponível em: <https://pne.mec.gov.br/18-planos-subnacionais-de-educacao/543-plano-nacional-de-educacao-lei-n-13-005-2014>. Acesso em: 5 dez. 2024.

BRASIL. Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017. Altera as Leis nos 9.394, de 20 de dezembro de 1996, que estabelece as diretrizes e bases da educação nacional, e 11.494, de 20 de junho 2007, que regulamenta o Fundo de Manutenção e Desenvolvimento da Educação Básica e de Valorização dos Profissionais da Educação, a Consolidação das Leis do Trabalho - CLT, aprovada pelo Decreto-Lei no 5.452, de 1º de maio de 1943, e o Decreto-Lei no 236,

de 28 de fevereiro de 1967; revoga a Lei no 11.161, de 5 de agosto de 2005; e institui a Política de Fomento à Implementação de Escolas de Ensino Médio em Tempo Integral.

Diário Oficial da União: seção 1. Brasília, DF, p. 1. 17 de fevereiro de 2017. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?jornal=1&pagina=1&data=17/02/2017>. Acesso em: 31 de maio de 2021.

BRASIL. **Lei Nº 9.394/96.** 1996. Estabelece as diretrizes e bases da educação nacional. 2. ed. Brasília: Senado Federal, Coordenação de Edições Técnicas, 2018. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil03/leis/19394.htm>. Acesso em: 31 maio 2021.

BRASIL, Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio.** 2018. Disponível em: basenacionalcomum.mec.gov.br. Acesso em: 24 set. 2020.

Brasil. Ministério da Educação. **Documento de Área. Ensino.** 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/capes/pt-br/centrais-de-conteudo/ENSINO.pdf>. Acesso em: 11 nov. 2024.

BRASIL. **Lei nº 14.640, de 31 de julho de 2023.** Institui o Programa Escola em Tempo Integral; e altera a Lei nº 11.273, de 6 de fevereiro de 2006, a Lei nº 13.415, de 16 de fevereiro de 2017, e a Lei nº 14.172, de 10 de junho de 2021. 2023. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2023-2026/2023/lei/L14640.htm. Acesso em: 5 dez. 2024.

CACHAPUZ, Antônio Carrelhas.; PÉREZ, Daniel Gil.; CARVALHO, Anna Maria de.; PRAIA, João. (orgs.) **A necessária renovação do ensino das ciências.** São Paulo Cortez, 2005. Ebook. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/291833015>. Acesso em: 13 set. 2024.

CAMARGOS, Andreia Rezende. Elaboração de um **Guia Prático de Projetos em consonância com o Regulamento do Circuito de Ciências das Escolas da Rede Pública do Distrito Federal.** 2022. 92 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia) – Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, 2022. Disponível em: https://repositorio.unb.br/jspui/bitstream/10482/45926/1/2022_AndreiaRezendeCamargos.pdf. Acesso em: 15 set 2024.

CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa de. Critérios estruturantes para o ensino de ciência. *In* CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de Ciências unindo a pesquisa e a prática.** São Paulo: Cengage Learning, 2022a. cap. 1, p. 1-17.

CARVALHO, Anna. Maria. Pessoa de. O ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. *In* CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de ciências por investigação condições para implementação em sala de aula,** São Paulo: Cengage Learning, 2022b. cap. 1, p. 1-20.

CICLO. *In. Michaelis.* Dicionário Brasileiro da Língua Portuguesa. São Paulo: Editora Melhoramentos. 2015. Dicionário *online*. Disponível em: <https://michaelis.uol.com.br/moderno-portugues/busca/portugues-brasileiro/ciclo/>. Acesso em: 20 out. 2024.

COLELLO, Silvia. M. Gasparian. Produzir conhecimentos na escola: significados e sentidos do Projeto Coepta. *In: Convent Internacional* 36-37 maio-dez 2021. São Paulo: CEMOrOc –

FEUSP, mai-dez 2021. p. 1-8. Disponível em: <http://www.hottopos.com/convenit36/>. Acesso em: 13 set. 2022.

DA COSTA, Washington Luiz; ZOMPERO, Andreia de Freitas. A Iniciação Científica no Brasil e sua propagação no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 14–25, 2017. DOI: 10.26843/rencima.v8i1.988. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/rencima/article/view/988>. Acesso em: 14 mar. 2024.

D'AMBROZIO, Ubiratan. **Transdisciplinaridade**. São Paulo: Palas Athena, 1997

DECLARAÇÃO do México. **Declaração do III congresso Mundial de transdisciplinaridade**, 2020 e 2021. p. 1-7. Disponível em: [https://cetrans.github.io/site/wp-content/uploads/2023/12/DECLARA %C3%87%C3%83O-DO-M%C3%89XICO.pdf](https://cetrans.github.io/site/wp-content/uploads/2023/12/DECLARA%C3%87%C3%83O-DO-M%C3%89XICO.pdf). Acesso em: 20 set. 2023.

DELIZOICOV, Demétrio; ANGOTTI, José André; PERNAMBUCO, Marta Maria. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2007.

DEMO, Pedro. **Pesquisa: princípio científico e educativo**. 15. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

DEMO, Pedro. Educação Científica. *In: Revista Brasileira de Iniciação Científica* – ISSN 2359-232X. Vol. 1, nº 01, Maio/2014

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. 10. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

DIAS, Márcia. Adelino. da Silva. **Dificuldades na aprendizagem de Biologia: evidências a partir das Provas de Múltipla Escolha do vestibular da UFRN (2001-2008)**. (Doutorado em Educação). Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Centro de Ciências Sociais Aplicadas. Programa de Pós-Graduação em Educação. Natal 2008.

DOMICIANO, Tamara Dias; LORENZETTI, Leonir; REIS, Rodrigo; JOUCOSKI, Emerson. Potencialidades da Feira Regional de Ciências do Litoral Paranaense para a Alfabetização Científica. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. 3 a 6 de julho de 2017. Conferência. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC. 2017. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/319141384>. Acesso em: 23 set. 2024.

FAGUNDES, José. Anevan. **Iniciação científica no ensino básico de biologia pela produção de lâminas de nódulos radiculares de *Trifolium sp.*** 2020. 243 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2020. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/handle/1884/69840>. Acesso em: :25 set. 2024.

FAZENDA, Ivani Catarina Arantes.; TAVARES, Dirce Encarnacion.; GODOY, Hermínia Prado. **Interdisciplinaridade na pesquisa científica**. São Paulo: Papirus, 2015.

FLICK. Uwe. Uma introdução à Pesquisa Qualitativa. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2004.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 66ª ed. Rio de Janeiro/São Paulo: Paz e Terra, 2020.

FREITAS, Fabiana Martins de; DIAS, Márcia Adelino da Silva. Alfabetização científica à luz do enfoque CTSA: conceitos, teorias e formação docente. In: DIAS, Márcia Adelino da Silva; FREITAS, Fabiana Martins de; RODRIGUES, Evanize Custódio. **Educação Biológica: percursos e tessituras na formação docente**. Campina Grande: Eduepb.2023. p. 53-68.

FREITAS, Rony. Produtos Educacionais na área de ensino da Capes: o que há além da forma? *In: Educação profissional e tecnológica em revista*. v. 5. n. 2. p. 5–20. 2021. DOI <https://doi.org/10.36524/profept.v5i2.1229>. Disponível em: <https://ojs.ifes.edu.br/index.php/ept/article/view/1229>. Acesso em: 18 set. 2023.

GERMANO, Marcelo Gomes. **Uma nova ciência para um novo senso comum**. Campina Grande: EDUEPB, 2011. p. 282-300.

GUILHERME, Carlos Antônio Fragoso. **Paulo Freire e Edgar Morin sobre saberes paradigmas e educação: um diálogo epistemológico**. 1. ed. Curitiba: Appris. 2020. Kindle

KNOBBE, Margarida Maria. Entrevista: Edgard de Assis Carvalho A Negação é a Essência da Transdisciplinaridade. In: **Inter-Legere – Revista do Programa de Pós-Graduação em Ciências Sociais da UFRN**. Natal/RN, n. 16, jan/jun de 2025. p. 25-30. Disponível em: <https://periodicos.ufrn.br/interlegere/article/view/8965/6353>. Acesso em: 11 nov 2024.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da universidade de São Paulo, 2019.

LETRAS. **O sal da terra**. Intérprete: Beto Guedes. Compositor: Beto Guedes e Ronaldo Bastos. 1981. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/beto-guedes/44544/>. Acesso em: 20 out.2024.

LIMA, Noeli Jung Friedrich de. **Iniciação científica na área de ciências da natureza no ensino médio e a formação do estudante pesquisador**. 2023. 136 p. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências Exatas) - Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 30 maio 2023. Disponível em: <https://www.univates.br/bdu/items/4b921a69-8b15-4528-859e-4520d3ef28b7>. Acesso em: 25 set. 2024.

LORENZETTI, Leonir. A alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em Ciências. *In: MILARÉ, Tathiane.; RICHETTI, Graziela. Picolle.; LORENZETTI, Leonir.; ALVES FILHO, José. de Pinho. Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências fundamentos e práticas*. 1ª ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. p. 47-71.

MARANDINO, Martha.; SELLES, Sandra Escovedo.; FERREIRA, Márcia Serra. Ensino de biologia histórias e práticas em diferentes espaços educativos. São Paulo: Cortez, 2009.

MARDEGAN, Luiz Augusto. **A ciência num piscar de olhos**. 1 ed. São Paulo: Editora Ática. 2004. Série Saber mais. p. 88-91.

MATURANA Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. 2. 2d. Belo Horizonte: Editora UFMG, 2014.

MESSI, Luciana; QUEIROZ, Salete Linhares. Estudos sobre iniciação científica no Brasil: uma revisão. **Cadernos de Pesquisa**, v. 40, n. 139, p.173-197, jan./abr. 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cp/a/sbMpbTCj34fBkxn35Ct45Nm/?format=pdf>. Acesso em: 10 fev. 2024.

MINAYO, Marília Cecília de Souza. O Desafio do Conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde. 12. ed. São Paulo: Hucitec. 2010.

MORAES, Maria Cândida. **Educar na biologia do amor e da solidariedade**. Petrópolis, RJ: vozes, 2003.

MORAES, Maria Cândida.; BATALLOSO, Juan. Miguel. **Transdisciplinaridade, Criatividade e Educação: fundamentos ontológicos e epistemológicos**. São Paulo: Papirus: 2015. Edição Kindle.

MORAES, Maria Cândida.; VALENTE, José Armando. **Como pesquisar em educação a partir da complexidade e da transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2008.

MORAES, Maria. Cândida. **Paradigma educacional ecossistêmico por uma nova ecologia da aprendizagem humana**. Rio de Janeiro: Wak Editora: 2021.

MORAES, Roque.; GALIAZZI, Maria do Carmo. **Análise textual discursiva**.3ªed. Ijuí: Ed. Unijuí.2016.

MORIN, Edgar.; CIURANA, Emílio. Roger.; MOTTA, Raúl. Domingo. **Educar na era planetária: o pensamento complexo como método de aprendizagem pelo erro e incerteza humana**. São Paulo, Cortez. 2003a.

MORIN, Edgar. **Os Sete Saberes necessários à Educação do Futuro**. 8ª ed. São Paulo, Cortez. 2003b.

MORIN, Edgar. **Ensinar a viver manifesto para mudar a educação**. Porto Alegre: Sulina. 2015a.

MORIN, Edgar. **O método 3 o conhecimento do conhecimento**. 5ª. Porto Alegre: Sulina. 2015b

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita: repensar a reforma, reformar o pensamento**. 26ª de. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021a.

MORIN, Edgar. **É hora de mudarmos de via as lições do coronavírus**. 3ª ed. Rio de Janeiro: Bertrand Brasil, 2021b.

NICOLESCU, B. **O manifesto da transdisciplinaridade**. São Paulo: TRIOM, 1999

NIGRO, D. **Foto impactante de Diego Nigro/JC** mostra crianças mergulhando no Canal do Arruda, em Recife (PE), para catar latinhas para reciclagem. | Mostra SP de Fotografia. Disponível em: <https://ciclovivo.com.br/fique-ligado/eventos/mostra-sp-de-fotografia-imagens-impactantes-sobre-plastico/>. Acesso em: 29 out 2024.

OLIVEIRA, Fátima Peres Zago de; CIVIERO, Paula Andrea Grawieski; BAZZO, Walter Antonio. A Iniciação Científica na formação dos estudantes do Ensino Médio. **Debates em Educação**, [S. l.], v. 11, n. 24, p. 453–473, 2019. DOI: 10.28998/2175-6600.2019v11n24p453-473. Disponível em: <https://www.seer.ufal.br/index.php/debateseducacao/article/view/6899>. Acesso em: 10 fev. 2024.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação e da Ciência e Tecnologia. 2019. **Diretrizes para o funcionamento das Escolas Cidadãs Integrais, Escolas Cidadãs Integrais Técnicas e Escolas Cidadãs Socioeducativas da Paraíba**. João Pessoa, 2019. p. 107.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. **Diretrizes para o funcionamento das Escolas Cidadãs Integrais, Escolas Cidadãs Integrais Técnicas e Escolas Cidadãs Socioeducativas da Paraíba**. João Pessoa, 2022a. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/569766633/Diretrizes-2022-Eci-Ecit-Ecis-Ecii>. Acesso em: 20 set. 2024.

PARAÍBA. Secretaria de Estado da Educação. **Proposta curricular do ensino médio**. 2022b. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/521853116/Novo-Ensino-Medio-Proposta-Curricular-Da-Paraiba>. Acesso: 20 set. 2024.

PASSOS, Polyana. Kelly. Cantilino. Nascimento. **O uso da metodologia científica como instrumento de aprendizagem para o ensino de Biologia: uma proposta de ensino por investigação**. 2020. 99 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional – PROFBIO) – Universidade Federal de Pernambuco. Vitória de Santo Antão. 2020. Disponível em <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40667>. Acesso em: 15 set 2024

PETRAGLIA, Izabel. **Edgar Morin a educação e a complexidade do ser e do saber**. 13 ed. Petrópolis, RJ: Vozes 2011.

PIMENTA. Selma Garrido (Org). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez. 2012.

PIZARRO, Mariana Vaitiekunas.; LOPES JUNIOR, Jair. Indicadores de alfabetização científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de ciências nos anos iniciais. In: **Investigação em Ensino de Ciências**. Porto Alegre. V. 20. n. 1, p. 208-238, 2015. Disponível em <https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/66/42>. Acesso em: 6 set. 2019.

RIZZATTI, Ivanise Maria; MENDONÇA, Andrea Pereira; MATTOS, Francisco; RÔÇAS, Giselle; SILVA, Marcos André B. Vaz da; CAVALCANTI, Ricardo Jorge de S.; OLIVEIRA, Rosemary Rodrigues. Os produtos e processos educacionais dos programas de pós-graduação profissionais: proposições de um grupo de colaboradores. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 2, p. 1-17, mai./ago. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/actio/article/view/12657>. Acesso em: 18 set. 2023.

RODRIGUES, Evanize Custódio; SOUSA, Cláudia Nieves da Silva; DIAS, Márcia Adelino da Silva. O uso da imagem como gênero do discurso na educação biológica. In: CASTRO, Paula Almeida de; SILVA, Amanda Lys dos Santos (org.). **Ensino de Ciências**. Campina Grande: Realize editora, 2022. DOI 10.46943/VIII.CONEDU.2022.GT16.012. Disponível

em: <https://mail.editorarealize.com.br/editora/ebooks/conedu/2022/GT16/30012023100420-CONEDU---GT-16.pdf>. Acesso em: 06 dez. 2024. *E-book*. p. 205-229.

RODRIGUES, Evanize. Custódio.; DIAS, Márcia. Adelino. da Silva. Explorando a Iniciação Científica Escolar em Espaço Virtual de Aprendizagem: Desafios e possibilidades. DIAS, Márcia Adelino da Silva; FREITAS, Fabiana Martins de; RODRIGUES, Evanize Custório. **Educação Biológica: percursos e tessituras na formação docente**. Campina Grande: Eduepb.2023. p. 69-89

RODRIGUES, Evanize Custódio; DIAS, Márcia Adelino da Silva. Importância da iniciação científica escolar na percepção de estudantes do ensino médio. **Anais do IV Congresso de Estudos da Complexidade e VI Abril Indígena Campina Grande: Realize Editora, 2024**. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/107058>. Acesso em: 06 dez. 2024. p. 1-9.

SASSERON, Lúcia. Helena. **Alfabetização científica no ensino fundamental: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula**. 2008. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008. Acesso em: 06 dez. 2024.

SASSERON, Lúcia Helena. Interações discursivas e investigação em sala de aula: o papel do professor. *In*: CARVALHO, Ana Maria Pessoa de. **Ensino de ciências por investigação condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2022b. cap. 3, p. 41-61.

SASSERON, Lúcia Helena.; SILVA, Maria Batistone e. Sobre Alfabetização Científica e sobre práticas epistêmicas: encontros de ações para a pesquisa e o ensino de ciências. *In*: MILARÉ, Tathiane.; RICHETTI, Graziela. Picolle.; LORENZETTI, Leonir.; ALVES FILHO, José. de Pinho. **Alfabetização científica e tecnológica na Educação em Ciências – Fundamentos e Práticas**. 1. ed. São Paulo: Livraria da Física, 2021. cap. 6, p. 133-146.

SCARPA, Daniela Lopes; SILVA, Maíra Batistone e. A biologia e o ensino de ciências por investigação dificuldades e possibilidades. *In*: CARVALHO, A. M. P. de. (org.). **Ensino de ciências por investigação condições para implementação em sala de aula, São Paulo: Cengage Learning, 2022b. cap. 8, p. 129- 152**.

SELLES, Sandra Escovedo.; FERREIRA, Márcia Serra. Disciplina escolar Bioogia: entre a retórica unificadora e as questões sociais. *In*: MARANDINO, M. *et al.* (org.). **Ensino de Biologia: conhecimentos e valores em disputa** Niteroi: Eduff. 2005. p. 50-64.

SILVA, Tácia Michelle dos Santos. **Iniciação científica com projetos de botânica no Ensino médio**. 2019. 82 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Ensino de Biologia em Rede Nacional) – Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2019. Disponível em: <http://www.repositorio.ufal.br/jspui/handle/riufal/6528>. Acesso em: 15 set 2024.

SOMMERMAN, Américo. **Inter ou transdisciplinaridade?** São Paulo: Paulus, 2006.

SOUZA, Amanda Rafaela Ferreira.; SOUSA, Jair Moisés de. Sobre a ação educativa: Paulo Freire e Edgar Morin. *In*: SEVERO, Thiago Emmanuel Araújo.; SOUSA, Jair Moisés de.

Educação em Ciências & Pensamento. 1. ed. – Natal: SEDIS-UFRN, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/handle/123456789/31494>. Acesso em: 14 ago. 2024. p. 152-165.

VALÉRIO, Marcelo. Análise Textual Discursiva: da polinização das palavras à dispersão de conhecimentos. In: Oliveira, C. A.; MAGALHÃES JÚNIOR; BATISTA, M. C. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências.** 2. ed. Ponta Grossa/PR: Atena, 2023. p. 246 a 267. Disponível em: <https://atenaeditora.com.br/catalogo/ebook/metodologia-da-pesquisa-em-educacao-e-ensino-de-ciencias>. Acesso: 20 jun. 2023.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO RESPONDIDO PELOS ESTUDANTES EGRESSOS



PROJETO INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

B I U ↻ ↺

ECIEEM DOUTRO HORTÊNCIO SOUSA RIBEIRO - Profa. Evanize Rodrigues

NOME COMPLETO *

Texto de resposta curta

Qual era a turma? *

Escola que cursou o Ensino Médio *

Texto de resposta curta

Em que ano concluiu o Ensino Médio? *

- 2019
- 2020
- 2021

1. Na sua vida escolar, você chegou a participar de algum evento com a estrutura da Semana Científica? Se, SIM, apresente qual foi o evento e quais as diferenças percebidas entre os dois. *

Texto de resposta longa

2. Você já ingressou na Universidade? *

SIM

3. Se, SIM, qual o curso que você está fazendo? *

Texto de resposta curta

4. Quais as principais dificuldades que você sentiu para elaborar, desenvolver e socializar os resultados de um projeto de iniciação científica no ensino médio?

Texto de resposta longa

5. Escreva um depoimento sobre o que significou participar da Semana Científica. *

Texto de resposta longa

6. Quais as contribuições que a experiência na Semana Científica trouxe para sua vida? *

Texto de resposta longa

APÊNDICE B – ROTEIRO DA ENTREVISTA SEMIESTRUTURADA

Roteiro Entrevista Semiestruturada

Perguntas - BLOCO 1

1. Qual é a sua idade? (_____)
2. Há quanto tempo você estuda na ECI Doutor Hortênsio de Sousa Ribeiro?
() um ano. () dois anos. () três anos.
3. Você já passou pela experiência de elaborar e desenvolver um projeto de iniciação científica?
() SIM NÃO (). Se SIM comente sobre como foi a sua experiência.
4. O que você entende por Alfabetização Científica?
5. Com relação ao seu projeto de iniciação científica, qual foi o interesse em desenvolvê-lo?
6. Para compreender melhor o tema do seu projeto de iniciação científica você contou com conhecimentos científicos de outras disciplinas, além dos conhecimentos da Biologia?
() SIM. () NÃO. Se SIM, qual/quais?

7. Apresente cinco palavras que representem o que foi importante para a elaboração e o desenvolvimento do seu projeto de iniciação científica.

1. _____ 2. _____ 3. _____ 4. _____
5. _____

8. Você sentiu dificuldade para realizar esta atividade?

() SIM. () NÃO.

Caso escolha SIM, quais foram as dificuldades?

Caso escolha NÃO, por quê?

9. Qual apoio foi necessário para superar as dificuldades surgidas?

Perguntas - BLOCO 2

As questões que conduzirão o grupo focal serão elaboradas a partir dos resultados obtidos na vivência na X Semana Científica, porém, acredito que deverão contemplar alguns aspectos da educação científica, como os citados adiante:

1. A importância da divulgação, no ambiente escolar, dos resultados construídos numa atividade de iniciação científica no ensino médio. O sentido e qual o significado dessa divulgação.
2. Aspectos que potencializam uma aprendizagem integrativa e transdisciplinar;
3. As contribuições que o estudo realizado trouxe para a vida dos educandos;
4. A percepção dos educandos sobre a importância da iniciação científica no ensino médio e sobre o papel da ciência para a sociedade.

APÊNDICE C – PROGRAMAÇÃO DOS EVENTOS EM 2019, 2020 E 2021



Camilla Ferreira – 5ª Série D
Ensino Médio

VII SEMANA CIENTÍFICA CONHECIMENTO, SUSTENTABILIDADE E VIDA

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO
MÉDIO DR. HORTÊNSIO DE SOUSA RIBEIRO

PROGRAMAÇÃO

HORÁRIO	DIA 26 de setembro de 2019
12h30min	Credenciamento Campanha para a APAE – Doação de 1k de alimento não perecível.
13h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Solenidade de Abertura – Mestres de Cerimônia: Giovanna Maia de Queiroz (3A) e Gabriel Silva de Sousa (3F). ✓ Apresentação musical por Ana Rachel das Neves Nóbrega (2E) ✓ Abertura oficial com o Gestor interino Gregory Hanter Holanda da Silva e com a Coordenadora Pedagógica Graça Barros. ✓ Orientações sobre a participação de todos os estudantes no evento – Profª Evanize Custódio Rodrigues ✓ Exposição sobre a experiência na Semana Científica – Thácio Lucas Andrade Barbosa (3C) Yasmin Kettly de Araujo Vilela (3F) ✓ Apresentação musical por Ketyllen Islohana Ferreira da Silva (2F) ✓ Premiação - Título e Arte e da Edição da VII Semana Científica. ✓ Apresentação Adriel da Silva Torres (3A) – Emponderamento Negro
14h30min	<p>✓ Conferência de Abertura: Denise Lino de Araújo Professora associada da Unidade Acadêmica de Letras da UFCG, onde atua como docente na graduação em Letras e nos Programas de Pós-graduação em Linguagem e Ensino e em Design da mesma IFES. Tem formação em Linguística Aplicada, numa vertente mestiça e indisciplinar, construída no Pós-doutorado em Educação, feito no GECC FAE/UFMG, 2012-2013; no Doutorado em Educação, USP 2004; no Mestrado em LA, pela Unicamp, em 1995; na Especialização em LA pela PUC MG, em 1993, e na graduação em Letras/Português, pela UFPB em 1991. Seus trabalhos de ensino, pesquisa e extensão têm como foco o ensino de português como língua materna, em especial no Ensino Médio, orienta pesquisas de mestrado e doutorado. Idealizadora e coordenadora do Projeto de ensino ENEM na PALMA da MÃO. Membro do grupo de pesquisa Teorias da Linguagem e Ensino e do GT da ANPOLL Ensino e a Aprendizagem na Perspectiva da Linguística Aplicada.</p> <p>Título: As funções sociais da Escola, Universidade e da Ciência para uma vida comunitária mais solidária.</p>
15h30min	Lanche

16h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Ginástica Laboral – Equipe de Educação Física da Unifacisa ✓ Apresentação de dança (estudantes da 3ª série do ensino médio) ✓ Inscrições para as atividades do dia 27 de setembro - Grupos de Trabalho, Palestras, (MANHÃ) e Oficinas de aprendizagem (TARDE)
HORÁRIO	DIA 27 de setembro de 2019 - MANHÃ
07h30min às 8h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhimento – Turmas da 3ª Série do ensino médio ✓ Participação de João Evangelista de Oliveira
08h às 09h30min	Apresentação em pôster Exposições: Laboratório Itinerante (UEPB) - Praça das Profissões (UFCG) – Divulgação de cursos IFPB, FACISA, REBOUÇAS e UNIPE
09h30	Lanche
10h às 12h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Grupo de trabalho – Experiências de aprendizagem ✓ Palestras ✓ Oficina - Sociologia Ambiental: uma bússola para o futuro
HORÁRIO	DIA 27 de setembro de 2019 - TARDE
12h30min	Atividade cultural - JUVENTUDE EM CONCERTO
13h30min	Oficinas de aprendizagem
15h	Lanche
15h30min	<p>Solenidade de Encerramento – MOMENTO DO FERA - Mensagem de agradecimento – Foto oficial com todos os terceiros</p> <p>Atração musical Itallo Alves (3E)</p> <p>Entrega dos relatórios (Ao final nos organizaremos no pátio para receber os relatórios por turma. Ao entregar o seu relatório não esqueça de assinar a lista de frequência e entregar seu crachá)</p>

Desejamos momentos de muito aprendizado para você. A Coordenação.



VIII SEMANA CIENTÍFICA: JUVENTUDE, CIÊNCIA E SAÚDE

PROGRAMAÇÃO

DIA 18 de novembro de 2020	
HORÁRIO	ATIVIDADE ABERTA À COMUNIDADE ESCOLAR
9h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhida com a Profa. Evanize Custódio Rodrigues ✓ Mediador do evento – Mário César de Oliveira Filho (Estudante 3ª Série B) ✓ Registrar a presença do trio gestor Catão (Gestor), Salatiel (CAF), Isabelly (CP) e da gerente da 3ª Regional de Ensino, Socorro Cordão. ✓ Abertura do evento pela gestão. ✓ Depoimento de Gabriel Silva de Sousa, ex-estudante da escola, sobre sua experiência na VII Semana Científica em 2019 ✓ Participação de João Pedro Araújo dos Santos, estudante da 3ª série A. Expectativas sobre a VIII Semana Científica: Juventude, Ciência e Saúde em 2020. ✓ Atividade cultural – Estudante Ketyllen Islohana Ferreira da Silva (3ª Série D) ✓ Premiação dos estudantes editores da logomarca da VIII Semana Científica: Juventude, Ciências e Saúde em 2020. <p>Sabrina Luna Carneiro Tito e Ivaldo Fernandes de Sousa Filho – Estudantes da 3ª Série B.</p>
10h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação do Prof. Dr Thiago Severo Universidade Federal do Rio Grande do Norte - Biólogo (licenciado e bacharel) pela Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Mestre e Doutor em Educação pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Atualmente é professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Norte vinculado ao Departamento de Práticas Educacionais e Currículo (DPEC). <p>TÍTULO: Ciências como fonte de liberdade para uma Juventude onívora.</p>
14h30min	<p>ATIVIDADE RESTRITA AOS ESTUDANTES DA 3ª SÉRIE</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Oficinas do Núcleo de Psicologia – UFCG <p><u>Oficina 1 - Arteterapia fortalecendo a saúde mental em tempos de Pandemia.</u> <i>Facilitadores:</i> Allany Kaline Nascimento Gomes, Gabriela Stéfany Alves de Lima Araújo e Leandro Oliveira de Andrade.</p> <p><u>Oficina 2 – Sexualidade e adoles(ser): percepções e sentidos da afetividade na adolescência.</u> <i>Facilitadoras:</i> Célia Aparecida Araújo Lemos, Thaylâne Creusa Rogerio Silva e Rayanne Alves Henrique.</p>



Realização: Escola Cidadã Integral Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro
18, 19 e 20 de novembro de 2020



VIII SEMANA CIENTÍFICA: JUVENTUDE, CIÊNCIA E SAÚDE

HORÁRIO	DIA 19 de novembro de 2020
8h as 9h50	<p align="center">ATIVIDADE ABERTA À COMUNIDADE ESCOLAR</p> <p>COMUNICAÇÃO ORAL - GRUPO DE DISCUSSÃO: EDUCAÇÃO E SAÚDE</p> <p>TEMPO: 8:00 às 08:15 1. CORONAVIRUS: O VÍRUS QUE PAROU O MUNDO AUTORES: Camilla do Nascimento Campos, Ellen Emília Lima Albuquerque, Mariana Mendes da Silva e Rayane Monique Victor Tomaz (Estudantes da 3ª Série B, C e D)</p> <p>TEMPO: 8:15 às 08:30 2. OS IMPACTOS DA PANDEMIA DA COVID-19 NA SAÚDE PSICOLÓGICA DAS PESSOAS AUTORES: João Pedro Araújo dos Santos, José Paulo do Nascimento Silva e Emerson Mendes dos Santos (Estudantes da 3ª Série A)</p> <p>TEMPO: 8:30 às 08:45 3. ANSIEDADE: O MAL DO SÉCULO AUTORAS: Camila Araujo da Silva, Alice Vasconcelos e Ana Livia Patricio (Estudantes da 3ª Série B)</p> <p>TEMPO: 8:45 às 09:00 4. A SAÚDE MENTAL NA PANDEMIA E OS EFEITOS NA VIDA DOS ADOLESCENTES AUTORES: Rilary Ferreira Alves da Silva e Camilly Barbosa de Oliveira (Estudantes da 3ª Série A)</p> <p>TEMPO: 9:00 às 09:15 5. COVID-19: SEQUELAS EM PACIENTES RECUPERADOS AUTOR: José Felipe de França Silva (Estudante da 3ª Série B).</p> <p>TEMPO: 9:15 às 09:30 6. CONVÍVIO FAMILIAR NA PANDEMIA AUTORA: Manuely Santos Albuquerque (Estudante da 3ª Série B).</p>



Realização: Escola Cidadã Integral Dr. Hortênsio de Sousa Ribeiro
18, 19 e 20 de novembro de 2020



IX SEMANA CIENTÍFICA
ENCONTRO DE JOVENS CIENTISTAS EM REDE

PROGRAMAÇÃO

PROGRAMAÇÃO	
HORÁRIO	DIA 20 de outubro de 2021 - MANHÃ
8h	<p style="text-align: center;">ATIVIDADE ABERTA À COMUNIDADE ESCOLAR</p> <p style="text-align: center;">Link de participação (Apoio Antropus Educacional):</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhida com a Profa. Evanize Custódio Rodrigues ✓ Mediador – Raiff Camara Fernandes (Estudante 3ª Série B) <p>Registrar a presença do trio gestor: Elbert Chaves de Assis Catão (Gestor) Salatiel da Silva Pergentino (CAF) e Maira Isabelly Macedo Santiago (CP),</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Registrar presença de convidados: Socorro Cordão (Gerente da 3ª Regional de Ensino) e Audiléia Gonçalo da Silva (Gerente Executiva do Ensino Médio -GEEM). <p>Gerente Executiva do Ensino Médio -GEEM</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Abertura do evento pelo Gestor Elbert Catão ✓ Depoimento sobre a experiência na VIII Semana Científica: Juventude, Ciência e Saúde - 2020 ✓ Depoimento sobre as Expectativas para a IX Semana Científica: Encontro de Jovens Cientista em Rede - 2021. ✓ Atividade cultural ✓ Premiação – Criação da logomarca da IX Semana Científica: Encontro de Jovens Cientista em Rede. Edição 2021:
09h:30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação da Profa. Dra. Mayara Larrys Gomes de Assis <p style="text-align: center;">Título: Um jovem viajante nas terras das ciências</p> <p style="text-align: center;"><i>Espaço para diálogos</i></p>
11h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação do Prof. Ronaldo Magella <p style="text-align: center;">Título: Nunca desista do seu Projeto de Vida</p> <p style="text-align: center;"><i>Espaço para diálogos</i></p>



IX SEMANA CIENTÍFICA
ENCONTRO DE JOVENS CIENTISTAS EM REDE

DIA 20 de outubro de 2021 - TARDE	
14h as 15h30min	<p>✓ Mediador – Maylon Rick Domingues Costa da 3ª série C</p> <p>COMUNICAÇÃO ORAL - GRUPO DE DISCUSSÃO: EDUCAÇÃO BIOLÓGICA</p> <p>TEMPO: 14:00 às 14:15</p> <p>1. A Cultura do Cancelamento AUTORAS: Waleska Silva Lopes e Camila Barroso dos Santos (3ª Série A) TEMPO: 14:15 às 14:30</p> <p>2. Degradação Ambiental & Saúde AUTORES: Aline Beatriz Arruda da Silva (3ª Série B), Raiff Camara Fernandes (3ª Série B) e Maylon Rick Domingues Costa (3ª Série C) TEMPO: 14:30 às 14:45</p> <p>3. Aumento da Temperatura AUTORAS: Camilly M. de Lima Cavalcanti (3ª Série C), Naiara da Silva G. Gomes (3ª Série D), Ana Beatriz Henrique Pereira (3ª Série B) TEMPO: 14:45 às 15:00</p> <p>4. Negacionismo na pandemia: uma virulência de insciência AUTORA: Ana Beatriz Carvalho de Brito (3ª Série C) TEMPO: 15:00 às 15:15</p> <p style="text-align: center;"><i>Espaço para diálogos</i></p>
15h30min às 15h45min	<p>✓ Apresentação do Prof. Dr. Leandro Oliveira de Andrade</p> <p style="text-align: center;">Título: "Dizer sim à vida, apesar de tudo." Viktor Frankl</p>
16h	<p>Encerramento – Agradecimentos e orientações – Parceria com a Antropus Educacional Disponibilização do formulário para os estudantes da 3ª série que participaram como ouvintes</p>

*Desejo momentos de muito aprendizado para você.
Profa. Evanize Rodrigues*

JOVENS CIENTISTAS

APÊNDICE D – CRONOGRAMA DE ATIVIDADES

Cronograma – Ciclo de práticas epistêmicas (CPE) Professora Evanize Rodrigues - Biologia- 3º ano ensino médio

1ª FASE ELABORAÇÃO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO	Sequência didática – Meses Julho, Agosto e setembro (um encontro semanal presencial)
	ENCONTRO 1 – 20 e 21/07 ENCONTRO 2 – 27 e 28/07 ENCONTRO 3 – 03 e 04/08 ENCONTRO 4 – 07 e 10/08 ENCONTRO 5 – 17 e 18/08 ENCONTRO 6 – 24 e 25/08
2ª FASE DESENVOLVIMENTO DO PROJETO DE INVESTIGAÇÃO	Momentos de mediação – Meses: Agosto e Setembro (um encontro por semana)
	ENCONTRO 1 – 31/08 e 01/09 ENCONTRO 2 – 04 e 08/09 ENCONTRO 3 – 14 e 15/09 ENCONTRO 4 – 21 e 22/09 (Envio do pôster para impressão) Nessa etapa pode usar o horário de Estudo Orientado
3ª FASE SOCIALIZAÇÃO DOS RESULTADOS	Produção do Resumo (escrita acadêmica) Divulgação dos resultados da pesquisa da XI Semana Científica Data – 28 e 29 de setembro.

Campina Grande, 20 de julho de 2023.

APÊNDICE E – ATIVIDADE O QUE A IMAGEM REVELA?

O QUE A IMAGEM REVELA?

Elabore bem suas respostas. Antes de responder **PARE, PENSE, REFLITA E ESCREVA.** :)

nizelufe@gmail.com [Mudar de conta](#)

Não compartilhado

* Indica uma pergunta obrigatória

NOME COMPLETO *

A sua resposta

SÉRIE E TURMA

3ª SÉRIE A

3ª SÉRIE B

3ª SÉRIE C

3ª SÉRIE D

OBSERVE ATENCIOSAMENTE ESTA IMAGEM E DEPOIS RESPONDA AOS QUESTIONAMENTOS A SEGUIR.



1. Escreva quatro palavras que representem sua impressão ao observar esta imagem. *

A sua resposta

2. Pensando sobre temas como SAÚDE E AMBIENTE, qual sua percepção sobre o * que você observa nesta imagem?

A sua resposta Preencha este campo.

3. Qual (is) problemática(s), (local, regional, nacional ou mundial), você pode reconhecer e sinalizar ao observar esta imagem? *

A sua resposta

4. Você acha que tem alguma responsabilidade pela situação retradada na imagem? Justifique sua resposta. *

A sua resposta

5. A partir da leitura que você fez desta imagem, qual tema e/ou situação você escolheria para elaborar um projeto de iniciação científica? Uma primeira ideia. *

A sua resposta

Grata pela sua participação. Abraço fraterno. Profa. Evanize

APÊNDICE F – TEMPLATE PROJETO DE INVESTIGAÇÃO - POWER POINT



TAMPLATE

ELABORANDO UM PROJETO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA

TÍTULO

(Elaborar um título criativo e objetivo. Evitar títulos longos)

EQUIPE:

- Estudante 1 (serie/turma/e-mail)
- Estudante 2 (serie/turma/e-mail)
- Estudante 3(serie/turma/e-mail)

PROBLEMATIZAÇÃO

(Qual a situação problema a ser "resolvida"?)

«Contextualize o que você quer estudar na intenção de ampliar o seu conhecimento e a compreensão de mundo.

•A problematização se formula a partir de uma pergunta.

•Sendo assim, elabore uma pergunta que irá nortear sua pesquisa.

•O desenvolvimento da pesquisa deverá permitir que você apresente uma possível resposta a essa pergunta (questão de estudo) que a equipe deve elaborar.

• Nesse momento é importante definir os textos (referências bibliográficas) que irão fundamentar seu estudo.

«Um exemplo de problematização: «Considerando o contexto da pandemia de Covid-19 a partir do ano de 2020, qual a explicação do surgimento, para o surgimento do coronavírus, sua expansão para todos os lugares do mundo e sua mortalidade?»

JUSTIFICATIVA

(Por que estudar esse tema? Qual o motivo que incentivou a escolha do tema para pesquisa?)

OBJETIVOS

Para que pesquisar sobre esse tema?
O que eu quero alcançar desenvolvendo este estudo?
Qual o meu alvo neste estudo?

An elaborar um objetivo devemos iniciar usando um verbo no infinitivo.
Por exemplo: Identificar as principais explicações para o surgimento do coronavírus no mundo.

Verbo no infinitivo: identificar, analisar, debater, conhecer, reconhecer, desenvolver, ...

CAMINHO A PERCORRER

«Como a pesquisa será desenvolvida?» (será uma pesquisa bibliográfica (pesquisas em livros, sites, blogs)? Ou será uma pesquisa de campo (na escola, na sua casa, na sua comunidade, na rua, nos redes sociais, etc).

«Quão será? Quantos e quais serão os participantes da pesquisa?»

«Qual instrumento de pesquisa?» (entrevista, questionário, equetes, etc.)

Organize o que você irá fazer em cada etapa ou em cada momento. Ou seja, apresente o passo a passo da sua pesquisa até o dia da socialização dos resultados na X Semana Científica, Ciência, Juventude e Esperança.

Por exemplo:
A pesquisa acontecerá em quatro etapas (ou em quatro ou mais momentos)

1ª Etapa – será realizada uma pesquisa bibliográfica ... ou
1º momento – será realizada uma pesquisa na internet ...

2ª Etapa
3ª Etapa
4ª Etapa ...

RECURSOS

«Quais materiais (recursos) você utilizará para realizar a pesquisa. Por exemplo: computador, celular, gravador de voz, papel ofício, caneta, e.t.c

CRONOGRAMA

O que fazer?	Onde fazer?	Quando fazer?	Quem será o/a responsável?
1ª Etapa			
2ª Etapa			
3ª Etapa			

O cronograma deve ser organizado para orientar sobre o tempo de execução de cada etapa permitindo que a equipe possa otimizar o tempo e desempenhar com qualidade a pesquisa.

CONTRIBUIÇÕES

Quais as contribuições que este estudo poderá revelar para você, para outros pessoas e para o seu entorno?

REFERÊNCIAS

Quais os textos, artigos, sites, jornais, livros, revistas que serão utilizados para aprofundar o seu tema de pesquisa?

Obs.: No mínimo uma referência por componente da equipe.

OBSERVAÇÃO

REFERÊNCIAS – Para livros, jornais e etc.

COMO ORGANIZAR AS REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS DE ACORDO COM ABNT?

1. LIVRO

NOME DO AUTOR, NOME DA OBRA, CIDADE, EDITORA/ANO

Exemplo:
CHABRI, IRE F. Formar Profissionais Profissionais para uma Formação Científica Atualizada a Prática. In: PAOLUCCI, L. et al. Formando Profissionais Profissionais: Quais Estratégias? Quais Competências? 2ª ed. São Paulo: Nupia, 2017.

FREIRE, Paulo. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa. 3ª ed. São Paulo: Paz e Terra, 2008.

2. REVISTA

NOME DO AUTOR, NOME DA OBRA, NOME DA REVISTA, NÚMERO, CIDADE, MES, ANO

Exemplo:
ANDRADE, Anny A. M. de. Política e arte na produção de identidade e mitologia: a corporação pedagógica. Revista Brasileira de Educação, n.20. Rio de Janeiro: Set/Out, 2009. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/1513-2478092009002>. Acesso em: 09 set. 2018.

3. SITE

NOME DO AUTOR, NOME DA OBRA, TERMO, DISPONÍVEL EM /CENTRO O SINAL DE MAIOR E MENOR COLOCAR O SITE/ ACESSO EM: DIA/MÊS/ANO [UTILIZANDO AS TRÊS PRIMEIRAS LETRAS DO MÊS, EXCETO O DE MAIO]

Exemplo:
BARROS, Gilas Cláudio. Recursos de Internet para Educação – WebQuest. MEC. Disponível em: <http://webduo.net.br/03webquest0306a.pdf>. Acesso em: 19 set. 2018.

Um excelente trabalho!

OBSERVAÇÃO:

A equipe pode personalizar seus slides, desde que considere a sequência dos elementos que compõem o projeto de iniciação científica.

As notas explicativas podem ser deletadas.

Qualquer dúvida a equipe pode me procurar previamente.

WhatsApp – (83) 9 8811- 0711
E-mail – evanzeluf@gmail.com

As equipes podem agendar orientação on-line na quarta-feira a partir das 15 horas

APÊNDICE G – TEMPLATE PROJETO DE INVESTIGAÇÃO - WORD

ESCOLA CIDADÃ INTEGRAL ESTADUAL DE ENSINO MÉDIO DOUTOR HORTENCIO

SOSA RIBEIRO (PREMEN)

COMPONENTE CURRICULAR: Biologia

PROFESSORA ORIENTADORA Evanize Custódio Rodrigues

PROJETO DE INVESTIGAÇÃO

São as mesmas orientações que vocês usarão para fazer no Google slides.

TÍTULO (Elaborar um título criativo e objetivo. Evitar títulos longos)

FORMATAÇÃO - Título do projeto centralizado, caixa alta, negrito, fonte Times New Roman, tamanho 14.

ESTUDANTES ENVOLVIDOS (até três autores)

Colocar o nome completo de cada autor com uma nota de rodapé¹

1 Problematização

- Contextualize o que você quer estudar na intenção de ampliar o seu conhecimento e compreensão de mundo.
- A problematização se formula a partir de uma pergunta.
- Sendo assim, elabore uma pergunta que irá nortear sua pesquisa.
- O desenvolvimento da pesquisa deverá permitir que você apresente uma possível resposta a essa pergunta (questão de estudo) que a equipe deve elaborar.
- Um exemplo de problematização: **Considerando o contexto da pandemia da Covid-19 a partir do ano de 2020, qual a explicação divulgada nos meios de comunicação, para o surgimento do coronavírus, sua expansão para todos os lugares do mundo e sua relação com alta mortalidade de pessoas?**

2 Justificativa

- Por que estudar este tema? Qual o motivo que incentivou a escolha do tema para pesquisa?

3 Objetivos

- Para que pesquisar sobre esse tema? O que eu quero alcançar desenvolvendo este estudo?
- Ao elaborar um objetivo devemos iniciar usando um verbo no infinitivo. **Por exemplo: Identificar as principais explicações para o surgimento do coronavírus no mundo.**

4 Procedimentos Metodológicos (Caminho a percorrer)

¹ Estudante da 3ª Serie A. E-mail – xxxxxx@gmail.com

- Apresentar o passo a passo da pesquisa indicando: Onde será? Quantos e quais serão os participantes da pesquisa?
- Como a pesquisa será desenvolvido? (será uma pesquisa bibliográfica (pesquisa em livros, sites, blogs)? Ou será uma pesquisa de campo (na escola, na sua casa, na sua comunidade, na rua, nas redes sociais, etc.)
- Qual instrumento de pesquisa? (entrevista, questionário, enquetes, etc..)
- Organize o que você irá fazer em etapa ou em momentos. Por exemplo: 1ª Etapa – será realizada uma pesquisa bibliográfica ... ou 1º momento – será realizada uma pesquisa na internet ...)

5 Recursos

- Quais matérias (recursos) você utilizará para realizar a pesquisa. Por exemplo: computador, celular, gravador de voz, papel ofício, caneta, e.tc

6 Cronograma

- O cronograma deve ser organizado para orientar sobre o tempo de execução de cada etapa permitindo que a equipe possa desempenhar com qualidade a pesquisa.

O que fazer?	Onde fazer?	Quando fazer?	Quem será o/a responsável?
<i>1ª Etapa</i>			
<i>2ª Etapa</i>			
<i>3ª Etapa</i>			

7 Referências bibliográficas

- Aqui a equipe deve apresentar no mínimo três referências de textos lidos. Irei orientar como citar uma referência de acordo com as normas da ABNT)

Campina Grande, ____/____/2022.

OBSERVAÇÕES:

1. **FORMATAÇÃO DO TEXTO:**
 - Título do projeto centralizado, caixa alta, negrito, fonte Times New Roman, tamanho 12.
 - Subtítulos sem caixa alta, fonte Times New Roman, tamanho 12.
 - Formatação do corpo do texto: margens 3 cm (superior e esquerda) e 2 cm (direita e inferior), fonte Times New Roman, tamanho 12, espaçamento 1,5, texto justificado.
2. **E-mail para contato: vou criar um novo email ou uma sala de aula online para que a equipe possa encaminhar seu projeto.**
3. Estarei sempre à disposição para orientá-los.

APÊNDICE H – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO EM 2022



PROGRAMAÇÃO

HORÁRIO	DIA 29 de NOVEMBRO de 2022 - MANHÃ
07h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Credenciamento Momento organizado pelos monitores. Atividade Cultural - Maria do Socorro Arruda e João Evangelista de Oliveira Campanha – Doação de 1k de alimento não perecível ou material de limpeza. Projeto VIDA ANAWIN
	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhida com a Profa. Evanize Custódio Rodrigues ✓ Mediadores do evento – Helaman Pergentino (3ª Série A) e Willyane Oliveira (3ª Série C) ✓ Registrar a presença do trio gestor Catão (Gestor), Salatiel (CAF), Morgana (CP) ✓ Abertura do evento pela gestão – Catão ✓ Juventude em Concerto - Kathlin Sabrina das Neves Nóbrega e Ana Rachel das Neves Nóbrega ✓ Depoimento - Estudante egressos – Roda de conversa: a experiência na Semana Científica em tempos de pandemia. ✓ Expectativas sobre a X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança - 2022. ✓ Premiação do estudante editor da logomarca da X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança - 2022. Jamerson Aleffly dos Santos Oliveira (3ª Série C).
9h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LANCHE ✓ Atividade cultural - Jader França Souza Figueredo
10h00min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Apresentação da Profa. Dra. Márcia Adelino Dias da Silva <p>Professora adjunta na Universidade Estadual da Paraíba/Campus I. Docente efetiva do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática (PPGECM), do Centro de Ciência e Tecnologia - CCT/UEPB, nos cursos de Doutorado Profissional, Mestrado Profissional e Mestrado Acadêmico.</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DA PALESTRA: A Ciência como processo de transformação</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Espaço para diálogos</i>
10h45min	<ul style="list-style-type: none"> Juventude em Concerto - Voz e violão <p>Fernanda Freire da Cruz (3ª Série A) e Célio da Silva Barbosa Júnior (2ª Série B)</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Palestra com o Professor Antônio Fortunato – <p>Possui graduação em Bacharelado em Teologia pela Faculdade Teológica Filadélfia (1995) e Graduação em Direito pela União de Ensino Superior de Campina Grande (2009). Professor de Direito da Nassau.</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DA PALESTRA: a definir</p>

	✓ <i>Espaço para diálogos</i> ✓ Lista de frequência – Momento organizado pelos monitores. 11h30 Atividade cultural – a definir
--	--

HORÁRIO	DIA 30 de novembro de 2022 - MANHÃ
07h30min às 8h	✓ Organização do espaço para exposição dos posters, pelos estudantes da 3ª série, e da pelas instituições parceiras
08h às 08h30min	✓ ACOLHIMENTO Atividade cultural - Monólogo da Juventude – Chico Oliveira
0830h às 10h15min	Apresentação em pôster - Estudantes da 3ª série do Ensino Médio Exposição Instituições parceiras – Hemocentro Regional de Campina Grande e outras
10h30	JUVENTUDE EM CONCERTO - Marcos Vinícius Guerra Gomes – Estudante egresso MOMENTO TERCEIRÃO - Foto oficial com todos os terceiros Lanche - Homenagem aos 10 anos do evento
11h30min	Solenidade de Encerramento - Mensagem de agradecimento – Atividade cultural Atração 1 - Luizinho Calixto Atração 2 – Grupo Musical Nova Visão Momento organizado pelos monitores. Entrega dos relatórios (estudantes ouvintes)

Desejo momentos de muito aprendizado para você.

Á comissão organizadora

APÊNDICE I – PROGRAMAÇÃO DO EVENTO EM 2023



XI SEMANA CIENTÍFICA CIÊNCIA, MÍDIA E SABERES DA JUVENTUDE

HORÁRIO	DIA 28 de SETEMBRO de 2023 - TARDE
12h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhimento – Pedrinho Sanfoneiro ✓ Credenciamento ✓ Campanha para o Instituto dos Cegos – Doação 1k de alimento não perecível.
13h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Acolhida com a Profa. Evanize Custódio Rodrigues (orientações sobre a dinâmica do evento) ✓ Mediadores do evento – Paola Agra Alexandrino de Melo e Vinicius Gomes Taveira ✓ Registrar a presença do trio gestor Catão (Gestor), Salatiel (CAF), Morgana (CP) e Rayanna, Edgard e Evanize (PCAs). ✓ Abertura do evento pela gestão – Catão ✓ Atividade Cultural – Dança com Milena Barbosa de Souza ✓ Apresentação da música O Sal da Terra – Tema gerador Ambiente e Humanidade. Estudantes das turmas A, B e C da 3ª série. ✓ Atividade Cultural – Dança com Milena Barbosa de Souza ✓ Roda de conversa: Experiências de aprendizagem na Semana Científica <ol style="list-style-type: none"> 1. Depoimento - Estudante egressos - Experiência na X Semana Científica: Ciência, Juventude e Esperança – 2022. 2. Expectativas para a XI Semana Científica Ciência, Mídias e Saberes da Juventude - 2023. 3. Premiação do estudante editor da logomarca do evento - 2023.
15h00	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LANCHE ✓ Juventude em Concerto - Jader França Souza Figueredo
15h30min	<p style="text-align: center;">Palestra - Prof. Doutor Fábio Alves Gomes</p> <p>Graduado em Física pela Universidade Federal de Campina Grande (UFCG). Mestre em Física pela UFCG. Doutor em Física. Especialista em Educação à Distância (EAD) e Tecnologia da Educação. Coordenador Acadêmico da Flórida University Of Science and Theology. Coordenador Acadêmico do Centro Universitário UniFatecie Campina Grande. Coordenador Acadêmico do Centro Universitário Cidade Verde Campina Grande. Professor do Instituto Antropus Educacional. Conselho Editorial da Editora Antropus. Coordenador do Projeto Pré-vestibular Solidário da UFCG.</p> <p style="text-align: center;">TÍTULO DA PALESTRA: Ciência, Tecnologia e Mídia na Escola</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ <i>Espaço para diálogos</i>
16h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Lista de frequência – Momento organizado pelos monitores.
HORÁRIO	DIA 29 de setembro de 2023 - MANHÃ
07h30min às 8h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Organização do espaço para exposição dos pôsteres e das instituições parceiras.
08h às 08h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ ACOLHIMENTO
08h30min às 09h30 min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Atividade cultural - Adriano e Larissa ✓ Apresentação em pôster - Estudantes da 3ª série do Ensino Médio
09h30h às 10h00min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LANCHE - Juventude em Concerto
10h às 12h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Um mundo de possibilidades - Exposição Instituições parceiras
12h às 13h20min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Almoço - Atividade Cultural - João Evangelista, Kathlin Sabrina e Ana Rachel
HORÁRIO	DIA 29 de setembro de 2023 - TARDE
13h45min às 15h	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Oficinas de Aprendizagem
15h10min às 15h30min	<ul style="list-style-type: none"> ✓ LANCHE - Juventude em Concerto
15h30 min	<p>MOMENTO TERCEIRÃO</p> <p>Solenidade de Encerramento</p> <p>Atividade cultural - Grupo Musical do Instituto dos Cegos</p> <p>Momento organizado pelos monitores e supervisionado pelos professores.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrega dos relatórios (estudantes ouvintes).

Desejamos momentos de muito aprendizado para você.

Comissão organizadora

ANEXO A – MATRIZ CURRICULAR DO ENSINO MÉDIO, 2019



SECRETARIA DE ESTADO DA EDUCAÇÃO
GERÊNCIA EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO DE ENSINO MÉDIO –
GEEM COMISSÃO EXECUTIVA DE EDUCAÇÃO INTEGRAL

MATRIZ DAS ESCOLAS CIDADÃS INTEGRAIS – ECI							
09 Aulas/Dia - 41 semanas – 304 dias letivos – aulas de 50 minutos							
ÁREAS DE CONHECIMENTO	COMPONENTES CURRICULARES	CARGA HORÁRIA SEMANAL			CARGA HORÁRIA ANUAL		
		1ª Série	2ª Série	3ª Série	1ª Série	2ª Série	3ª Série
BASE COMUM	Língua Portuguesa	5	6	6	305	346	346
	Arte	1	1	1	41	41	41
	Educação Física	2	2	2	82	82	82
	Subtotal	8	9	9	328	369	369
	Matemática	5	6	6	305	346	346
	Biologia	3	3	3	123	123	123
	Física	3	3	3	123	123	123
	Química	3	3	3	123	123	123
	Subtotal	14	15	15	574	615	615
	História	3	3	3	123	123	123
	Geografia	3	3	3	123	123	123
	Filosofia	1	1	1	41	41	41
	Sociologia	1	1	1	41	41	41
	Subtotal	8	8	8	328	328	328
	TOTAL BNOC		50	52	52	1.230	1.312
PARTE DIVERSIFICADA	Projeto de Vida	2	2	-	82	82	-
	Preparatório Pós-Médio	-	-	2	-	-	82
	Colabora e Inova	2	-	-	82	-	-
	Avaliação Semanal	2	2	2	82	82	82
	Orientação de Estudo	2	2	2	82	82	82
	Práticas Experimentais	2	2	2	82	82	82
	Disciplinas Opcionais	2	2	2	82	82	82
	Língua Estrangeira (Inglês)	2	2	2	82	82	82
	Língua Estrangeira (Espanhol)	1	1	1	41	41	41
	Total Parte Diversificada	15	13	13	615	533	533
TOTAL DE AULAS SEMANAIS POR SÉRIE		65	65	65	-	-	
TOTAL DE AULAS ANUAIS POR SÉRIE		-	-	-	1.845	1.845	
CARGA HORÁRIA TOTAL DO CURSO (para aula)				7.350			

ANEXO B – PARECER DO COMITÊ DE ÉTICA

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO

Pesquisador: EVANIZE CUSTODIO RODRIGUES

Área Temática:

Versão: 2

CAAE: 59080922.2.0000.5187

Instituição Proponente: UNIVERSIDADE ESTADUAL DA PARAÍBA

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.563.911

Apresentação do Projeto:

Protocolo da Pesquisa intitulada "A iniciação científica como prática integrativa e transdisciplinar no processo de alfabetização científica no ensino médio", com título público "A iniciação científica no ensino médio", a ser desenvolvida pela doutoranda Evanize Custódio Rodrigues, sob orientação da professora doutora Márcia Adelino da Silva Dias, no Doutorado Profissional em Ensino de Ciências e Educação Matemática do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Educação Matemática, da Universidade Estadual da Paraíba, apresentado ao Comitê de Ética na Pesquisa com Seres Humanos da UEPB, com fins à obtenção de permissão para a sua execução.

Objetivo da Pesquisa:

Analisar as implicações da inserção da iniciação científica no ensino médio, como uma prática integrativa e transdisciplinar que seja favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica, no contexto da educação biológica.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Riscos - Na página 13 do projeto de pesquisa lê-se: "Considerando que a pesquisa se caracteriza um estudo de caso a ser realizado no ambiente escolar, os riscos podem ser classificados como mínimos, uma vez que os danos (dimensões cognitiva/intelectual e moral) que podem emergir serão provenientes das relações interpessoais estabelecidas naturalmente no convívio escolar durante a pesquisa. Porém, poderão ser sanados articulando: o diálogo, para tomada de decisões

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.563.911

cabíveis; a forma como conduzir os procedimentos metodológicos da pesquisa; e a maneira de envolver os participantes da pesquisa. Atitudes comuns num cenário característico do processo de ensino e de aprendizagem em sala de aula. Ademais, os instrumentos de coleta de dados adotados: a entrevista semiestruturada e a entrevista grupo focal, não representam um procedimento invasivo à intimidade dos participantes, além de considerar o anonimato dos mesmos".

Benefícios: na página 13 do projeto de pesquisa lê-se: "O estudo contemplará uma ação educativa que visa o desenvolvimento do protagonismo juvenil no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica no ensino médio, no âmbito da educação biológica. O seu desenvolvimento trará contribuições para a formação científica dos estudantes envolvidos com vista à tomada de decisões diante da realidade em que vivem. Além disso, pode ser uma possibilidade de ação reflexiva, por parte de docentes, sobre a alfabetização científica no ensino médio, de modo a estimular o redimensionamento da prática pedagógica, para atender às necessidades emergentes e estimular a reflexão sobre educação científica nesta etapa da educação básica".

Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:

A pesquisa se propõe a analisar as implicações da inserção da iniciação científica no ensino médio, como uma prática integrativa e transdisciplinar que seja favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica, no contexto da educação biológica. Pesquisa com coleta de dados na forma de roteiro da entrevista semiestruturada e da entrevista grupo focal e a ser desenvolvida com oitenta (80) alunos do ensino médio matriculados no ano de 2022 da Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Médio Doutor Hortêncio de Souza Ribeiro, localizada na Cidade Campina Grande-PB.

Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:

O protocolo da pesquisa é composto pelos seguintes documentos: 1) Folha de rosto; 2) Informações básicas sobre o projeto cadastrado na Plataforma Brasil; 3) Projeto de Pesquisa com instrumentais de coleta de dados nos anexos; 4) Declaração de concordância com o desenvolvimento do projeto de pesquisa de acordo com as Resoluções CNS/CONEP/MS nº 466/2012 e nº 510/2016; 5) Termo de Compromisso do Pesquisador Responsável (TCPR) em cumprir os termos obrigatórios das Resoluções CNS/CONEP/MS nº 466/2012 e nº 510/2016; 6) Termo de Autorização Institucional (TAI) da UEPB e da Escola; 7) Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE); 8) Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.563.911

Recomendações:

Posteriormente, completar o protocolo de pesquisa ascendendo à Plataforma Brasil a tese, após aprovação em banca.

Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:

Após análise dos documentos que compõem o protocolo de pesquisa, somos de parecer APROVADO à sua realização.

Considerações Finais a critério do CEP:

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BASICAS_DO_PROJETO_1935266.pdf	04/07/2022 16:48:04		Aceito
Parecer Anterior	PB_PARECER_CONSUBSTANCIADO_CEP_5496589.pdf	04/07/2022 16:44:08	EVANIZE CUSTODIO	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_CONSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_PARA_RESPONSÁVEIS_TCLE.pdf	04/07/2022 16:42:25	EVANIZE CUSTODIO RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TERMO_DE_ASSENTIMENTO_LIVRE_E_ESCLARECIDO_PARA_MENORES_TALE.pdf	04/07/2022 16:41:27	EVANIZE CUSTODIO RODRIGUES	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	Termo_de_consentimento_livre_e_esclarecido_TCLE.pdf	04/07/2022 16:41:12	EVANIZE CUSTODIO RODRIGUES	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO_DOUTORADO_EVANIZE_CUSTODIO_RODRIGUES.pdf	04/07/2022 16:40:17	EVANIZE CUSTODIO RODRIGUES	Aceito
Declaração de concordância	DECLARACAO_DE_CONCORDANCIA.pdf	25/05/2022 17:24:54	EVANIZE CUSTODIO	Aceito
Outros	Termo_autorizacao_institucional_TAI_ESCOLA.pdf	25/05/2022 17:22:16	EVANIZE CUSTODIO	Aceito
Outros	Termo_autorizacao_institucional_TAI_UEPB.pdf	25/05/2022 17:21:48	EVANIZE CUSTODIO	Aceito
Declaração de Pesquisadores	TERMO_DE_COMPROMISSO_DO_PESQUISADOR.pdf	25/05/2022 17:17:31	EVANIZE CUSTODIO	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA_DE_ROSTO.pdf	24/05/2022 22:50:26	EVANIZE CUSTODIO	Aceito

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário
Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753
UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE
Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@setor.uepb.edu.br

UNIVERSIDADE ESTADUAL DA
PARAÍBA - PRÓ-REITORIA DE
PÓS-GRADUAÇÃO E
PESQUISA / UEPB - PRPGP



Continuação do Parecer: 5.563.911

Situação do Parecer:

Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:

Não

CAMPINA GRANDE, 04 de Agosto de 2022

Assinado por:

Gabriela Maria Cavalcanti Costa
(Coordenador(a))

Endereço: Av. das Baraúnas, 351- Campus Universitário

Bairro: Bodocongó **CEP:** 58.109-753

UF: PB **Município:** CAMPINA GRANDE

Telefone: (83)3315-3373 **Fax:** (83)3315-3373 **E-mail:** cep@setor.uepb.edu.br

ANEXO C –TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Prezado(a) estudante,

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO, sob a responsabilidade de: Evanize Custódio Rodrigues e da orientadora Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias, de forma totalmente voluntária.

Antes de decidir sobre sua permissão para a participação na pesquisa, é importante que entenda a finalidade da mesma e como ela se realizará. Portanto, leia atentamente as informações que seguem.

O estudo justifica-se pelo interesse em investigar e refletir, a partir da percepção de educandos da 3ª série do ensino médio, sobre as contribuições que um processo de aprendizagem pautado na iniciação científica, no contexto da educação biológica, pode trazer para a alfabetização científica. Reflexões que podem contribuir na elaboração de um produto educacional, cuja finalidade será orientar e dar subsídios aos profissionais docentes, na organização de propostas pedagógicas que contemplem a iniciação científica como prática integrativa e transdisciplinar no processo de alfabetização científica nesse nível de educação.

Portanto, o objetivo geral do presente estudo consiste em analisar as implicações da inserção da iniciação científica, no ensino médio, como uma prática integrativa transdisciplinar favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica no contexto da educação biológica.

Os procedimentos para consolidação da sua participação na pesquisa A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO configuram-se na realização de um ciclo de atividades para a elaboração e execução de um projeto de investigação no âmbito da educação biológica e da educação científica, seguida da entrevista semiestruturada que será gravada com a sua permissão. E, na participação na décima edição do evento científico a ser realizado na escola campo da pesquisa, no ano letivo de 2022, para apresentação dos resultados, obtidos na execução do seu projeto de investigação, na modalidade escrita e oral. Após esse momento será realizada uma entrevista Grupo focal, que reunirá todos os participantes da pesquisa para um diálogo sobre a experiência vivenciada. Esse momento também será gravado.

Os riscos decorrentes da participação na pesquisa serão mínimos e poderão estar associados as relações interpessoais estabelecidas naturalmente no convívio escolar durante as etapas da pesquisa. Porém, serão sanados por meio do diálogo, envolvendo a forma como conduzir os procedimentos metodológicos da pesquisa e a maneira de envolver os participantes da pesquisa. Caso necessite de algum tipo de ajuda você poderá conversar com a pesquisadora responsável para maiores orientações.

A partir da participação nesta pesquisa você estará aprimorando o desenvolvimento do protagonismo juvenil no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica,

no âmbito da educação biológica para a tomada de decisões críticas diante das adversidades da realidade em que vive. Contribuirá, portanto, para sua formação científica.

A presente autorização abrange, a gravação das entrevistas que você participará com o direito de leitura das transcrições obtidas, bem como o uso de sua imagem, por meio de fotos e vídeos que possam ser produzidos durante os momentos da pesquisa, para exibi-la com o fim específico nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: produto educacional, revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza.

Mediante compromisso dos pesquisadores citados, a gravação das entrevistas e o uso da imagem, em fotos e/ou vídeos, será para os fins aqui estabelecidos, sem custos financeiros a nenhuma parte, e deverá sempre preservar o seu anonimato. Qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante sua autorização, em observância ao Art. 5º, XXVIII, alínea “a” da Constituição Federal de 1988.

Cabe a pesquisadora desenvolver a pesquisa de forma confidencial; entretanto, quando necessário for, poderá revelar os resultados ao indivíduo e/ou familiares, cumprindo as exigências da Resolução Nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde. Você poderá recusar-se a participar, ou retirar seu consentimento a qualquer fase da realização da pesquisa ora proposta, não havendo qualquer penalização ou prejuízo.

Por meio da mentoria a ser realizada pela pesquisadora durante o desenvolvimento das fases da pesquisa, você terá assistência e acompanhamento de acordo com Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde, podendo contar com ajuda em qualquer momento da pesquisa.

Os dados individuais serão mantidos sob sigilo absoluto e será garantida a privacidade dos participantes, antes, durante e após a finalização do estudo. Será garantido que o participante da pesquisa receba uma via do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

Na ocorrência de eventuais danos voluntários e/ou involuntários, provenientes da sua participação nas distintas fases da pesquisa, é garantido o direito a indenização pela pesquisadora e instituições envolvidas. É garantido, também, o ressarcimento, caso você venha a ter alguma despesa em função da participação na pesquisa. Porém, esclareço que você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira pela participação nas fases da pesquisa. No entanto, caso tenha alguma despesa em função da mesma, será garantido o ressarcimento mediante comprovação das despesas tidas.

Os dados coletados serão guardados por 5 anos, sob a responsabilidade da pesquisadora coordenadora da pesquisa Evanize Custódio Rodrigues, e após esse período, serão destruídos.

Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sem qualquer meio de identificação dos participantes, no sentido de contribuir para ampliar o nível de conhecimento a respeito das condições estudadas. (Res. 466/2012, IV. 3. g. e. h.).

Em caso de dúvidas, você poderá obter maiores informações entrando em contato com Evanize Custódio Rodrigues, através dos telefones (083) 9 8811-0711 ou através dos e-mails: nizele@gmail.com e evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br ou do endereço: Rua Severino

Pimentel, 231, Liberdade, APT0. 510 BL A. Campina Grande, PB. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, Telefone (83) 3315 3373, e-mail: cep@setor.uepb.edu.br e da CONEP (quando pertinente).

CONSENTIMENTO

Após ter sido informado sobre a finalidade da pesquisa A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO e ter lido os esclarecimentos prestados no presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, eu _____ autorizo a participação no estudo, como também dou permissão para que os dados obtidos sejam utilizados para os fins estabelecidos, preservando minha identidade. Desta forma, assino este termo, juntamente com o pesquisador, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder do pesquisador.

- () DOU MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA
() AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ
() NÃO AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ
() AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO
() NÃO AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

Campina Grande, ____/_____/2023

ANEXO D – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado (a) a participar da pesquisa intitulada: A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO, sob a responsabilidade de: Evanize Custódio Rodrigues e da orientadora Profa. Dra. Márcia Adelino da Silva Dias de forma totalmente voluntária.

O estudo justifica-se pelo interesse em investigar e refletir, a partir da percepção de educandos da 3ª série do ensino médio, sobre as contribuições que um processo de aprendizagem pautado na iniciação científica, no contexto da educação biológica, pode trazer para a alfabetização científica. Reflexões que podem contribuir na elaboração de um produto educacional, cuja finalidade será orientar e dar subsídios aos profissionais docentes, na organização de propostas pedagógicas que contemplem a iniciação científica como prática integrativa e transdisciplinar no processo de alfabetização científica nesse nível de educação.

O objetivo geral do estudo consiste em analisar as implicações da inserção da iniciação científica, no ensino médio, como uma prática integrativa transdisciplinar favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica no contexto da educação biológica.

A pesquisa representa uma ação educativa a ser desenvolvida na Escola Cidadã Integral Estadual de Ensino Médio Doutor Hortencio de Sousa Ribeiro. Para realizar essa pesquisa faz-se necessária sua autorização para que possamos iniciar sua aplicação.

Para este estudo adotaremos os seguintes procedimentos: Realização de um ciclo de atividades para a elaboração e execução de um projeto de investigação no âmbito da educação biológica e da educação científica. Realização de uma entrevista semiestruturada (individual) que será gravada com a sua permissão.

Participação na décima edição do evento científico a ser realizado na escola campo da pesquisa, no ano letivo de 2022, para apresentação dos resultados, obtidos na execução do seu projeto de investigação, na modalidade escrita e oral.

Realização de uma entrevista Grupo focal, que reunirá todos os participantes da pesquisa para um diálogo sobre a experiência vivenciada. Esse momento também será gravado.

Para participar deste estudo, o seu responsável legal deverá autorizar e assinar o Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira por participar da pesquisa. Você será esclarecido (a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou recusar-se. Por meio da mentoria a ser realizada pela pesquisadora, continuamente, durante o desenvolvimento das fases da pesquisa, você terá assistência e acompanhamento de acordo com Resolução nº. 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/Ministério da Saúde

O seu responsável legal poderá retirar o consentimento ou interromper a sua participação a qualquer momento. A sua participação é voluntária e a recusa em participar não acarretará qualquer penalidade ou modificação na forma em que é atendido (a) pela pesquisadora que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação.

Os riscos decorrentes da participação na pesquisa serão mínimos e poderão estar associados as relações interpessoais estabelecidas naturalmente no convívio escolar durante as etapas da pesquisa. Mas, se surgirem serão sanados por meio do diálogo, envolvendo a forma como conduzir os procedimentos metodológicos da pesquisa e a maneira de envolver os participantes da pesquisa.

A partir da participação nesta pesquisa você estará aprimorando o desenvolvimento do protagonismo juvenil no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica, no âmbito da educação biológica para a tomada de decisões críticas diante das adversidades da realidade em que vive. Contribuirá, portanto, para sua formação científica.

Na ocorrência de eventuais danos voluntários e/ou involuntários, provenientes da sua participação nas distintas fases da pesquisa, é garantido o direito a indenização pela pesquisadora e instituições envolvidas. É garantido, também, o ressarcimento mediante comprovação das despesas tidas, caso você venha a ter alguma despesa em função da participação na pesquisa.

A presente autorização abrange, a gravação das entrevistas que você participará com o direito de leitura das transcrições obtidas, bem como o uso da sua imagem, por meio de fotos e vídeos que possam ser produzidos durante a pesquisa, para exibi-la com o fim específico nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: produto educacional, revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza.

Mediante compromisso dos pesquisadores citados, a gravação das suas entrevistas e o uso de sua imagem será para os fins aqui estabelecidos, sem custos financeiros a nenhuma parte, e deverá sempre preservar o seu anonimato. Qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante sua autorização, em observância ao Art. 5º, XXVIII, alínea “a” da Constituição Federal de 1988.

Os dados individuais serão mantidos sob sigilo absoluto, antes, durante e após a finalização do estudo.

Os resultados da pesquisa poderão ser apresentados em congressos e publicações científicas, sem qualquer meio de identificação dos participantes, no sentido de contribuir para ampliar o nível de conhecimento a respeito das condições estudadas.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada, sendo que seu nome ou o material que indique sua participação será mantido em sigilo.

Os dados e instrumentos utilizados na pesquisa ficarão arquivados com o pesquisador responsável por um período de 5 anos, e após esse tempo serão destruídos.

Este termo de consentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável, e a outra será fornecida a você. Este termo foi elaborado em conformidade com o Art. 228 da Constituição Federal de 1988; Artigos. 2º e 104

do Estatuto da Criança e do Adolescente; e Art. 27 do Código Penal Brasileiro; sem prejuízo dos Artigos. 3º, 4º e 5º do Código Civil Brasileiro.

Em caso de dúvidas, você poderá obter maiores informações entrando em contato com Evanize Custódio Rodrigues, através dos telefones (83) 9 8811-0711 ou através dos e-mails: nizele@gmail.com e evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br ou do endereço: Rua Severino Pimentel, 231, Liberdade, APT0. 510 BL A. Campina Grande, PB. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, Telefone (83) 3315 3373, e-mail: cep@setor.uepb.edu.br e da CONEP (quando pertinente).

CONSENTIMENTO

Eu, _____, portador (a) do documento de Identidade (se já tiver documento) _____, fui informado (a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações junto ao pesquisador responsável. Estou ciente que o meu responsável legal poderá modificar a decisão da minha participação na pesquisa, se assim desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste termo assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

- DOU MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAR DA PESQUISA
- AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ
- NÃO AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA MINHA VOZ
- AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO
- NÃO AUTORIZO O USO DA MINHA IMAGEM E VÍDEO

Campina Grande, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Participante

Assinatura do Pesquisador

ANEXO E – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO PARA OS RESPONSÁVEIS DOS MENORES (TCLE)

Pelo presente Termo de Consentimento Livre e Esclarecido eu, _____, em pleno exercício dos meus direitos autorizo a participação de anos na Pesquisa “A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO”.

Declaro ser esclarecido e estar de acordo com os seguintes pontos: O trabalho A INICIAÇÃO CIENTÍFICA COMO PRÁTICA INTEGRATIVA E TRANSDISCIPLINAR NO PROCESSO DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NO ENSINO MÉDIO terá como objetivo geral analisar as implicações da inserção da iniciação científica, no ensino médio, como uma prática integrativa transdisciplinar favorável ao desenvolvimento da alfabetização científica no contexto da educação biológica.

Ao responsável legal pelo (a) menor de idade ou legalmente incapaz só caberá a autorização para que o estudo aconteça a partir do (s) seguinte (s) procedimento (s):

1. Realização de um ciclo de atividades para a elaboração e execução de um projeto de investigação no âmbito da educação biológica e da educação científica.
2. Realização de uma entrevista semiestruturada (individual) que será gravada com a sua permissão.
3. Participação na décima edição do evento científico a ser realizado na escola campo da pesquisa, no ano letivo de 2022, para apresentação dos resultados, obtidos na execução do seu projeto de investigação, na modalidade escrita e oral.
4. Realização de uma entrevista Grupo focal, que reunirá todos os participantes da pesquisa para um diálogo sobre a experiência vivenciada. Esse momento também será gravado.

Os riscos decorrentes da participação na pesquisa serão mínimos e poderão estar associados as relações interpessoais estabelecidas naturalmente no convívio escolar durante as etapas da pesquisa. Porém, serão sanados por meio do diálogo, envolvendo a forma como conduzir os procedimentos metodológicos da pesquisa e a maneira de envolver os participantes da pesquisa. Caso necessite de algum tipo de orientação você poderá conversar com a pesquisadora responsável.

A partir da participação nesta pesquisa o (a) seu (ua) filho (a) estará aprimorando o desenvolvimento do protagonismo juvenil no processo de iniciação científica com foco na alfabetização científica, no âmbito da educação biológica para a tomada de decisões críticas, diante das adversidades da realidade em que vive. Contribuirá, portanto, para sua formação científica.

A presente autorização abrange, a gravação das entrevistas que o (a) seu (ua) filho (a) participará com o direito de leitura das transcrições obtidas, bem como o uso de sua imagem, por meio de fotos e vídeos que possam ser produzidos durante os momentos da pesquisa, para exibi-la com o fim específico nas informações que serão geradas na pesquisa, aqui citada, e em outras publicações dela decorrentes, quais sejam: produto educacional, revistas científicas, jornais, congressos, entre outros eventos dessa natureza. Mediante compromisso dos pesquisadores citados, a gravação das entrevistas e o uso da imagem, em fotos e/ou vídeos, será para os fins aqui estabelecidos, sem custos financeiros a nenhuma parte, e deverá sempre preservar o anonimato do (a) seu (ua) filho (a). Qualquer outra forma de utilização dessas informações somente poderá ser feita mediante sua autorização, em observância ao Art. 5º, XXVIII, alínea “a” da Constituição Federal de 1988.

Enquanto responsável legal do menor ou legalmente incapaz, participante da pesquisa, você poderá recusar a participação de seu (ua) filho (a), ou retirar seu consentimento a qualquer momento da realização do trabalho ora proposto, não havendo qualquer penalização ou prejuízo para o mesmo.

Será garantido o sigilo dos resultados obtidos neste trabalho, assegurando assim a privacidade dos participantes em manter tais resultados em caráter confidencial.

Na ocorrência de eventuais danos voluntários e/ou involuntários, provenientes da participação nas distintas fases da pesquisa, é garantido o direito a indenização pela pesquisadora e instituições envolvidas. É garantido, também, o ressarcimento, caso você venha a ter alguma despesa em função da participação na pesquisa. Porém, esclareço que seu (ua) filho (a) não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira pela participação nas fases da pesquisa. No entanto, caso tenha alguma despesa em função da mesma, será garantido o ressarcimento mediante comprovação das despesas tidas.

Em caso de dúvidas, você poderá obter maiores informações entrando em contato com Evanize Custódio Rodrigues, através dos telefones (83) 9 8811-0711 ou através dos e-mails: nizelufe@gmail.com e evanize.rodrigues@aluno.uepb.edu.br ou do endereço: Rua Severino Pimentel, 231, Liberdade, APT0. 510 BL A. Campina Grande, PB. Caso suas dúvidas não sejam resolvidas pelos pesquisadores ou seus direitos sejam negados, favor recorrer ao Comitê de Ética em Pesquisa, localizado no 2º andar, Prédio Administrativo da Reitoria da Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande – PB, Telefone (83) 3315 3373, e-mail: cep@setor.uepb.edu.br.

Ao final da pesquisa, se for do meu interesse, terei livre acesso ao conteúdo da mesma, podendo discutir os dados, com o pesquisador, vale salientar que este documento será impresso em duas vias e uma delas ficará em minha posse.

Desta forma, uma vez tendo lido e entendido tais esclarecimentos e, por estar de pleno acordo com o teor do mesmo, dato e assino este termo de consentimento livre e esclarecido.

DOU MEU CONSENTIMENTO PARA PARTICIPAÇÃO DO(A) MEU(MINHA) FILHO (A) NA PESQUISA.

AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA VOZ DO(A) MEU(MINHA) FILHO (A)

NÃO AUTORIZO A GRAVAÇÃO DA VOZ DO(A) MEU(MINHA) FILHO (A)

AUTORIZO O USO DA IMAGEM E VÍDEO DO(A) MEU (MINHA) FILHO (A)

NÃO AUTORIZO O USO DA IMAGEM E VÍDEO DO(A) MEU(MINHA) FILHO

Campina Grande, _____ de _____ de _____.

Assinatura do Pesquisador Responsável

Assinatura do responsável legal pelo menor ou pelo legalmente incapaz

Assinatura do menor de idade ou do legalmente incapaz
