



UNIVERSIDADE DO VALE DO TAQUARI - UNIVATES
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO *STRICTO SENSU*
DOUTORADO EM ENSINO

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**

Aldeni Melo de Oliveira

Lajeado, novembro de 2020

Aldeni Melo de Oliveira

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* Doutorado em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para obtenção do grau de Doutor em Ensino na linha de pesquisa em Ciência, Sociedade e Ensino.

Orientadora: Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen

Lajeado, novembro de 2020

Aldeni Melo de Oliveira

**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA:
AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**

A Banca examinadora abaixo, **APROVA** a Tese apresentada ao Programa de Pós Graduação Stricto Sensu Doutorado em Ensino, da Universidade do Vale do Taquari - Univates, como parte da exigência para a obtenção do grau de Doutor em Ensino, na área de concentração em Ciência, Sociedade e Ensino.

Prof^a. Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen - Orientadora
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Prof^a. Dra. Marli T. Quartieri
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Prof^a. Dra. Sônia Gonzatti
Universidade do Vale do Taquari – Univates

Prof^a. Dra. Deise Margô Muller
Fundação Escola Técnica Liberato Salzano Vieira da Cunha

Prof^a. Dra. Roseli de Deus Lopes
Universidade de São Paulo – USP

Lajeado, novembro de 2020

Dedico esta Tese para minha querida amiga, Irmã Clara (*in memoriam*), pelo estímulo em fazer o Doutorado e pelo carinho sempre presente. Sempre límpido seu afeto por mim, mostrado através de seus olhares, suas falas e seus silêncios. Será eternamente lembrada em minha caminhada pessoal e docente.

AGRADECIMENTOS

Durante a caminhada, inúmeras foram as pessoas que por mim passaram e que ajudaram na minha construção, permitindo-me escolher, oportunizar e experimentar. Dessa forma, agradeço inicialmente a Deus, por ter me concedido discernimento sobre a bênção das condições cognitivas.

Agradeço infinitamente à simplicidade com que meus pais, Abdoral Barbosa de Oliveira Junior e Maria Nezita Melo de Oliveira, e meus demais familiares se permitirem sonhar o meu sonho comigo. Agradeço pela base diária e pelo apoio, pois ser Doutor em Ensino não é uma concretização individualizada - é uma realização do que foi sonhado, contrariando os que falaram que não seria possível um Doutor na família. Serei sempre grato pelo reconhecimento e apreço.

À minha orientadora e professora, Dra. Andreia A. Guimarães Strohschoen, pelos períodos de dedicação, orientação e por confiar no resultado desta Tese.

Aos meus colegas e amigos, que, mesmo com minha ausência, muitas vezes se fizeram presentes nesta trajetória de investigação. Gratidão pela compreensão e pelo incentivo nesta escrita.

Às Escolas Estaduais Irmã Santina Rioli e Maria Pereira Vasconcelos, pela valiosa colaboração como Instituições de Ensino da Educação Básica no Estado do Amapá.

Aos meus orientandos que fazem parte do grupo: “A ciência que eu faço”. Vocês foram imprescindíveis para o resultado satisfatório da investigação. Obrigado pela amizade e carinho alicerçado.

Aos educadores da Banca de Qualificação, Dr. Cleydson Breno Rodrigues dos Santos, Dra. Miriam Inês Marchi e Dra. Sônia Elisa Marchi Gonzatti, pelas estimadas contribuições e recomendações de ideias e de aportes teóricos propostos.

Aos funcionários e professores do PPGEnsino, pelo ensino continuado e construção de conhecimentos que proporcionaram à turma, provocando questionamentos reconstrutivos dos acontecimentos e fatos vividos.

À Coordenação e Secretaria de Pós-Graduação de Ensino, pelas contribuições nos serviços prestados, com afabilidade e dedicação.

Aos nobres colegas da turma de doutorado, pelo subsídio, convívio, pela amizade e pelas críticas precisas e aceitáveis.

Aos participantes que contribuíram com esta investigação, pois suas narrativas, opiniões e desenhos foram, de modo gentil, compartilhados com base em suas vivências e histórias de vida aqui registradas.

Enfim, obrigado a todos que me acompanharam nesta trajetória, pois o convívio, as intervenções, as afinidades durante as diversas orientações preservaram minha autonomia, minha ação argumentativa e minha identidade. Serei sempre grato!

Desenho toda a calçada
Acaba o giz, tem tijolo de construção
Eu rabisco o sol que a chuva apagou
Quero que saibas que me lembro
Queria até que pudesses me ver
És parte ainda do que me faz forte

(Trecho da música Giz, de Legião Urbana)

RESUMO

O desenvolvimento do conhecimento científico através de projetos de pesquisa vem recebendo atenção de professores no debate sobre formação cidadã. Dessa forma, esta investigação teve como delineador as contribuições da construção da alfabetização científica por meio de projetos de pesquisa na Educação Básica na formação de cidadãos autônomos e no desenvolvimento da argumentação crítica. Assim, entende-se que o professor possui responsabilidade nessa ação de iniciação à pesquisa na Educação Básica. Dessa forma, o objetivo geral deste estudo consistiu em investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica. Metodologicamente, foram feitos registros dos dados qualitativos descritivos, aproximando a pesquisa a um estudo de caso. Para responder à problemática e aos objetivos propostos, foram obtidas, com as análises de grupo focal, mapa conceitual, desenhos, questionário, entrevista e diário de bordo dos alunos envolvidos e do pesquisador, contribuições ao objeto de estudo, as quais proporcionaram levantamentos da amostragem. Os dados foram organizados e analisados a partir de cada objetivo específico. Como resultados, observou-se que os alunos desenvolveram capacidade argumentativa e eficiente oralidade nas exposições e avaliações dos resultados dos projetos de pesquisa. A investigação também permitiu observar a criticidade do aluno, a autonomia no ambiente escolar e fora dele, a aquisição de experiências nas diferentes áreas científicas e o amadurecimento nas pesquisas científicas, ou seja, os alunos construíram em sua caminhada a ação de se alfabetizarem cientificamente. Por fim, são apresentados 8 (oito) níveis de indicadores, com seus respectivos delineadores, como contribuintes para a construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de alunos da Educação Básica. Cabe destacar que os indicadores e seus delineadores foram elaborados pelo pesquisador de acordo com as complexidades dentro das orientações de projetos de pesquisa. Ademais, os alunos corroboraram uma evolução científica no proceder do desenvolvimento dos projetos de pesquisa, pois conseguiram desenvolvê-los obedecendo a uma sequência, o que ficou comprovado pelo nível argumentativo presente em suas sínteses descritivas, em suas narrativas durante os momentos de apresentações e avaliações das pesquisas, entre outras formas de expressão. Assim, embora este estudo não seja o único com competência de considerar a alfabetização científica na Educação Básica, ele tem um amplo potencial para associar essa alfabetização à aprendizagem por meio de projetos de pesquisa, construindo habilidades e competências que permitam o

estudante interpretar, de forma argumentativa e com autonomia, situações diferenciadas daquelas aprendidas em sala de aula.

Palavras-chave: Alfabetização científica. Aprendizagem por projetos. Iniciação científica. Educação crítica.

ABSTRACT

The development of scientific knowledge through research projects has received the attention of teachers in the debate on citizen education. In this way, this investigation was based on the contributions of the construction of scientific literacy through research projects in Basic Education in the formation of autonomous citizens and in the development of critical argumentation. Thus, it is understood that the teacher has responsibility in this action to initiate research in Basic Education. In this way, the general objective of this study was to investigate how participation in scientific research projects contributes to the construction of autonomy, of critical argumentation and scientific literacy of Basic Education students. Methodologically, descriptive qualitative data were recorded, approaching research to a case study. To respond to the problematic and the proposed objectives, were obtained, with the analyzes of the focus group, concept map, drawings, questionnaire, interview and logbook of the students involved and the researcher, contributions to the object of study, which provided surveys of the sampling. The data were organized and analyzed from each specific objective. As a result, it was observed that students develop argumentative capacity and efficient orality in exhibitions and evaluations of the results of research projects. The investigation also made it possible to observe the student's criticality, autonomy in the school environment and outside it, the acquisition of experiences in different scientific areas and maturity in scientific research, that is, the students built on their journey the action of literacy scientifically. Finally, 8 (eight) levels of indicators were presented, with their respective outlines, as contributors to the construction of autonomy and critical argumentation, guided by the scientific literacy of Basic Education students. It should be noted that the indicators were developed by the researcher according to the complexities within the guidelines of research projects. In addition, students collaborated with a scientific evolution in the development of research projects, as they managed to develop them obeying a sequence, which was proved by the level of argumentation presente in their descriptive syntheses, in their narratives during the moments of preservations and research evaluations, among other forms of expression. Thus, although this study is not the only one with the competence to consider scientific literacy in basic education, it has a broad potential to link this literacy to learning through research projects, building skills and competences that allow the student to interpret, in na argumentative and autonomous way, diferente situations from those learned in the classroom.

Key words: Scientific literacy. Project learning. Scientific initiation. Critical education.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 –	Direcionamento dos estudos propostos	24
FIGURA 2 –	Mapa da localização da cidade de Macapá	65
FIGURA 3 –	As três fases da análise de Conteúdo de Bardin	74
FIGURA 4 –	Mapa conceitual com representação esquemática com os sujeitos e as intervenções	78
FIGURA 5 –	Mapa conceitual dos grupos focais que foram realizados	79
FIGURA 6 –	Construção e montagem do mapa conceitual pelos próprios alunos	117
FIGURA 7 –	Mapa conceitual dos alunos organizado no programa <i>CMap Tools</i>	117
FIGURA 8 –	Construção e montagem do mapa conceitual dos pais dos alunos	118
FIGURA 9 –	Mapa conceitual dos pais, organizado no programa <i>CMap Tools</i>	119
FIGURA 10 –	Desenho feito pelo aluno A 1	122
FIGURA 11 –	Desenho feito pelo aluno A 2	123
FIGURA 12 –	Desenho feito pelo aluno A 3	124
FIGURA 13 –	Desenho feito pelo aluno A 4	125
FIGURA 14 –	Desenho feito pelo aluno A 5	127
FIGURA 15 –	Desenho feito pelo aluno A 6	128
FIGURA 16 –	Desenho feito pelo pai/mãe C 1	130
FIGURA 17 –	Desenho feito pelo pai/mãe C 2	131
FIGURA 18 –	Desenho feito pelo pai/mãe C 3	132

FIGURA 19 – Desenho feito pelo pai/mãe C 4	133
FIGURA 20 – Desenho feito pelo pai/mãe C 5	134
FIGURA 21 – Desenho feito pelo pai/mãe C 6	135
FIGURA 22 – Diários de bordo dos alunos participantes dos projetos de pesquisa	148
FIGURA 23 – Recorte da reflexão do diário de bordo do estudante A 1, com desenho esquemático e suas observações reflexivas	150
FIGURA 24 – Recorte da escrita reflexiva do diário de bordo do aluno A 3	151
FIGURA 25 – Recorte do mapa conceitual do diário de bordo do aluno A 3 ..	152
FIGURA 26 – Mapa conceitual do aluno A 3 com apoio do programa <i>CMap Tools</i>	153
FIGURA 27 – Recorte da problemática e das primeiras hipóteses do aluno A 4	154
FIGURA 28 – Funcionamento registrado através de desenho no diário do aluno A 3	155
FIGURA 29 – Dinâmica do protótipo, registrado no diário de bordo do aluno A 1	156
FIGURA 30 – Recorte do objetivo registrado no diário de bordo do aluno A 1	157
FIGURA 31 – Desenho do aluno A 2 sobre a funcionalidade de sua pesquisa	157
FIGURA 32 – Esquema dos níveis de indicadores e de seus delineadores	162

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 –	Descrição de indicadores da alfabetização científica propostos por Sasseron (2008)	30
QUADRO 2 –	Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “alfabetização científica”	54
QUADRO 3 –	Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “autonomia”	56
QUADRO 4 –	Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “argumentação crítica”	57
QUADRO 5 –	Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “iniciação científica”	59
QUADRO 6 –	Perfil dos estudantes participantes do estudo	80
QUADRO 7 –	Perfil dos estudantes participantes da entrevista	94
QUADRO 8 –	Perfil dos professores e pedagogos participantes do questionário	137
QUADRO 9 –	Perfil dos estudantes participantes do estudo	147
QUADRO 10 –	Níveis de indicadores pertinentes à construção de autonomia e argumentação crítica	160

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AP – Amapá

BNCC – Base Nacional Comum Curricular

CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

CMap Tools – Ferramenta para elaborar esquemas conceituais e representá-los graficamente

CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico

CNS – Conselho Nacional de Saúde

CTS – *Ciência, Tecnologia e Sociedade*

EJA – Educação de Jovens e Adulto

ENEM – Exame Nacional do Ensino Médio

EUA – Estados Unidos da América

EXPOTEC – Feira Tecnológica e Inovação do Amapá

FAF – Feira Amapaense de Física

FEAMAT – Feira amapaense de Matemática

FEBRACE – Feira Brasileira de Ciências e Engenharia

FECEAP – Feira de Ciências e Engenharia do Estado do Amapá

FECITEC – Feira de Ciência e Tecnologia - Sul do Maranhão

FECTE – Feira Estadual de Ciências e Tecnologia

FENECIT – Feira Nordestina de Ciências e Tecnologia

IBIDEM – Vocábulo de origem latina, com significado de "no mesmo lugar"

IBSE – Instituto Brasileiro de Análises Sociais e Econômicas

INTEL ISEF – *International Science and Engineering Fair* - Feira Internacional de Ciências e Engenharia.

LDB – Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional

MA – Maranhão

MCTEA – Movimento de Ciência e Tecnologia Escola Açaí

MEC – Ministério da Educação

MOSTRATEC – Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia

ONU – Organização das Nações Unidas

PA – Pará

PE – Pernambuco

PIBID – Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência

PVC – Policloreto de Vinila

RIEC – Redes Internacionais de Escolas Criativas

RS – Rio Grande do Sul

SP – São Paulo

TCLE – Termo de Consentimento Livre e Esclarecido

TIC – Tecnologias da Informação e Comunicação

UECE – Universidade Estadual do Ceará

UNIVATES – Universidade do Vale do Taquari

USP – Universidade de São Paulo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	18
2	REFERENCIAL TEÓRICO	27
2.1	Alfabetização Científica, letramento científico e enculturação: diferenças e contribuições	27
2.2	Contexto histórico da Alfabetização Científica e suas múltiplas facetas no Ensino	33
2.3	A aprendizagem por projetos de pesquisa	39
2.4	Autonomia no processo educativo	42
2.5	Argumentação em sala de aula	45
2.6	Pesquisa em sala de aula: aluno cientista?	48
3	ESTADO DA ARTE	53
4	PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	63
4.1	Tipo de pesquisa	63
4.1.1	Caracterização da pesquisa quanto aos objetivos	63
4.1.2	Caracterização da pesquisa quanto aos procedimentos técnicos	64
4.1.3	Caracterização da pesquisa quanto à abordagem do problema	64
4.2	Delimitação do contexto da pesquisa	65
4.3	Coleta de dados	66
4.4	Análise dos dados	67
4.4.1	Grupo focal	68
4.4.2	Mapas conceituais	69

4.4.3	Desenho	69
4.4.4	Questionário	71
4.4.5	Entrevista	71
4.4.6	Diário de bordo	72
5	RELATO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS ATIVIDADES	77
5.1	Intervenções para o primeiro objetivo específico	79
5.1.1	Grupo Focal com alunos	79
5.1.1.1	Aluno A 1	81
5.1.1.2	Aluno A 2	82
5.1.1.3	Aluno A 3	83
5.1.1.4	Aluno A 4	84
5.1.1.5	Aluno A 5	85
5.1.1.6	Aluno A 6	86
5.1.2	Entrevistas com participantes da <i>Intel Isef</i>	93
5.1.2.1	Entrevistado B 1	94
5.1.2.2	Entrevistado B 2	95
5.1.2.3	Entrevistado B 3	96
5.1.2.4	Entrevistado B 4	97
5.1.2.5	Entrevistado B 5	98
5.1.2.6	Entrevistado B 6	99
5.2	Intervenções para o segundo objetivo específico	104
5.2.1	Grupo Focal com os/as pais/mães	104
5.2.1.1	Pai/mãe C 1 do aluno A 1	105
5.2.1.2	Pai/mãe C 2 do aluno A 2	106
5.2.1.3	Pai/mãe C 3 do aluno A 3	107
5.2.1.4	Pai/mãe C 4 do aluno A 4	108
5.2.1.5	Pai/mãe C 5 do aluno A 5	109
5.2.1.6	Pai/mãe C 6 do aluno A 6	110
5.2.2	Mapas conceituais	116
5.2.2.1	Mapa conceitual dos alunos	116
5.2.2.2	Mapa conceitual dos/das pais/mães	118
5.2.3	Desenhos	121

5.2.3.1	Desenhos dos alunos	121
5.2.3.2	Desenhos dos/das pais/mães dos alunos	129
5.2.4	Questionário com os professores/pedagogos	137
5.2.4.1	Professor/pedagogo D 1	138
5.2.4.2	Professor/pedagogo D 2	138
5.2.4.3	Professor/pedagogo D 3	139
5.2.4.4	Professor/pedagogo D 4	140
5.2.4.5	Professor/pedagogo D 5	141
5.2.4.6	Professor/pedagogo D 6	141
5.2.5	Diário de bordo	146
5.2.5.1	Categoria: Pesquisa em sala para potencializar a argumentação crítica	148
5.2.5.2	Categoria: Escrita reflexiva dos diários de bordo como potencializadora da argumentação crítica	154
5.3	Intervenções para o terceiro objetivo específico	159
5.3.1	Níveis de indicadores norteados pela alfabetização científica	159
	CONSIDERAÇÕES FINAIS	165
	REFERÊNCIAS	170
	APÊNDICES	182

1 INTRODUÇÃO

Tem um carro, mas não tem uma agulha
Ir Maria Clara Rubert ¹

Neste primeiro capítulo apresento, de forma introdutória, a pesquisa que teve como objetivo investigar como a participação em projetos de pesquisa científica impacta na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.

A inquietação relativa à iniciação à pesquisa se deu, por entender que o aluno deve relacionar os conhecimentos científicos a circunstâncias reais ou simuladas. Dessa forma, compreendo que a aprendizagem de questões científicas atuais do mundo físico e natural e o incremento de estratégias de estudos centralizadas na solução de problemas devem ser finalidades da área de Ciências, aproximando o aluno da observação investigativa de cunho científico e tecnológico, como atividade institucionalizada de construção de conhecimentos, benefícios e serviços (BRASIL, 2000).

A perspectiva de ensino proposta nesta pesquisa tem suporte na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento elaborado pelo MEC, com

¹ De acordo com o portal do Governo do Amapá, Elenita de Lourdes Rubin Rubert, conhecida como Irmã Clara. Gaúcha de nascimento, mas cidadã amapaense em reconhecimento aos anos dedicados à educação pública. Completou 51 anos de vida religiosa - uma mulher comprometida com seu trabalho e com o próximo. Frase relacionada ao que é investido na educação.

contribuições e sugestões de todos os públicos. A BNCC foi publicada em 16 de setembro de 2017, com objetivo de sinalizar caminhos de aprendizagem e desenvolvimento dos educandos em diferentes competências (conhecimento, arguição, trabalho, concepção de vida, pensamento científico, crítico e criativo). Concentra-se na reforma da Educação Básica, tendo em vista um ensino que permita o estudo interdisciplinar e contemple a realidade social. Esse direcionamento é respaldado em uma visão epistemológica que analisa a segmentação do conhecimento (Ibidem).

Assim, ao desenvolver esta pesquisa, entendo que os professores são desafiados a corresponder a essas expectativas, com métodos e didáticas diferenciadas. Então, com aporte teórico de Demo (2007, p. 8), defendo como proposta que o processo de pesquisa deve incluir “a percepção emancipatória do sujeito que busca fazer e fazer-se oportunidade, à medida que começa e se reconstitui pelo questionamento sistemático da realidade” reconhecendo a prática como elemento necessário da teoria e vice-versa, e envolvendo a moral dos fins e valores.

Esses movimentos sinalizam para a necessidade de adequações na formação acadêmica e na prática docente. Os autores Carvalho e Pérez (2011) corroboram o pensamento de Demo (2007), por entenderem que a iniciação do professor à pesquisa provoca uma transformação, uma necessidade formativa. Embora não considerem necessário acrescentar outro componente curricular àqueles que já existem, orientam que a formação docente ocorra pela (re) construção dos conhecimentos educacionais, quer dizer, como uma investigação orientada.

Compreendo que o professor possui responsabilidade nessa ação da iniciação à pesquisa. Ele pode colaborar, com suas aulas, para o desenvolvimento de processos de ensino e de aprendizagem do conhecimento investigativo e, assim, para a construção da argumentação crítica e da autonomia. Dessa forma, para investigar a alfabetização científica e suas múltiplas facetas no Ensino, busquei enfocar a iniciação à pesquisa na Educação Básica, bem como sugerir a orientação de projetos de pesquisa para inserção de estudantes que sejam alfabetizados

cientificamente. Assim, convergi, para esta investigação, minhas inquietações e experiências docentes nesses 23 anos de magistério.

Portanto, investiguei o processo de construção da autonomia e da argumentação crítica de estudantes da Educação Básica. Para isso, vali-me de minha trajetória docente, que vem me permitindo analisar que os alunos ora são inquietos e ora apáticos dentro de escolas que, muitas vezes, sequer possuem laboratórios e salas de aulas com estruturas educacionais. Dessa maneira, contei com a participação de uma amostra de seis alunos da Educação Básica que participaram dos projetos de pesquisa, em um grupo focal, usado como metodologia para analisar as inquietações docentes e discentes.

Considero pertinente citar, nesta escrita, que dei início à minha participação como orientador de projetos de pesquisa no Ensino Fundamental II, na primeira Feira Regional (FECTE), que aconteceu na Amazontech², em 2012. Posteriormente, continuei orientando outros estudantes em diferentes áreas de conhecimentos. Esses estudantes participaram de distintos eventos científicos - Feira Nacional em Recife/PE (FENECIT e Ciência jovem), Feira Local (FECEAP), em Macapá/Amapá, Feira de Matemática no Estado do Amapá (FEAMAT), Feira Tecnológica e Inovação do Amapá (EXPOTEC), Feira Amapaense de Física (FAF), Mostra Internacional de Ciência e Tecnologia (MOSTRATEC/RS), FEBRACE (SP), Escola Açaí/MCTEA (PA) e FECITEC (MA), obtendo diversas premiações e credenciamentos para outras feiras, inclusive internacionais.

Essa experiência com as orientações dos projetos de pesquisa no Ensino Fundamental II me permitiu proporcionar, aos meus alunos da educação pública, as primeiras oportunidades de conviver com a pesquisa em sala de aula. Também me possibilitou ingressar no Mestrado, na Universidade Vale do Taquari – UNIVATES, onde desenvolvi a Dissertação intitulada: “O professor e a pesquisa na Educação Básica - propostas para aprender a aprender”.

² De acordo com a SUFRAMA (2018), é uma feira que promove o empreendedorismo e desenvolve iniciativas inovadoras no bioma amazônico, construindo pilares para o planejamento e desenvolvimento harmônico da região, com fomento à geração de emprego e renda.

Minha base histórica foi fundamental para a construção do profissional que me tornei nos dias atuais. Cada experiência vivida permitiu uma nova análise do que eu realmente estava construindo e descobrindo. Para Foucault (2013), a história é necessariamente descontinuada. De fato, foi a noção de descontinuidade da minha trajetória que proporcionou a minha transformação durante essa caminhada. A descontinuidade foi o estigma que eu absorvi durante a viagem da minha história, a qual, para o autor, permite as relações que o axioma³ mantém com a verdade.

Para alcançar os resultados provenientes da questão norteadora da Dissertação que concluí em 2014, orientei alunos do Ensino Fundamental II no desenvolvimento de três projetos de pesquisas, observando a alfabetização científica e, posteriormente, delineando a autonomia e a argumentação crítica dos envolvidos. Essa experiência possibilitou que eu reformulasse e renovasse minha prática docente, à medida que tratava das problemáticas trazidas pelos alunos. Visto que ensinava por meio da pesquisa, fui desvelando novos objetivos e construindo competências. Assim, me permiti e foi possível acompanhar esses alunos no Ensino Médio, mesmo sendo professor regente do Ensino Fundamental II e eles não sendo mais meus alunos, pois considerei relevante continuar com sua orientação.

Em 2017 surgiram novos projetos, dentre os quais o projeto de pesquisa: “Estudo da conversão fotovoltaica através de um modelo de dessalinizador para geração de energia elétrica”. Esse projeto conquistou 1º Lugar na categoria Ciências Ambiental – 32ª Mostratéc/RS e foi credenciado para fazer parte da delegação brasileira na maior feira do mundo para estudantes da Educação Básica – *Intel Isef*⁴ - que aconteceu na Pensilvânia/EUA -, onde obtive a premiação de 1º lugar na categoria especial do Qatar.

Em 2018 orientei novo projeto intitulado: “Análise comparativa de esterco animal através de aquecimento suplementar: um estudo avaliativo na qualidade da

³ De acordo com o Dicionário didático de Língua Portuguesa, axioma significa proposição ou enunciado básico tão claro e evidente que é aceito sem necessidade de demonstração.

⁴ De acordo com a Febrace (2018), Intel Isef é a Feira Internacional de Ciências e Engenharia realizada anualmente nos EUA, desde 1950. É a maior feira para estudantes que ainda não chegaram ao nível universitário.

produção agrícola”. Esse projeto foi premiado em 1º lugar na 33ª Mostratec/RS na categoria Ciências dos animais e das plantas e, a partir disso, recebemos credenciamento para participar novamente da delegação brasileira na *Intel Isef* que ocorreu em maio de 2019, em Phoenix, Arizona – EUA.

Atualmente, o grupo de estudantes pesquisadores na Educação Básica que eu oriento tem crescido, mediante a participação crescente dos alunos em feiras locais, nacionais e internacionais, com projetos de pesquisa desenvolvidos nas categorias agrárias, biológicas, humanas, exatas, sociais, de saúde e de engenharia. Dessa forma, após iniciar as orientações em 2012, até os dias atuais, em 2020, foram contemplados, no total, 69 alunos que recebem/receberam bolsas de iniciação científica júnior do CNPq⁵, como premiações de alunos amapaenses do Ensino Fundamental II e Médio, com as concernentes bolsas. Acredito conveniente enfatizar tais resultados e o caminho percorrido por mim, na vida docente, por se constituírem subsídios importantes que convergem com as questões norteadoras e os objetivos apresentados nesta Tese.

Então, resolvi continuar minhas investigações sobre a construção da alfabetização científica⁶ na Educação Básica, não avançando para o embasamento do letramento científico. Isso porque ainda compreendo como valiosa a contribuição metodológica da alfabetização científica em meu percurso para alicerçar a formação de cidadãos argumentativos e com valores de autonomia, esclarecendo inquietações, cooperando na construção de conhecimentos e os transformando em embasamento epistemológico dentro da sociedade científica.

Assim, trago Chassot (2014), que apresenta a alfabetização científica como um procedimento da Ciência que direciona o entendimento da escrita a uma linguagem aceitável. A alfabetização científica leva ao conhecimento científico e tecnológico, importantes no cotidiano, pois contribuem com o questionar e o observar problemas, com o olhar diferenciado para complexas relações entre

⁵ Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (até 1971, Conselho Nacional de Pesquisa, cuja sigla, CNPq, foi mantida).

⁶ Por compreender que termo “*scientific literacy*” ao traduzir para o português, obtive diferentes resultados, ficando por critério do pesquisador a escolha do termo. Assim, uso como aporte teórico de Áttico Chassot para contextualizar a alfabetização científica.

ciência e sociedade. Demo (2010) corrobora essa concepção, afirmando que os estudantes precisam ser cidadãos críticos, que saibam pensar e agir.

Esta investigação busca, então, contribuir para a Educação em Ciências através da apresentação de estudos potencializadores ligados a essa temática. Para Vizzotto (2020), produções relacionadas com a alfabetização científica cooperam com professores e pesquisadores que pretendem desenvolver propostas de aferição de tal temática como um fio condutor para concepções do ideário na formação cidadã.

Diante disso, busquei responder à questão que norteou os estudos, qual seja: quais as possíveis contribuições da participação em projetos de pesquisa na construção da autonomia, da argumentação crítica⁷ e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica?

O objetivo geral que norteou o caminho metodológico nesta tese foi investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica. Este objetivo geral embasou os seguintes objetivos específicos:

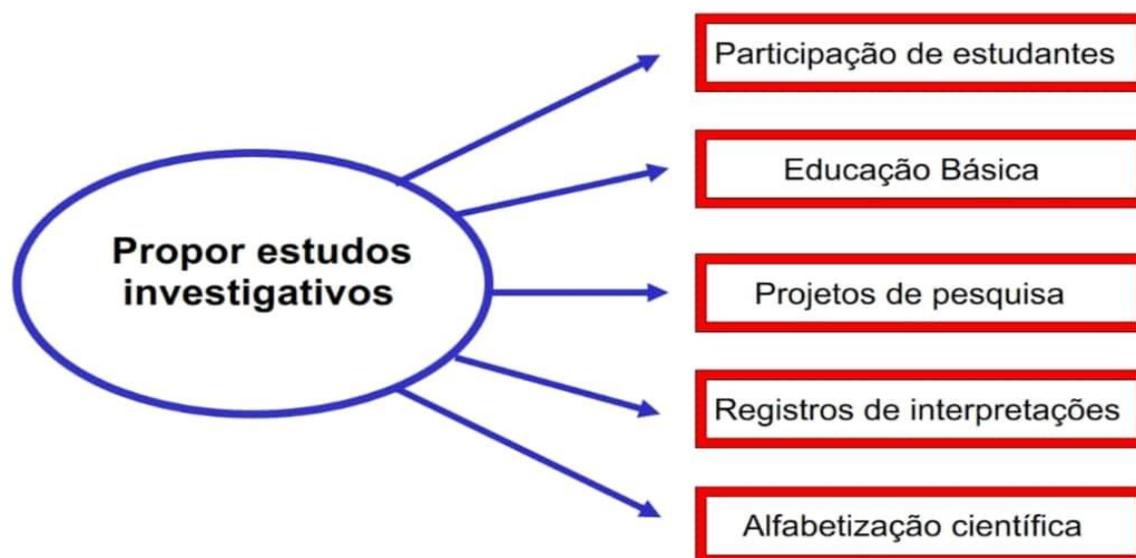
1. Conhecer as contribuições da alfabetização científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola;
2. Analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica;
3. Propor níveis de indicadores relacionados à construção de autonomia e argumentação crítica e norteados pela alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.

Esta tese se justifica à medida que propõe estudos investigativos com participação de alunos da Educação Básica que tiveram oportunidade de participar de projetos de pesquisa durante a vida escolar, viabilizando uma intervenção de

⁷ Compreendo que argumentação crítica é aquela que pode proporcionar aos cidadãos a capacidade de apurar suas percepções sobre determinado assunto.

cunho significativo para registros de interpretações da construção da alfabetização científica na Educação Básica, de acordo com o diagrama apresentado na Figura 1:

Figura 1 – Direcionamento dos estudos propostos



Fonte: O autor, 2019.

Assim, a figura 1 ilustra a construção justificada de estudos que perpassaram e corroboraram com os estudos investigativos durante esta intervenção sobre os subsídios das participações dos estudantes da Educação Básica nos projetos de pesquisa, e deste para as contribuições no processo da alfabetização científica.

Corroboro com as ideias de Freire (2014), no livro “Pedagogia da Autonomia”, quando afirma que ensinar requer respeito à autonomia e à dignidade do aluno. O autor acredita que o professor precisa respeitar a curiosidade, a inquietude, a linguagem do aluno – precisamente sua sintaxe e a sua acentuação vocabular. A autonomia do aluno, para Freire (2014), emerge quando o professor sugere dialogicidade e quando consente que o sujeito se instrua e cresça nas diferenças, especialmente, no respeito à autonomia e à identidade do educando.

O autor (Ibidem) ainda afirma que o caráter ético do professor estabelece a importância de uma educação que se constitua com exatidão metódica e pesquisa, permitindo a ratificação da competência crítica, da curiosidade e da insubmissão.

Para o autor, a pesquisa é um inacabável distinguir e comunicar as novidades investigadas.

Dessa forma, busquei oportunizar observações e momentos argumentativos aos sujeitos envolvidos, pois esse é outro ponto que justifica a proposição desta investigação, ou seja, o desenvolvimento da argumentação. Essa que é defendida por Leitão (2000), por acreditar que é necessária em sala de aula e que não deve depender de debates preestabelecidos sobre determinadas temáticas. Para a autora, a argumentação necessita ser fomentada em sala de aula com oportunidades nas quais os alunos possam debater ideias relevantes para eles, como sujeitos.

A autonomia e a argumentação crítica, portanto, ganharam relevância nesta pesquisa, uma vez que vão ao encontro das características que se quer presentes na Educação Básica, bem como a construção da alfabetização científica, que foi estudada a partir da participação de um grupo de alunos em projetos de pesquisa, contribuindo para o suporte investigativo. Além disso, ressalto que optei por investigar o conceito de autonomia⁸ na área educacional e familiar, partindo da realidade vivenciada pelo estudante da Educação Básica.

Nesse direcionamento, o ensino para a alfabetização científica tem como objetivo acrescentar vida ao currículo escolar, permitindo transpor as limitações tradicionais que cotidianamente se fazem presentes nas salas de aula. Segundo minhas experiências docentes, ela pode tornar-se algo natural e bem aceito pelos alunos durante as aulas e estou convicto de que os alunos, com quem foram desenvolvidos projetos de investigação, atualmente já se permitem o letramento científico.

De acordo com os autores Hurd (1958) e Laugksch (2000), a nomenclatura do letramento científico foi reconhecida internacionalmente como um lema de cunho educacional. Durant (1993) define letramento científico como algo que

⁸ Segre et al. (2005) conceitua autonomia com a condição de um indivíduo de determinar, por ele mesmo, a lei à qual vai se submeter.

permite, ao público, de forma geral, aprender sobre ciência, bem como compreender as ideias científicas e seus aspectos de relevâncias.

Nesse aspecto, esta investigação justifica-se por propiciar uma rediscussão do currículo e das práticas em diferentes componentes curriculares, bem como da compreensão da construção do conhecimento científico, agregando senso crítico e autonomia. Também por propor a investigação de posturas científicas nos estudantes, as quais contribuem para sua participação na sociedade.

Na sequência, no segundo capítulo apresento aportes teóricos que fundamentaram esta investigação, quais sejam: alfabetização científica; letramento científico e enculturação: diferenças e contribuições; contexto histórico da alfabetização científica e suas múltiplas facetas no ensino; aprendizagem por projetos de pesquisa; autonomia no processo educativo; argumentação em sala de aula; e, por fim, pesquisa em sala de aula: aluno cientista?

No terceiro capítulo, trago o Estado da Arte, tendo concretizado buscas e averiguações sobre o que se produziu nos últimos cinco anos em Dissertações e Teses sobre alfabetização científica, autonomia e argumentação crítica. No quarto capítulo, além de descrever os procedimentos metodológicos com as devidas propostas de intervenções desenvolvidas com intuito de responder aos objetivos, apresento os instrumentos utilizados na produção de dados.

Exponho, no quinto capítulo, os resultados alcançados com a investigação sobre a construção da alfabetização científica dentro da Educação Básica, além da análise das contribuições dessa alfabetização para o desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica dos estudantes. No sexto capítulo apresento, nas considerações finais, observações reflexivas sobre a investigação, além das análises relevantes arquitetadas durante a pesquisa. Concluo com as referências e os apêndices que foram de grande valia para esta pesquisa.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

A nossa responsabilidade maior no ensinar Ciência é procurar que nossos estudantes e alunas se transformem, com o ensino que fazemos, em homens e mulheres mais críticos. Sonhamos que, com o nosso fazer educação, os estudantes possam tornar-se agentes de transformações – para melhor – do mundo em que vivemos. (CHASSOT, 2014, p. 55).

Neste capítulo, exponho embasamentos teóricos que contribuíram com esta investigação, destacando autores que dialogam com a temática estudada. Assim, alicerço pensamentos respaldados na iniciação à pesquisa na Educação Básica, com ênfase na autonomia e na argumentação crítica do indivíduo diante da sociedade.

2.1 Alfabetização Científica, letramento científico e enculturação: diferenças e contribuições

Krasilchik (1997) analisa a alfabetização científica como uma categoria de apreciação do Ensino de Ciências. Definida como campo de estudo desde a década de 1950, nos Estados Unidos, em 1957 tornou-se essencial, na antiga União Soviética, com o lançamento do satélite Sputnik. O letramento científico emerge como tradução da alfabetização científica nas publicações nacionais com Santos; Mortimer (2001) e Mamede; Zimmermann (2005). Posteriormente, a alfabetização científica recebe a nomenclatura de enculturação científica (CARVALHO; TINOCO, 2006).

Esse debate também tem espaço nas investigações de Sasseron (2008). Com intuito de deixar mais clara a diferença, a autora aponta três variações conceituais que causam inquietação quando se faz referência à formação científica do indivíduo: alfabetização científica, letramento científico e enculturação científica. O termo alfabetização científica é frequentemente usado para se distinguir a capacidade e a competência dos sujeitos que realizam estudo através do foco no direcionamento, na participação, nos procedimentos de decisões de forma cotidiana. Já letramento científico, termo escolhido por diferentes autores, é usado quando traduzido da expressão inglesa, com o mesmo significado. Por fim, enculturação científica apresenta objetivo igual ao da alfabetização científica, acrescentando a aplicabilidade em diferentes esferas de conhecimento da vida do envolvido.

No que diz respeito à enculturação, Capecchi et al. (2002) a compreendem como um processo essencial nas aulas de ciências naturais, por conceberem ciências a partir da questão cultural que permite apreciar elementos com importantes validações sociais, bem como termos especiais que correspondem à linguagem científica. Assim, o aprendizado em ciências pode ser considerado como uma condição de enculturação, na qual o aluno se permite o contato com uma nova maneira de enxergar os fenômenos e com uma linguagem exclusiva para explicá-los. Esse pensamento é reforçado em Driver et al. (1994), que consideram a educação científica um procedimento de enculturação, em que o estudante aprende a linguagem, a maneira de pensar, de expressar-se e, sobretudo, de explicar os seus argumentos.

A enculturação também é ressaltada por Capecchi et al. (2002), quando afirmam que nesse processo não ocorre a valorização de uma cultura em benefício de outra. No entanto, pode ocorrer a superação dos limites de ambas, no que concerne à cultura cotidiana e científica, em detrimento do emprego dos benefícios desta última.

Diante do exposto sobre enculturação, julgo necessário expor as relações estabelecidas entre os termos alfabetização e letramento científico neste estudo. Krasilchik e Marandino (2004), mesmo reconhecendo distinções entre eles, afirmam que o termo alfabetização científica já se firmou no contexto educacional.

Para as autoras, a alfabetização científica é definida de maneira a abranger o conceito de letramento. Para Santos (2007), o termo letramento científico acentua a função social do ensino científico, o que se contrapõe à definição de alfabetização. Assim, o autor direciona a alfabetização científica para uma questão escolar.

Ainda acerca do letramento científico, Soares (2012), distingue uma mudança em transcorrência, relativa ao acesso à leitura e à escrita. A compreensão desse acesso progrediu a partir do pensamento “da mera aquisição da tecnologia do ler e do escrever à inserção nas práticas sociais de leitura e escrita, de que resultou o aparecimento do termo letramento ao lado do termo alfabetização” (Ibidem, p. 21).

Sasseron (2008), por sua vez, propõe um tripé estrutural a ser contemplado na alfabetização científica: 1) compreensão de conhecimentos e conceitos científicos fundamentais; 2) compreensão da natureza das ciências e dos fatores éticos e políticos que circundam sua prática; 3) compreensão das relações existentes entre ciência, tecnologia, sociedade e meio ambiente. Para a autora, esse tripé estrutural corresponde às habilidades imprescindíveis que o estudante deve desenvolver em sua caminhada estudantil. Esses eixos são apropriados para proporcionar alicerces satisfatórios e imprescindíveis no andamento da dinâmica da incubação de ideias e da idealização de inferências durante as aulas que objetivam à alfabetização científica.

Posteriormente a esse tripé estrutural, a autora (Ibidem) designa importantes indicadores de alfabetização científica, definidos e conceituados no Quadro 1: a) seriação de informações; b) organização de informações; c) classificação de informações; d) raciocínio lógico; e) raciocínio proporcional; f) levantamento de hipóteses; g) teste de hipóteses; h) justificativa; i) previsão e j) explicação (QUADRO 1). Os quais contribuíram de forma objetiva para as apreciações e construções do terceiro objetivo específico nesta Tese

Quadro 1 – Descrição de indicadores da alfabetização científica propostos por Sasseron (2008)

INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	DESCRIÇÃO DOS INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA
Seriação da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de bases para a ação investigativa. • Lista ou relação dos dados trabalhados ou com os quais se vai trabalhar.
Organização da informação	<ul style="list-style-type: none"> • Preparação dos dados existentes sobre o problema investigado. • Arranjo de informações novas ou já elencadas anteriormente.
Classificação de informação	<ul style="list-style-type: none"> • Estabelecimento de características para os dados obtidos. • Ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
Raciocínio lógico	<ul style="list-style-type: none"> • Modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. • Relacionado com a forma como o pensamento é exposto.
Raciocínio proporcional	<ul style="list-style-type: none"> • Modo como se estrutura o pensamento, estabelecendo relações entre variáveis e mostrando a interdependência que pode existir entre elas.
Levantamento de hipóteses	<ul style="list-style-type: none"> • Instante em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Pode surgir tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma de uma pergunta.
Teste de hipóteses	<ul style="list-style-type: none"> • Etapa em que as suposições levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta com objetos quanto no nível das ideias.
Justificativa	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece quando se lança mão de uma garantia para o que é proposto. Faz com que a afirmação ganhe aval, tornando-a mais segura.
Previsão	<ul style="list-style-type: none"> • Aparece quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
Explicação	<ul style="list-style-type: none"> • Busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Pode estar acompanhada de uma justificativa e de uma previsão.

Fonte: Sasseron, (2008).

Dessa forma, determinados indicadores de alfabetização científica são compreendidos quando os alunos se permitem mencionar e expor determinadas competências que correspondem às ideias relacionadas à ciência e ao fazer científico. Esses indicadores foram descritos a partir de intervenções investigativas realizadas com alunos do Ensino Fundamental, que convergiram para a linha de pesquisa entre ciência, tecnologia e sociedade (Ibidem).

Apresentados os indicadores de alfabetização científica nesta tese, compete ainda trazer o pensamento de Oliveira (2009), que converge com a ideia de Sasseron (2008), ao afirmar que tais indicadores são percebidos a partir do momento em que os estudantes conseguem compartilhar suas ideias através de discussões com seus pares, ou mesmo durante uma aula dialogada com o professor, ou também através da escrita de um texto sobre determinado assunto trabalhado na escola.

É desafiador realizar propostas metodológicas que contribuam com estudos relacionados ao processo da alfabetização científica. Assim, registro nesta tese, além dos indicadores de alfabetização científica propostos por Sasseron (2008), os estudos quantitativos de Vizzotto (2018), desenvolvidos por meio de teste de alfabetização científica básica sugerido por Nascimento-Schulze (2006). Vizzotto (2018) propôs a redução e a validação do teste na língua portuguesa e, para fazê-lo, desenvolveu um estudo de redução do questionário com resultados aceitáveis, abreviando, assim, de 110 para 45 questões. De acordo com o autor, mesmo com um menor número de itens, o teste apresenta a mesma confiabilidade.

Em seu mais recente estudo, Vizzotto (2020) refere que o teste de alfabetização científica básica é um dos instrumentos de inferência sobre o nível de alfabetização científica de estudantes. Ainda de acordo com o autor, esse teste pode ser empregado não somente na pesquisa, mas também em escolas, como ferramenta para que os professores possam conhecer as contribuições da alfabetização científica dos alunos ao iniciar um semestre ou um ano letivo e, ao final deles, com intuito de obter um panorama do desenvolvimento ou da estabilidade quantitativa da construção da alfabetização científica de cada estudante.

Para Soares (2012), o conceito de alfabetização científica refere-se à habilidade de reunir, à habilidade de apreciar o conhecimento da linguagem científica. Para esse autor, essa terminologia pode não contemplar a apreciação do contexto, a questão social, bem como uma reflexão mais aberta, a qual abrange áreas que envolvem indicadores para aplicabilidade social, permitindo não somente uma decodificação da linguagem, mas sim relações de sentidos e a leitura como delineador para produção do conhecimento científico.

A alfabetização científica, para Cachapuz et al. (2005), acontece quando é relacionada com atividades práticas de ensino dirigidas por um procedimento investigativo que permite ao estudante se envolver ativamente na construção e na aprendizagem eficaz e significativa do conhecimento científico. Assim, para que aconteçam as atividades experimentais dirigidas, faz-se necessária a presença do professor.

Nesse sentido, Chassot (2014), Carvalho e Pérez (2011) referem-se à importância da iniciação do professor na pesquisa como elemento metodológico que tem a capacidade de se transformar em uma necessidade formativa de primeira ordem. A intenção dos autores não é apresentar outro componente curricular para preparação à docência, a ser acrescentado aos já analisados e estudados, mas sim, buscam nortear a formação do professor, provocando uma (re) construção dos conhecimentos docentes construídos, mediante uma pesquisa dirigida.

Assim, optei pelo uso, nesta investigação, do termo alfabetização científica, por possuir, entre os aportes teóricos, o de Chassot (2014), que a explica como um conjunto de conhecimento que possibilita aos homens e às mulheres realizarem leitura de seu cotidiano, bem como a formação crítica cidadã. Segundo o autor, seria desejável que os alfabetizados cientificamente não apenas apresentassem facilidade na leitura do ambiente em que vivem, mas compreendessem a necessidade de transformá-lo, e transformá-lo para melhor.

Com base nesses aportes teóricos, apresento, no item seguinte, recortes teóricos que se aproximam da minha investigação no que tange ao emprego do termo alfabetização científica e que compreendem as múltiplas facetas de sua aplicabilidade no ensino.

2.2 Contexto histórico da Alfabetização Científica e suas múltiplas facetas no Ensino

Historicamente, as expressões ‘alfabetização científica’ e ‘letramento científico’ são empregados no Brasil para traduzir o termo “*scientific literacy*”. Esta expressão remete à década de 50, do século passado, conforme Hurd (1998), Deboer (2000), em relatório produzido nos Estados Unidos. Quando a Fundação *Rockefeller* necessitou descrever o sistema educacional, conceituando indivíduos para viver e realizar trabalhos em uma sociedade de aceleradas mudanças, documentou que “toda pessoa educada deve ser alfabetizada/letrada em ciências” (DEBOER, 2000. p. 369).

Dessa maneira, o termo “*scientific literacy*” emergiu no contexto histórico porque foi empregado por pessoas ligadas a grandes grupos econômicos, nos EUA, como Fundação *Rockefeller* e *Shell Chemical Corporation*. Em assuntos nos quais as organizações internacionais na área da educação, devido aos impactos da Segunda Guerra Mundial, instruíam mundo afora acerca da importância de políticas públicas mantidas pela ideologia e de como “o sistema educacional poderia ser usado de forma mais eficaz para preparar as pessoas para viver e trabalhar em um mundo em rápida mutação” (DEBOER, 2000. p. 586).

No Brasil, a necessidade pela compreensão da alfabetização científica dentro da sociedade educacional levou Chassot (2014) a apresentar a expressão como uma explicação da ciência que recomenda o entendimento por meio de sua escrita, de uma linguagem que é conhecida, portanto, de uma linguagem que descreve a natureza. Além de proporcionar conhecimentos científicos e tecnológicos imprescindíveis no cotidiano, a alfabetização científica contribui para que o indivíduo questione, reconstrua problemáticas e, ainda, distinga afinidades entre ciência e sociedade.

Outro elemento que dá força à explicação do sentido inicial do termo alfabetizar está presente em Freire (1980), quando apresenta a expressão respaldada na ideia de que:

[...] **A alfabetização é mais que o simples domínio psicológico e mecânico de técnicas de escrever e de ler. É o domínio destas técnicas em termos conscientes.** [...] Implica numa autoformação de que possa resultar uma postura interferente do homem sobre seu contexto (Ibidem, p. 111, grifos meus).

As afinidades, tensionamentos e disputas entre ciência e sociedade envolvem pressupostos socioeconômicos, culturais, cívicos e práticos a serem considerados nas decisões que os estudantes tomarem na vida. Dias et al. (2003) referem a alfabetização científica como uma técnica que se constrói gradativamente ao longo da vida do estudante e, assim, analisam-na unida às características sociais e culturais desse indivíduo. Com esse pressuposto, os autores (ibidem) afirmam que é impossível haver um consenso na prática da alfabetização científica dentro do ambiente escolar, visto que os objetivos mais específicos se alteram de acordo com o conjunto biopsicossocial no qual os estudantes estão inseridos.

Ainda de acordo com a ideia conceitual da alfabetização científica, Chassot (2014) afirma que essa proposta no Ensino Fundamental tem a finalidade de averiguar a construção dos conceitos dos estudantes num período de ampla importância cognitiva dos envolvidos. Menciona ainda que os sujeitos precisam elevar o nível de entendimento público da ciência não apenas para sua satisfação intelectual, mas como uma necessidade, considerando a sobrevivência de homens e mulheres. Segundo esse autor, o ensino de ciências pode desenvolver nos estudantes, a competência de entender sua realidade para, então, se imprescindível, modificá-la, apresentando transformações. Demo (2003) corrobora o pensamento de Chassot (2014), ao enfatizar:

Podemos considerar aluno alfabetizado aquele que já desenha letras, de modo reprodutivo. Sabe, por exemplo, escrever o nome. Estará melhor alfabetizado aquele que, além de ler, consegue entender e interpretar uma mensagem. **É relevante conhecer literatura, para termos noção do acervo cultural disponível e do processo criativo implicado. Mas é muito mais relevante aprender a aprender da literatura, ou seja, alcançar a competência da expressão própria, elegante e fundamentada** (Ibidem, p. 30, grifos meus).

Cabe destacar que Demo (2010) apresenta enfoques inquietantes relacionados à alfabetização científica. Para o autor, inserida no espaço escolar, ela tem suas especificidades. Ele não recomenda começar de cima - é importante

começar do início, para que o estudante possa se familiarizar com o meio científico. O autor reforça que a investigação deve acontecer de acordo com a idade e a evolução mental do estudante, vista mais como um princípio educativo do que científico. Para a criança, a construção da alfabetização científica deve partir de um desafio incipiente. Porém, o autor afirma que, aos poucos, ano a ano, ela poderá elaborar de forma adequada seu texto, refinando a arte argumentativa. Essa competência requer algumas condições, dentre as quais:

- a) Ultrapassar o instrucionismo, de tal sorte que o ambiente escolar favoreça aprendizagens fundadas em autoria; alfabetização científica só faz sentido em ambiente de produção textual, não de passividade reproduzida;
- b) Habilidade científica no professor, capaz de produzir textos próprios com devida cientificidade; assim, o grande desafio nem sequer é o aluno, é o professor, em geral alijado dessa oportunidade por conta de sua formação original deficiente; precisa de conhecimento suficiente de metodologia científica, experiência de pesquisa quantitativa e qualitativa, participação em grupos de pesquisa, e assim por diante;
- c) Ambiente escolar focado na educação científica, o que indica seleção de materiais didáticos com esse espírito, também quando se trata de momentos lúdicos; isso começa na educação infantil, se a escola souber armar ambientes adequados de manejo da linguagem e experimentação científica;
- d) Oportunidade de experimentos científicos dentro e fora da sala de aula, com o objetivo de trabalhar com alunos situações nas quais o olhar científico se torne claro e convincente, além de bem organizado;
- e) Didáticas de problematização, colocando desafios a serem enfrentados/resolvidos com apoio do método científico, reconstruindo contextos da engenharia e situando-os na vida real e pessoal;
- f) Materiais didáticos dotados de inequívoca qualidade científica, e não manuais simplificados, apostilas rasas, receitas prontas; embora sempre usando linguagem do nível aluno, essa linguagem precisa se encaixar em formatos científicos (Ibidem, p. 68).

Nesse contexto, Chassot (2014) converge com Demo (2010) ao afirmar que as instituições de ensino necessitam ofertar aos estudantes uma experiência com leitura e escrita científica, provocando discussões pertinentes às metodologias de ensino e acedendo ao questionamento reconstrutivo diário. O autor faz alusão à escola e à importância de seu papel social. Ressalta ainda que a escola tem sido também apontada como corresponsável pelo surgimento dos fracassos dentro da sociedade.

Sem dúvida, a escola tem papel primordial nessa construção de conhecimento. Para Demo (2010), é necessário inserir metodologias diferenciadas nas práticas pedagógicas para haver construção da alfabetização científica, pois essas permitem que o estudante conduza suas atividades e redija sua própria produção textual. Assim, terá base para analisar o seu teor científico e não somente para proteger sua autoria. Dessa forma, a educação do indivíduo pode acontecer por meio de momentos científicos, os quais podem servir como estratégias para o estudante desenvolver seu próprio estilo de aprender.

Chassot (2014), então, vê, a alfabetização científica como um subsídio para entender o processo de aprendizagem do estudante, ao definir que ela pode estabelecer o surgimento de competências e habilidades utilizadas por homens e mulheres de acordo com os contextos sociais. Não se atendo de maneira exclusiva ao ambiente escolar, deve ser adquirida, reconstruída e aprimorada continuamente. Essas expansões estão pautadas nos objetivos e nas metas da alfabetização científica, direcionadas à compreensão do cidadão e da cidadã consciente. Por fim, tais situações e habilidades precisam estar ligadas ao dia a dia dos alunos, analisando-se as aplicabilidades das contribuições científicas em momentos escolares ou não.

Assim, a partir das revisões teóricas apresentadas, é possível afirmar que a pesquisa é essencial para a construção da alfabetização científica e é importante para o desenvolvimento cognitivo, visto que compõe o ensino. Nessa perspectiva, está garantida na Constituição Brasileira, no Art. 205, e na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-9.394/96), no Art. 2º, que definem:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, **tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho** (BRASIL, 2010, p. 01, grifos meus).

Nesse direcionamento, Durkheim (2016) assegura que, para construir a noção preliminar de educação, com intuito de definir e descrever os caminhos sociais, a análise histórica é indispensável. O autor acredita que precisamos questionar a sociedade e conhecer suas carências, as quais necessitamos atender. Limitar-nos a direcionar nossos olhares para dentro de nós consiste em afastá-los

da realidade que importa atingir, o que nos impede de compreender as mudanças do mundo em torno de nós.

Hermínio (2011), por também compreender a necessidade de a escola corresponder às expectativas da sociedade, reafirma o teor científico de Durkheim (2016) ao expor que é necessário reexaminar as aulas de Ciências no Ensino Fundamental a partir de procedimentos metodológicos adequados que busquem permitir a promoção de um ensino que permita mais criticidade e que seja significativo e prazeroso. Apenas dessa forma a escola atenderá as expectativas dos estudantes para seu meio social. Na percepção do autor, é preciso oportunizar a aprendizagem de conteúdos curriculares da mencionada disciplina, colaborando com a alfabetização científica e com a formação de um cidadão ativo e envolvido com as questões sociais de seu tempo.

Dada a importância do ensino na formação cidadã do indivíduo, Millar (2003) o vê como maneira de contemplar indivíduo como cidadão, pois o ensino lhe possibilita optar pelo que é apropriado para si e para o ambiente. Entretanto, embora a alfabetização científica seja importante para a constituição da cidadania eficaz, o autor afirma que insuficiente informação científica tem sido apreendida pela maior parte dos estudantes que estão no Ensino Fundamental. Ademais, Pozo e Crespo (2009) afirmam:

Muitas vezes, os alunos não conseguem adquirir as habilidades necessárias, seja para elaborar um gráfico a partir de alguns dados ou para observar corretamente através de um microscópio, mas outras vezes o problema é que eles sabem fazer as coisas, mas não entendem o que estão fazendo e, portanto, não conseguem explicá-las nem aplicá-las em novas situações. Esse é um déficit muito comum. Mesmo quando os professores acreditam que seus alunos aprenderam algo – e de fato comprovam esse aprendizado por meio de uma avaliação –, o que foi aprendido se dilui ou se torna difuso rapidamente quando se trata de aplicar esse conhecimento a um problema ou situação nova, ou assim que se pede ao aluno uma explicação sobre o que ele está fazendo (POZO; CRESPO, 2009, p. 16 e 17).

Millar (2003) continua seu axioma sobre a relevância do conhecimento científico e o insuficiente empenho para desenvolvê-lo, afirmando que o preocupante é que essa realidade, que se refere aos processos de ensino e de aprendizagem, na maioria das vezes não é problematizada pelos docentes e pelas políticas públicas de formação continuada. O autor afirma ainda que é preciso

projeção da alfabetização científica, pois o fato de ela não atingir determinada parcela dos alunos que está no Ensino Fundamental no Brasil é consequência de um currículo e de métodos que não acentuam a inserção científica desses alunos.

Assim, a ausência da alfabetização científica na Educação Básica é uma realidade que tem se repetido ao longo dos anos letivos. Por isso, é pertinente enfatizar sua relevância no processo de ensino, fazendo-se imperiosa a participação do professor. Carvalho e Gil Perez (2011) destacam que cabe aos professores tornarem-na prática comum da sala de aula, mas que também há necessidade de se reformularem os currículos. Para os autores, não faz sentido “[...] estruturar cuidadosa e fundamentalmente um currículo se o docente não receber um preparo adequado” (p. 10). Dessa forma, os citados pesquisadores reafirmam que é necessária uma intensa revisão da formação continuada dos docentes e que é imprescindível considerar criticamente as concepções atuais dos educadores.

Assim como Carvalho e Gil Perez (2011), Chassot (2014) igualmente alerta sobre a necessidade de se analisar e questionar as organizações curriculares. Dessa forma, o planejamento escolar é essencial para definir a forma de incluir os parâmetros que operacionalizam as ações para a implantação da dinâmica investigativa sugerida. O autor (ibidem) ressalta que é preciso mostrar aos alunos o quanto a ciência mudou/muda/mudará nossas vivências e o quanto é importante nos permitirmos posturas científicas. É oportuno destacar que, por concordar com essa proposição, esta investigação acerca da alfabetização científica voltou-se para o currículo escolar, para a escola e para o meio social.

A BNCC (BRASIL, 2017) converge com Carvalho e Gil Perez (2011) e Chassot (2014), ao propor a necessidade de ajustar o currículo às competências estabelecidas a prática investigativa dentro do ambiente escolar, por compreender que o aluno precisa investigar, elaborar e testar hipóteses, bem como formular e resolver problemas.

Diante do diálogo exposto entre os autores, entendo que, para que ocorra o processo de construção da alfabetização científica no ensino, é preciso desenvolver, como estratégia, projetos de pesquisa, pois, de acordo com Freire

(2001), a pesquisa deve ser uma atitude docente em sala de aula. Para o autor, não há pesquisa sem ensino e nem ensino sem pesquisa. Ela deve ser trabalhada desde o começo da escolarização do indivíduo, por isso, é imprescindível direcioná-la e instigá-la para que ocorra a construção do conhecimento do estudante. E essa construção deve ser feita de maneira ativa, tendo, como resultado, a formação cidadã crítica e inovadora dentro da sociedade.

2.3 A aprendizagem por projetos de pesquisa

O processo de aprendizagem é apresentado por Noronha e Noronha (1985) como uma ação pela qual o sujeito assume um novo comportamento, a ser percebido como um ato humano, com significância. Com essa dinâmica de aprender, o indivíduo descobre maneiras de se expressar e se comunicar. Os autores afirmam que somos únicos e, por isso, conferimos sentidos próprios a cada uma de nossas condutas. Portanto, é imprescindível entender as aprendizagens presentes em cada um dos procedimentos do indivíduo.

Nesse sentido, Papalia et al. (2010) corroboram as ideias de Noronha e Noronha (1985), ao afirmarem que o ambiente é fator preponderante para o processo da aprendizagem. Dessa forma, a aquisição de novos saberes leva o indivíduo a considerar as experiências vividas no decorrer da vida. Contudo, os autores destacam também que a aprendizagem determina o processo pelo qual se transforma o comportamento do indivíduo e essa mudança surge em consequência de diferentes experiências vividas, tornando-se constante.

Assim, os fundamentos teóricos desta investigação enveredaram para a produção de conhecimento por meio das experiências adquiridas. Os teóricos são favoráveis a arquitetar a construção do conhecimento e proporcionar a experiência do sujeito. Para Demo (1996), deve ser continuamente apreciada, inclusive a afinidade natural hermenêutica de apreciar a partir do conhecido; portanto, o que se estuda no ambiente escolar deve se fazer presente no cotidiano. Há que se transformar a sala de aula em um lugar de afazeres conjuntos, como objetivam as teorias modernas, onde o estudante possua oportunidade de se movimentar,

interagir, comunicar e defender seu trabalho.

Apreciar os aspectos e a composição do conhecimento do aluno é corroborar sua caminhada estudantil dentro da sociedade e, quando esse aluno se remete à prática da pesquisa, a caminhada é ainda mais envolvente. Para o entendimento de pesquisa, nesta investigação utilizo a definição dada por Bagno (2007, p. 17), segundo o qual “a palavra “pesquisa” tem origem no latim, do verbo “*perquirir*”, que significa “procurar; buscar com cuidado; procurar em toda parte; informar-se; inquirir; perguntar; indagar bem; aprofundar na busca”. Dessa forma, a pesquisa está relacionada a uma averiguação constante, ou, como o autor exemplifica, pode ir de “uma batida de palma para verificar se há alguém em casa” até “uma busca profunda sobre um tema delimitado”. Nesse direcionamento, para o autor, o projeto de pesquisa ocorre porque há a necessidade de se explorar uma investigação com intuito de resolver inquietações ou mesmo de se responder a uma determinada problemática.

Esse processo de inquietação e investigação a partir da pesquisa é confirmado por Martins (2007), que ressalta a necessidade de se trabalhar com projetos de pesquisa, de preferência, desde os anos iniciais. Isso porque, segundo o autor, é uma forma de impedir circunstâncias que muitas vezes acontecem ao final de cursos acadêmicos, quando o sujeito enfrenta dificuldades para concretizar monografias, relatórios de estudos e trabalhos similares. O autor menciona, também, que orientar a criança a usar métodos científicos no estudo permite a reflexão sobre determinados problemas do dia a dia, bem como um olhar investigativo através da observação.

Quando se faz referência à pesquisa, é preciso se remeter à necessidade de arquitetar projetos. O termo projetos é também conceituado por Antunes (2012) que, entendendo seu valor, garante que eles viabilizam, com veemência científica, o uso das múltiplas inteligências. Por meio dessas inteligências, destacadas na sequência, os estudantes podem se constituir para distinguir melhor suas competências e para comunicar os resultados de suas indagações e investigações:

Inteligência linguística, com textos, manchetes, trovas, anagramas, jogos de palavras, *slogans*, poemas e muitas outras formas de expressão;

Inteligência lógico-matemática, com gráficos, médias, proporções, estatísticas, formas geométricas, equações e outras;

Inteligência espacial, com desenhos, gravuras, pinturas, mapas pesquisados, mapas construídos pelos alunos, legendas criativas, jogos do telefone, teatros de sombras, cartas enigmáticas, painéis ilustrados e inúmeros outros;

Inteligência sonora ou musical, com paródias, fundos musicais, “*rappers*”, novas letras, seleção de ruídos pesquisados e gravados e outros;

Inteligência cinestésico-corporal, com dramatizações, danças contextualizadas, jogos com mímicas, peças voltadas ao tema e montadas pelos alunos e muitas outras;

Inteligência naturalista, com colagens envolvendo animais e plantas, associações entre os elementos do tema e o mundo animal ou vegetal, pesquisas ambientais, associação a ecossistemas e outras formas;

Inteligência pessoal (intrapessoal e interpessoal), com debates, ajudas solidárias entre membros do grupo, campanhas de apoio a causas humanitárias, resgate de valores da solidariedade, empatia, autoestima, combate e estereótipos e segregações e muitas mais (Ibidem, p. 19 e 20).

O autor (Ibidem) afirma também que a ação do docente é fundamental na construção dos projetos de pesquisa, pois ele precisa se colocar como um “fazedor de perguntas”, despertando dúvidas, constituindo inquietações, sugerindo problemáticas, recomendando desafios. No cumprimento dessa incumbência, o professor precisa evidenciar seu senso crítico para induzir o estudante a também indagar. Ele deve tentar fazer com que “suas” perguntas pareçam “apresentadas pelos alunos” como se eles próprios as tivessem formulado, organizado. Dessa forma, ele traz, para o estudante, as mensagens ocultas dos diferentes símbolos presentes nas múltiplas linguagens. Em um projeto, essa atuação segue prerrogativas ainda mais vivas e eficazes do que em aulas convencionais.

Amparado nas diferentes fundamentações teóricas referentes à construção do conhecimento mediante projetos de pesquisa, vistos como delineadores fundamentais da autonomia no sujeito, discorro, no item seguinte, sobre a importância do protagonismo da autonomia no processo educativo. Conforme Aranha (2006), o cidadão precisa ser ativo, imperante e capaz de desenvolver autonomia, num ambiente onde a liberdade e o discernimento permitam momentos de complemento no cotidiano do indivíduo, dentro da coletividade e da política.

2.4 Autonomia no processo educativo

Semanticamente, “autonomia” é uma palavra que vem do grego, composta pelo adjetivo *autos* – que significa “o mesmo”, “ele mesmo” e “por si mesmo” – e pela palavra *nomos* – que significa “compartilhamento”, “lei do compartilhar”, “instituição”, “uso”, “lei”, “convenção”. Nessa definição, a palavra significa, propriamente, a capacidade humana de “dar-se suas próprias leis” (SEGRE et al., 2005).

Filosoficamente, autonomia relaciona-se à condição de um indivíduo de determinar, por ele mesmo, a lei à qual vai se submeter. Na abordagem da bioética, Segre et al. (2005) avaliam autonomia como um atributo distintivo do ser humano, no grau em que o indivíduo propõe suas normas e valores, concretiza decisões e atua de maneira ativa em consequência dessas escolhas. Zaatti (2007) acrescenta:

Etimologicamente autonomia significa o poder de dar a si a própria lei, autós (por si mesmo) e nomos (lei). Não se entende este poder como algo absoluto e ilimitado, também não se entende como sinônimo de auto-suficiência. Indica uma esfera particular cuja existência é garantida dentro dos próprios limites que a distinguem do poder dos outros e do poder em geral, mas apesar de ser distinta, não é incompatível com as outras leis. Autonomia é oposta à heteronomia, em termos gerais é toda lei que procede de outro, hetero (outro) e nomos (lei). (Ibidem, p. 12).

Assim, dada a importância de agregar a autonomia a esta investigação, compete citar Kant (2007), que apresenta um conceito relevante em sua obra *Fundamentação da Metafísica dos Costumes*, definindo autonomia como o anseio que o homem tem de ser lei para si mesmo. Nesse apontamento surge o princípio da autonomia, qual seja: “escolher sempre de modo tal que as máximas de nossa escolha estejam compreendidas, ao mesmo tempo, como leis universais no ato de querer” (Ibidem, p. 74).

A autonomia também surge no axioma moral de Durkheim (2012), o qual compreende, assim como Kant (2007), que ela é o início de toda moralidade. E moralidade, nesse argumento, “consiste em realizar fins impessoais, gerais, independentes do indivíduo e de seus interesses particulares” (DURKHEIM, 2012, p. 105). Nessa mesma perspectiva sobre os indivíduos e seus interesses, Noom (1999) já havia conceituado a autonomia como uma habilidade de gerir a própria vida, definindo metas, administrando sentimentos de competência e desenvolvendo

talentos para administrar suas ações, assim como seus próprios estudos.

Em consonância com Noom (1999), Freire (2009, p. 278) propôs uma análise sobre a importância da autonomia, afirmando que não cabe à escola apenas proporcionar aos seus alunos os subsídios reconhecidamente importantes para a aprendizagem; ela também tem o dever de “favorecer a independência, a autonomia e a criatividade dos alunos”. Assim, os alunos podem desenvolver de forma ativa as competências necessárias para um desempenho construtivo em seus conhecimentos.

Nesse sentido, no livro intitulado “A Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa”, Freire (2014) reflete sobre o conceito adotado de autonomia, colocando-a como base pedagógica para educadores que se pronunciam progressistas. Nessa obra, são documentadas intensas reflexões relativas ao ato de ensinar para compor subjetividades inteligentes, reunir recursos, decidir situações-limite e designar condições para concretizar o inédito viável. O autor propõe problematizações acerca do conceito de autonomia para que o processo educativo se configure como ferramenta de libertação. É importante, para isso, uma postura epistemológica, uma afinidade dialética que envolva a teoria e a prática.

O autor (Ibidem) continua sua linha de pensamento referente à autonomia, afirmando que é um processo cultural, não natural. Segundo o autor, para a construção da autonomia, é necessária a afinidade do homem com os demais e destes com o aprendizado. Assim, nesse procedimento, o ato de ensinar, defende Freire, é essencial. E, para ele, “(...) ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a produção ou a sua construção” (Ibidem, p. 25).

Galiuzzi (2014) soma na investigação do conceito ao acrescentar a relevância do papel do professor nesse importante processo na vida do estudante. Para a autora, o professor pode permitir, a partir de suas aulas, que o estudante se envolva em suas atuações, torne-se um indivíduo com mais autonomia no seu questionar e aprenda a buscar e questionar respostas. Assim, a autonomia é um sustentáculo na concepção da aprendizagem como um processo progressista durante a construção de inteligências, que vem apresentando cada vez mais

complexidade nos dias de hoje.

No processo de construção da autonomia, determinados elementos, como a autoestima e a autoconfiança, adquirem importância considerável. Se os pais reprimirem o/a filho/a, frequentemente, nas experiências de inventar algo de forma autônoma, a sua autoestima possivelmente estará sendo abalada, o que condicionará a sua autonomia. Esse indivíduo, portanto, sentirá pouca autoconfiança, duvidará da sua competência para concretizar algo que possa desejar. Se, ao contrário, os pais lhe derem alguma liberdade para executar afazeres sem ajuda, ele vai mostrar maior autoconfiança em relação a suas aptidões e vai entender que podem acreditar no seu potencial para fazer outros afazeres. Enfim, é um processo valioso na construção da autonomia (FERLAND, 2006).

Ademais, a construção da autonomia de um indivíduo está ligada à autonomia do outro ou dos outros, adquirindo, portanto, um caráter social. A autonomia não é a “eliminação total do discurso do outro” (CASTORIADIS, 2007, p. 129), mas uma “instauração de outra relação entre o discurso do outro e o discurso do sujeito” (LIMA, 2004, p. 106). Portanto, pode concentrar a heteronomia, uma vez que o indivíduo também pode motivar suas próprias regras, fundamentado em sua própria organização como sujeito coletivo e social do processo. Por fim, para os autores, a autonomia é destacada como um processo de transformação social, a qual evade dos determinismos sociais por meio do seu potencial inventivo (CASTORIADIS, 2007).

Portanto, converge para esta tese a concepção de que a autonomia e a argumentação precisam se fazer presentes na esfera da escola e da sala de aula, onde precisa ser explorada a argumentação do estudante. Assim, Castoriadis (2007) é feliz ao afirmar que o indivíduo precisa interagir com seu meio social, pois, a partir desse momento, começa a surgir a sua argumentação. Conforme Sagan (2006), a argumentação não necessita ter conotação autoritária na vida desse estudante que está dentro de uma sociedade.

2.5 Argumentação em sala de aula

Nesta pesquisa, defendo a relevância e a necessidade da argumentação em sala de aula. Por isso, saliento, primeiramente, o pensamento de Sagan (2006, p. 47), para quem, um dos grandes ensinamentos da ciência é: “desconfie dos argumentos de autoridade”. De acordo com o autor, muitos argumentos apresentados de forma autoritária se mostraram dolorosamente errôneos. Essa independência da ciência, ou seja, sua aversão em aceitar o conhecimento convencional, a torna ameaçadora para ensinamentos menos autocríticos ou com anseios de certeza. Assim, o autor afirma que a ciência é um modo de pensar.

De forma clara, Demo (2010) assegura que o argumento mais contundente é, muitas vezes, a percepção das habilidades de que o aluno necessita para sua vida e para o mercado. Observando o que se produz na escola, tem-se indícios insuficientes disso, não só porque, como preceito, de certa forma não se objetiva a conjuntura das novas tecnologias, mas também porque não se possui critérios mínimos que convergem com a importância argumentativa do desafio de aprender a aprender.

Como explicação para o desafio do cidadão dentro do processo de aprender a aprender de forma argumentativa, Moraes e Lima (2004) apoiam-se na ideia de que educar pela pesquisa é se consentir educar para a argumentação. Portanto, para os autores, o acréscimo da competência argumentativa pode cooperar para qualificar o papel do indivíduo dentro da sociedade. Além disso, se a instituição escolar e a sala de aula estão presentes, estabelecidas pela cultura, para auxiliar a todos os indivíduos a ascenderem e a se tornarem cidadãos educados, têm elas a obrigação de colaborar para o desenvolvimento dessa aptidão argumentativa, mesmo que isso constitua assumir alguns riscos.

Conforme essa proposição, Leitão (2011) compreende que a inclusão na escola é um exercício discursivo tal como a argumentação, que tem, dentre suas propriedades fundamentais, a problematização de pontos de vista e a reconstrução reflexiva sobre os seus alicerces e limites. Para a autora, a argumentação constitui um caminho plausível e proeminente, permitindo a promoção da aprendizagem de conteúdos e de configurações de raciocínio próprias para o campo das atividades

científicas, bem como para a construção do pensamento reflexivo dos estudantes.

Dessa forma, segundo a autora (Ibidem), nos últimos anos, o pensamento de que a argumentação promove a construção do conhecimento e o alargamento do pensamento reflexivo dos estudantes vem emergindo cada vez com mais frequência, consentindo em a argumentação transformar-se em um elemento de discussão atual tanto entre professores como entre pesquisadores da aprendizagem e da cognição. Assim, o prestígio do fator argumentativo como exercício discursivo é fundamental nos processos de ensino e de aprendizagem e surge no campo de investigações sobre trabalhos colaborativos e na influência mútua entre pares na sala de aula.

Nesse diálogo referente ao processo da argumentação na vida do estudante, Moraes e Lima (2004, p. 28) afirmam que é importante “argumentar para viver e viver para argumentar”; portanto, a argumentação precisa fazer parte do nosso cotidiano. Tem-se uma sociedade comunicativa e argumentativa e é nela que os assuntos relacionais são ajustados com a presença do diálogo, pela conversa. Na falta do diálogo, tornam-se impossíveis as adequações e, quando não existe diálogo, a violência se faz presente.

Quando se dá espaço à argumentação é necessário aprender com suspeitas e inseguranças. No entanto, Morin (2011) registra que dessa realidade surge uma nova consciência, qual seja, de que quando o homem confrontado por todas as direções pelas inseguranças, é arrastado para uma nova experiência. Nessas circunstâncias, é imprescindível aprender a enfrentar a dúvida, pois, para o autor, vivemos em uma época em transformação, em que os valores são ambivalentes e tudo está unido. Ele acredita que é por esse motivo que a educação do futuro precisa olhar para o passado e analisar as incertezas ligadas aos conhecimentos que já foram construídos.

Ao citar a necessidade da argumentação em sala de aula, é preciso ressaltar o pensamento de Teixeira (2007). Para esse autor, um dos problemas do professor para trabalhar com argumentação no ambiente escolar decorre da lacuna de sua formação acadêmica em relação ao que é a argumentação ou sobre estratégias específicas para acender esse tipo de conversação em sala de aula. O autor reforça

ainda que a proposta de trabalho produtivo do professor com a argumentação na sala de aula ocorre de acordo com o aumento das suas próprias competências argumentativas.

Mesmo com as lacunas existentes na sua formação acadêmica é necessário que o professor trabalhe com argumentação no ambiente escolar, pois, para Leitão (2008), ela comporta potencialmente a construção de conhecimento sob os aspectos de duas facetas. A primeira, abordando o domínio do conteúdo dos argumentos, consistiria na probabilidade de a argumentação desencadear um procedimento de revisão de perspectivas; a segunda, compreendendo o domínio do funcionamento do pensamento, mencionaria a capacidade da argumentação gerar um procedimento reflexivo que permite ao estudante refletir sobre o seu oportuno pensamento.

Com tal potencialidade, é possível distinguir, de acordo com o modelo de Leitão (2011), três tipos de ações discursivas que colaboram com o aparecimento de argumentação: no plano cognitivo-discursivo, a reflexão do pensamento e a revisão de aspectos praticados no processo da argumentação; e, no plano epistemológico, o impulso desse procedimento na construção do conhecimento do envolvido. De acordo com a autora, no mínimo três elementos compõem um discurso argumentativo: argumento - conjunto constituído por ponto de vista e justificativa, defendido por um proponente; contra-argumento - objeção/crítica/oposição, erguida pelo opositor ao argumento e resposta - reação do proponente a partir do contra-argumento.

Rapanta et al. (2013) e Kuhn (2005) apresentam algumas reflexões acerca dessa discussão, por compreenderem a importância da argumentação em sala de aula como uma forma estratégica de expandir a complexidade do conhecimento em sua construção e as probabilidades de revisão crítica desse conhecimento, o que proporciona um melhor raciocínio. Esses autores, em concordância, defendem que tais probabilidades de pensamento argumentativo de elevada ordem – essencialmente definido como influência metacognitiva e propiciado pela argumentação – revertem em ganhos educacionais. Para eles, a argumentação pode oferecer chances aos estudantes de refinarem suas percepções sobre determinado assunto, consentindo que descubram o que é proeminente do que é

irrelevante, que estabeleçam conexões entre argumentos e expandam o domínio explicativo de seus conhecimentos.

Por fim, a argumentação não se restringe a uma estratégia metodológica para contribuição cognitiva. Apresentada por Rapanta et al. (2013), é também uma forma de instigar o estudante para o desenvolvimento de um olhar científico, processo esse que pode acontecer no ambiente escolar. Pois, para Moraes e Lima (2004), a pesquisa em sala de aula permite que a curiosidade desse estudante seja sanada e contribui para que esse processo científico aconteça.

2.6 Pesquisa em sala de aula: aluno cientista?

“A criança nasce cientista. É a escola que a silencia”. Com essa frase, dita pela engenheira da USP, coordenadora de uma das maiores feiras de ciências do Brasil, professora Roseli de Deus Lopes, na revista *Época*, em 2016, início as reflexões para responder à pergunta do título.

Inegavelmente, a criança possui infinitas curiosidades e as leva para sala de aula. Diante desse fato, a ação de pesquisar em sala de aula é apresentada por Moraes e Lima (2004), dada a relevância de se falar acerca da possibilidade e da necessidade de as instituições de ensino evoluírem. De acordo com os autores, a pesquisa em sala de aula deve acontecer em todos os segmentos educacionais, pois permite o aproveitamento dos princípios educacionais da pesquisa e a construção dos valores culturais da arguição e da argumentação. Essa que permite que o estudante se torne pesquisador, aproximando-o conscientemente da informação, bem como do poder de decisão dentro da sociedade.

Assim, os autores ressaltam que é na sala de aula que acontece o processo de pesquisa e não somente um fato, com formato de exemplares ou modelos reunidos. Também é válido destacar a importância do questionamento reconstrutivo e de esse ser apresentado para os estudantes por meio de uma dinâmica eficaz para as investigações científicas possíveis no ambiente escolar. Os autores ainda afirmam que:

A pesquisa em sala de aula é uma das maneiras de envolver os sujeitos, alunos e professores, num processo de questionamento do discurso, das verdades implícitas e explícitas nas formações discursivas, propiciando a partir disso a construção de argumentos que levem a novas verdades. A pesquisa em sala de aula pode representar um dos modos de influir no fluxo do rio. Envolver-se nesse processo é acreditar que a realidade não é pronta, mas que se constitui a partir de uma construção humana (Ibidem, p. 10, grifos meus).

Por conseguinte, é nesse exercício da técnica da orientação de pesquisa em sala de aula que as competências do sujeito são compreendidas por Antunes (2012), ao mencionar que é preciso expandi-las dentro de sala de aula, isto é, num ambiente que precisa proporcioná-las de forma abrangente, de maneira a abarcar a propriedade da construção do conhecimento. Ainda segundo o autor, quem aprende a conhecer, aprende a aprender, e esse conhecimento acontece nas salas de aula, quando são aproveitadas as habilidades para construir conhecimentos e quando são dadas informações que, de forma efetiva, possam ser contextualizadas através dos significados vindos da realidade do aluno.

Ao concordar com a pesquisa em sala de aula, Chassot (2014) norteia-nos sobre a importância de explorar o que os alunos trazem do seu cotidiano, com os seus significados, aprendidos na escola da vida - aprendizado esse que tem risco de obscurecer-se. Os saberes populares que os alunos possuem são riquezas registradas em suas vidas, e esse conhecimento não pode ser oprimido pelo professor em suas atividades educacionais.

Dando, então, relevância à pesquisa, Demo (2003) manifesta que ela é indispensável por se constituir um alicerce do ensino e dos ambientes educativos oferecidos. O autor prossegue seu entendimento sobre a pesquisa, afirmando que a própria vida é um lugar espontaneamente educativo que conduz ao conhecimento constante e que esse deve ser aplicado de forma argumentativa dentro da sociedade em que o aluno está inserido. O autor contribui ainda com a temática ao discorrer sobre a pesquisa:

Educar pela pesquisa tem como condição essencial primeira que o profissional da educação seja pesquisador, ou seja, maneje a pesquisa como princípio científico e educativo e a tenha como atitude cotidiana. **Não é o caso fazer dele um pesquisador “profissional”, sobretudo na educação básica, já que não a cultiva em si, mas como instrumento principal do processo educativo.** Não se busca um “profissional da pesquisa”, mas um profissional da educação pela pesquisa. Decorre, pois, a necessidade de mudar a definição do professor como perito em aula, já que a aula que apenas ensina a copiar é absoluta imperícia (Ibidem, p. 2, grifos meus).

Como as reflexões já mencionadas, concernentes à “Pesquisa em sala de aula: aluno cientista? ”, a reflexão de Galiazzi (2014) é bem pertinente quando aborda a temática sobre a dinâmica da pesquisa em sala de aula. Segundo essa autora, o papel do professor vai se diluindo na ação de cada aluno, que começa a ser mais autônomo no questionar, no aprender a buscar respostas e pertencimento a um grupo de afinidade. Esse princípio educacional é acentuado pela autora como constituição inicial da argumentação, permitindo a interlocução entre a teoria e a prática na validação e na elaboração de sínteses dos resultados. Essa discussão pode permitir uma comunicação mais ampla, com o objetivo de legitimar o conhecimento constituído. Princípio esse mediado sempre pelo tripé alicerçado pela escrita, leitura e diálogo crítico.

Moraes e Lima (2004), por sua vez, contribuem com a temática ao apresentarem três pontos relevantes sobre a necessidade da pesquisa em sala de aula, assinalando formas diferentes de empregar cada um deles de maneira ativa dentro da dinâmica educacional: primeiro, o questionamento; segundo, a construção de argumentos; e terceiro, a comunicação dos resultados.

Para os autores (Ibidem), esse tripé fortalece uma espiral que continuamente vai compreender orientações novas e científicas. O fato de o estudante questionar a dúvida pode desencadear uma busca, da qual pode surgir um delineador para apresentar soluções de cunho argumentativo. Igualmente, é necessário ter noção da relevância da pergunta como questão norteadora da pesquisa e da configuração da sua aplicabilidade no ambiente escolar, possibilitando a observação das limitações e dos erros. Assim, o estudante envolvido nesse processo de ensino e de aprendizagem precisa se fazer presente no ato de perguntar. Os autores ainda ressaltam que:

É importante que ele mesmo problematize sua realidade. Só assim as perguntas terão sentido para ele, já que necessariamente partirão de seu conhecimento anterior. Temos assim condições de superar o exercício de tentar responder a perguntas que os alunos nunca se fizeram... **Ninguém é vazio de conhecimento, de saber fazer as coisas, de ter seu conjunto de valores e atitudes**. Tomar consciência do que somos e do que pensamos é um momento inicial que precede qualquer questionamento (Ibidem, p. 13, grifos meus).

Em seus estudos, Pozo e Crespo (2009) relatam atitudes de investigação e experimentação para o embasamento da pesquisa dentro de sala de aula. Desse modo, os autores acreditam que essa postura de indagação deve fazer parte do cotidiano dos sujeitos desde a infância e também deve ser acompanhada dentro do ambiente escolar. Portanto, é preciso manter vivas essas curiosidades e enriquecê-las com o ato da investigação e do questionamento apropriado à realidade de cada estudante.

Os autores (Ibidem) prosseguem seus entendimentos sobre a importância da pesquisa na sala de aula e afirmam que ela colabora para o processo de aprender a aprender e aprender a fazer ciência. Reiteram ainda que a sociedade tem grande papel nesse processo de construção da pesquisa, pois é nela em que as informações e as atuações que se formam ao longo da vida se transformam com tanta agilidade. Assim, é essencial que os estudantes, futuros cidadãos, sejam dinâmicos e decididos em suas atitudes; que desenvolvam competências que lhes permitam entender ciências como parte de suas vidas, e não como uma área do currículo, descontextualizada do que vivem no dia a dia.

Assim, Galiuzzi (2014) faz referência à pesquisa em sala de aula como uma possibilidade metodológica. Como um espaço de limites e desafios para estudantes e professores, com perspectivas de construção de teorias curriculares mais fundamentadas e de construção de conhecimento aplicável, impulsionando, assim, movimentos de transformação nas instituições educacionais.

Ademais, registra-se neste estudo investigativo que nem todo aluno precisa ser cientista, e que o professor não precisa conduzir tal linha educacional. Pois, de acordo com a abrangência sobre a natureza da construção do conhecimento científico pelos professores, este registra uma certa relação com as dos estudantes,

assim, as convicções dos professores difundem significativamente na maneira de ensinar ciências (ACEVEDO et al, 2004).

No terceiro capítulo, apresento o Estado da Arte, no qual considero as produções e os estudos produzidos nos últimos cinco anos em Dissertações e Teses com temática relacionada à alfabetização científica, autonomia e argumentação crítica.

3 ESTADO DA ARTE

Neste capítulo apresento fundamentos teóricos analisados em dissertações e teses concernentes à alfabetização científica, à autonomia e argumentação crítica, os quais serviram como base para o Estado da Arte desta investigação. Para tanto, utilizei como fonte principal de busca o Portal de Periódicos da CAPES⁹, averiguando publicações relevantes para a temática, referentes aos últimos cinco anos.

As buscas foram realizadas nesse portal nos meses de maio e junho de 2019. Utilizei, como filtro, as palavras que constituem o título desta investigação: “Alfabetização científica na Educação Básica: autonomia e argumentação crítica”. A partir desse filtro, não encontrei nenhum tipo de pesquisa publicada com título igual, o que me permite garantir a autenticidade desta pesquisa, bem como sua importância para análise da temática.

Na investigação sobre “alfabetização científica”, no Portal de Periódicos da CAPES, encontrei 35 resultados. Pela variedade de pesquisas, avalei importante relacionar quatro trabalhos que permitiram fazer uma conexão com minha investigação. Não cito os demais, por compreender que não apresentaram informações pertinentes e nem relação direta com alfabetização científica. Os títulos das produções científicas, o ano, bem como seus respectivos autores, estão devidamente indicados no Quadro 2.

⁹ De acordo com o Ministério da Educação – MEC, o Portal de Periódicos da Capes é uma biblioteca virtual que reúne e disponibiliza a instituições de ensino e pesquisa no Brasil o melhor da produção científica internacional. Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>.

Quadro 2 – Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “alfabetização científica”

Ano	Autor	Título	Tipo da Obra
2015	Ana Verica de Araujo	Feira de Ciências: contribuições para a alfabetização científica na Educação Básica	Dissertação - Universidade Federal do Ceará
2016	Elisangela Cristina Beuren	Aprendizagem em Ciências e formação cidadã por meio da alfabetização científica	Dissertação - Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões
2017	Paulo Roberto Lima de Souza	Alfabetização científica a partir de experimentos: uma vivência nas séries iniciais	Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
2017	Maria Alina Oliveira Alencar de Araujo	A alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: os documentos oficiais e o olhar do professor sobre a sua prática	Dissertação - Universidade Federal do Ceará

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A dissertação de Ana Verica de Araujo (2015), intitulada “Feira de Ciências: contribuições para a alfabetização científica na Educação Básica”, teve como objetivos promover a alfabetização científica e possibilitar a compreensão das Ciências pelos alunos nos diferentes níveis de ensino. A dissertação foi relevante em minhas investigações, pois, metodologicamente, a autora usou grupo focal com os estudantes premiados, bem como entrevistas com a coordenação da feira e com o professor orientador dos projetos na instituição de ensino usada como campo de pesquisa. Nos resultados, os alunos demonstraram atitude científica, social, pedagógica e houve fomento e valorização de aptidões e talentos para a Ciência, em favor de uma alfabetização científica concreta e competente, colaborando para um ensino crítico.

Elisangela Cristina Beuren (2016), em sua investigação “Aprendizagem em Ciências e formação cidadã por meio da alfabetização científica”, estabeleceu como objetivo analisar, numa situação de atividade investigativa, o uso da metodologia IBSE na aprendizagem autônoma e promotora da cidadania de alunos do 8º ano, na área de Ciências da Natureza, com a temática “Composição química dos alimentos”. A pesquisadora destacou, como resultados, que os alunos mostraram motivação, revelaram interesse e envolvimento no desenvolvimento das atividades.

Ainda exibiram melhora significativa quanto à linguagem científica e ao uso de TIC e, principalmente, envolveram-se em atividades direcionadas para a cidadania.

A investigação efetivada por Paulo Roberto Lima de Souza (2016), em sua dissertação sobre “Alfabetização científica a partir de experimentos: uma vivência nas séries iniciais”, apresentou como objetivo propor momentos de alfabetização científica em aulas de Ciências, nas quais estudantes fizeram uso de experimentos químicos. O autor apresentou resultados animadores ao registrar o interesse dos estudantes em entender melhor os assuntos estudados (suco gástrico, arrote, digestão, etc.). Dessa forma, apontou a viabilidade de promover processos de alfabetização científica nos anos iniciais do Ensino Fundamental, relacionados com as ideias apresentadas pelo enfoque Ciência, Tecnologia e Sociedade (CTS). Assim, as atividades experimentais foram relevantes para alcançar os objetivos propostos pelo autor.

A dissertação de Maria Alina Oliveira Alencar de Araujo (2017), que desenvolveu investigação sobre “A alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental: os documentos oficiais e o olhar do professor sobre a sua prática”. Por apresentar contribuições da alfabetização científica por meio da visão do professor sobre a sua prática docente, foi de grande valia para este Estado da Arte, contribuindo com esta investigação. A autora apresentou como objetivo investigar a alfabetização científica no ensino de Ciências, em escolas municipais de Fortaleza, a partir de orientações presentes nos documentos oficiais e da percepção dos professores, procurando refletir acerca da relevância dessa formação na vida dos estudantes, vistos como cidadãos reflexivos. Nos resultados, construídos com a análise dos dados coletados por meio das entrevistas com as professoras, Maria Alina exibiu registros de que a alfabetização científica é prejudicada pelo pouco tempo disponível que os professores têm para trabalhar conteúdos de Ciências.

As investigações sobre dissertações e teses que tinham como objetivo a “autonomia” em seu percurso investigativo proporcionaram, para este Estado da Arte, 26 pesquisas. Destas, considerei pertinentes duas amostragens, apresentadas no Quadro 3, as quais direcionam para investigações que convergem

para a autonomia de estudantes da Educação Básica. Por não apresentarem tais perfis, não investiguei as demais.

Quadro 3 – Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “autonomia”

Ano	Autor	Título	Tipo da Obra
2017	Michele Padilla Pedroso	A construção da autonomia no cotidiano da educação infantil	Dissertação - Universidade de Sorocaba
2018	Luciana Rita Bellincanta	O sujeito autônomo em Freire: contribuições à educação infantil	Dissertação - Universidade Federal da Fronteira Sul

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

A dissertação de Michele Padilla Pedroso (2017), intitulada “A construção da autonomia no cotidiano da educação infantil”, permitiu à pesquisadora estudar a influência das práticas docentes no cotidiano escolar. Teve como objetivo compreender até que ponto a atuação do professor e as atividades desenvolvidas por ele em aulas podem ser favoráveis ou não à conquista da autonomia. Os resultados assinalaram circunstâncias que pouco contribuem com a construção da autonomia, tais como: intervenções docentes que precedem às decisões das crianças; atitudes dos professores que impedem a criança de descobrir soluções aos problemas; e excesso de alunos por sala.

Ainda que os estudos teóricos apresentem inúmeras perspectivas quanto à possibilidade de o ambiente escolar infantil estimular a independência da criança, a pesquisadora observou que diferentes oportunidades não são valorizadas nas práticas dos docentes. No tocante à minha pesquisa, a investigação da autora colaborou com investigações acerca da autonomia nos anos iniciais e da presença do professor nesse processo de construção.

A dissertação “O sujeito autônomo em Freire: contribuições à educação infantil”, de Luciana Rita Bellincanta (2018), igualmente colaborou para minha pesquisa, por ter analisado a constituição do conceito de autonomia na infância. A pesquisadora objetivou identificar as contribuições da pedagogia de Paulo Freire na formação da criança como sujeito autônomo, no âmbito da educação infantil. Dessa forma, registrou, em seus resultados, que a autonomia é um imperativo ético,

portanto, se constrói em inúmeras experiências democráticas, das mais simples às mais difíceis, as quais permitam, às crianças, terem voz ativa e deliberarem, responsabilmente, enquanto seres para si, seu querer e anseios. Portanto, os professores desempenham uma função central nesse processo formativo humano.

Realizadas as pesquisas sobre autonomia, fizeram-se necessárias investigações sobre a importância da argumentação crítica para os alunos. Ao realizar buscas sobre “argumentação crítica”, encontrei 22 trabalhos. Dentre esses, considerei importante abordar dois registros, apresentados no Quadro 4, pela sua investigação relacionada com o potencial da construção da reflexão crítica dos estudantes.

Quadro 4 – Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “argumentação crítica”

Ano	Autor	Título	Tipo da Obra
2015	Alex Bellucco do Carmo	Argumentação Matemática em aulas investigativas de Física	Tese - Universidade de São Paulo
2016	Luiz Gustavo Franco Silveira	Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas de Ciências em uma turma do 3º ano do ensino fundamental	Dissertação - Universidade Federal de Minas Gerais

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Nas análises de argumentação crítica, considerei a tese de Alex Bellucco do Carmo (2015), que intitulou sua pesquisa como “Argumentação Matemática em aulas investigativas de Física”. Em sua tese, o autor buscou compreender o papel da Matemática na construção dos argumentos dos estudantes em atividades de ensino investigativas. Para isso, fez gravação em vídeos em uma turma do primeiro ano do Ensino Médio, na rede pública do estado de Santa Catarina, com o auxílio do *software Videograph*, que permitiu a visualização dos experimentos, indicados em um gráfico temporal, estimulando, assim, a reflexão sobre as situações investigadas.

Luiz Gustavo Franco Silveira (2016), em sua dissertação “Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas de Ciências em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental”, propôs, como objetivo,

analisar a construção discursiva do uso de evidências em uma turma do 3º ano do Ensino Fundamental durante a argumentação em aulas de Ciências da Natureza. A pesquisa permitiu, de acordo com o pesquisador, identificar evidências associadas a um procedimento de mudança na forma de construção de respostas no grupo, pelas contribuições das atividades experimentais que foram desenvolvidas e pelas propostas de reflexões a partir dos resultados.

Posteriormente, realizei buscas no portal de periódico da Capes com as seguintes palavras-chave: “aprendizagem por projetos” (encontrei 45 resultados); “Iniciação científica” (obtive 62 resultados); “educação crítica” (registrei 34 resultados); e “projetos de pesquisa” (14 registros). Busquei, assim, estudos que abordassem temática relacionada com o presente estudo.

Para ampliar o Estado da Arte, fiz a leitura dos títulos e dos resumos das Dissertações e Teses selecionadas. Optei por obras que versavam a respeito de “aprendizagem por projetos” por compreender a necessidade do entendimento desta prática dentro da Educação Básica. Como existe uma diversidade de produções científicas, visto que encontrei 45 resultados, escolhi uma que considerei mais pertinente para a temática da alfabetização científica na Educação Básica: autonomia e argumentação crítica. Excluí as demais por não falarem sobre alfabetização científica.

Apresento a produção encontrada nessa busca na Universidade Federal de Tocantins sobre aprendizagem por projetos. Na dissertação desenvolvida por Kenia Paulino De Queiroz Souza (2016), denominada “Práticas pedagógicas criativas: uma perspectiva transdisciplinar na escola do século XXI”, a pesquisadora analisou as práticas pedagógicas desenvolvidas a partir dos projetos realizados com os anos iniciais do Ensino Fundamental da Escola Municipal de Tempo Integral Daniel Batista. A autora buscou detectar indícios de criatividade, segundo os parâmetros das Redes Internacionais de Escolas Criativas – RIEC e RIEC Brasil –, com cujas bases epistemológicas dialoga. Em sua dissertação, agregou diferentes dimensões que envolvem a vida humana, valorizando e reforçando o protagonismo dos alunos na construção de conhecimentos.

A pesquisa de Souza (2016) contribuiu para a minha investigação, visto que trouxe um olhar diferenciado sobre as práticas pedagógicas para que ocorra a aprendizagem por meio de projetos e a exploração desses, de forma transdisciplinar. Cabe destacar, ainda, que indica métodos de investigações sobre distintos aprendizados por meio de projetos, porém, nenhum convergiu para a alfabetização científica como processo de ensino e de aprendizagem na Educação Básica.

Em seguida a essa etapa, concretizei a busca pelo termo “iniciação científica”. Encontrei 62 registros em dissertações e teses, dentre os quais selecionei cinco investigações que considere pertinentes em relação à minha temática de investigação (QUADRO 5).

Quadro 5 – Resultado da busca no Portal da CAPES com foco em “iniciação científica”

Ano	Autor	Título	Tipo da Obra
2016	Marisa Soares	A prática da pesquisa no ensino superior: a iniciação científica como mediação da aprendizagem significativa	Tese - Universidade Nove de Julho
2016	Monise da Silva Nascimento	Alfabetização científica na perspectiva CTS: percepções sobre os cadernos pedagógicos de ciências naturais dos anos iniciais do ensino fundamental	Dissertação - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro
2016	Paulo Roberto Lima De Souza	Alfabetização científica a partir de experimentos: uma vivência nas séries iniciais	Dissertação - Universidade Federal do Rio Grande do Norte
2018	Raquel Langaro	Alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos	Dissertação - Fundação Universidade de Passo Fundo

Fonte: Elaborado pelo autor, 2019.

Ao realizar a busca pelas palavras-chave “Iniciação científica”, selecionei a tese desenvolvida por Marisa Soares (2016) - “A prática da pesquisa no ensino superior: a iniciação científica como mediação da aprendizagem significativa”. Nesse trabalho, a autora destacou a articulação entre a iniciação científica e os processos de ensino e aprendizagem na formação de professores. Os resultados

evidenciados em sua tese ofereceram contribuições epistêmicas para a compreensão e para a prática dos processos de ensino e aprendizagem de maneira mais significativa. A tese possibilitou, ainda, uma apreciação sobre a importância da capacitação de professores para dinamizar as aulas e permitir a exploração dos aprendizados que os estudantes trazem de casa, o que é um começo para a construção da alfabetização científica no ambiente escolar.

Monise da Silva Nascimento (2016) desenvolveu, na sua dissertação, a temática: “Alfabetização científica na perspectiva CTS: percepções sobre os cadernos pedagógicos de ciências naturais dos anos iniciais do ensino fundamental”. Objetivou analisar os conteúdos do caderno pedagógico empregado nas aulas de Ciências Naturais, no 4º ano do Ensino Fundamental I. A autora, em suas considerações, aponta o caderno pedagógico como um material desconectado da realidade, que proporciona aos estudantes o conteúdo mínimo possível, apenas de acordo com programas de avaliações externas. Conforme a autora, esse material apresenta ausência de contextualização e de adaptação à leitura de mundo dos estudantes, bem como de problematizações que permitam ao aluno construir seu conhecimento, inibindo e/ou impossibilitando a construção da alfabetização científica. Essa análise permitiu observar que o caderno pedagógico inibe a construção do processo de alfabetização científica dos estudantes que fazem uso dele.

Outro trabalho selecionado foi a dissertação de Raquel Langaro (2018), intitulada “Alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos”. A autora formulou a seguinte questão norteadora: quais características associadas à alfabetização científica são beneficiadas por práticas pedagógicas pautadas pela busca de solução de problemas vivenciados pelos estudantes? Como resposta, obteve os seguintes resultados: a sequência didática apresentou-se favorecedora à alfabetização científica, designadamente em analogia ao uso de vocabulário enriquecido com termos e apreciações científicas; há mitos e crenças em ampla parte dos conhecimentos obtidos; e cada sujeito deve exercer papel consciente na sociedade. Por outro lado, a sugestão didática organizada mostrou certa fragilidade, quando da identificação de que não existe verdade absoluta na ciência

e que ela é produto de um conjunto social, cultural, econômico e político.

As dissertações e teses verificadas no Portal de Periódicos da CAPES ratificaram que a iniciação científica é alvo de uma extensa investigação, com ampla relevância em diferentes níveis de ensino e componentes curriculares, pois, ao concretizar as buscas no portal, alcancei significativo número de resultados para investigações referentes à construção da alfabetização científica em sala de aula por meio de pesquisa. O filtro usado no Portal de Periódicos da CAPES proporcionou distintas visões de pesquisadores que se debruçaram sobre a relevância da iniciação científica como estratégia de ensino.

Dessa forma, também concretizei uma pesquisa no Portal de Periódicos da CAPES referente à importância de compreender uma educação que o aluno possa ser mais crítico e argumentativo. Ao realizar a busca pelas palavras-chave “educação crítica”, encontrei 34 trabalhos, um número menor de registros. Dentre esses, menciono a dissertação de Eunice Andrade de Oliveira Menezes (2017), intitulada “A pesquisa como potencializadora da reflexão crítica sobre a formação e a prática docente: um olhar sobre a experiência formativa do PIDIB–UECE”. A autora buscou, de forma específica, conhecer as concepções de pesquisa que os coordenadores de área divulgam ao descreverem as atividades formativas do PIBID-UECE. Para isso, mapeou práticas dessa proposta institucional que apontaram para um processo de iniciação à docência consoante com a proposta de aprender e ensinar pela pesquisa.

De acordo com as investigações da autora, foi possível compreender que, nas atividades que aqueles formadores desenvolvem no PIBID-UECE, a pesquisa ocupa lugar importante na construção do processo reflexivo dos futuros docentes e dos que já atuam. De acordo com esse estudo, o procedimento formativo realizado em tal proposta pode influenciar novas iniciativas que façam, da pesquisa, fonte geradora de reflexão crítica sobre a concepção e a prática docente.

A investigação sobre dissertações que, de certa forma, objetivavam a “educação crítica” em seu percurso investigativo proporcionou, para este Estado da Arte, delineadores sobre a formação crítica dos sujeitos, bem como reflexões e análises críticas acerca de: educação emancipatória e crítica; aprender e ensinar

pela pesquisa; procedimento reflexivo e crítico dos docentes; entre outros conceitos.

Posteriormente a essa etapa, realizei novas buscas, desta vez com as palavras-chave “projetos de pesquisa”. Encontrei 14 registros no Portal de Periódicos da Capes, considerando os últimos cinco anos, porém nenhum apresentou relação com o tema de minha investigação nesta tese. Ademais, há um número limitado de trabalhos relacionados ao processo investigativo referente à importância dos “projetos de pesquisa” e os que existem, comumente, convergem ao público universitário, a projetos de extensão, à política educacional ou de formação continuada. Realizei buscas inclusive sobre investigações de projetos de pesquisa na Educação Básica, mas pouco ou quase nada se investiga relacionado à importância dos projetos de pesquisa nessa área.

Dessa forma, este Estado da Arte, em que destaquei distintas discussões, permite reafirmar o diferencial de minha investigação, visto que tratou da aplicação de projetos na Educação Básica. Assim, busquei a convergência para a construção da alfabetização científica e, a cada dia, reforço mais a importância desta investigação como forma de contribuição para estudos na Educação Básica.

As obras verificadas foram de suma importância e demonstraram que a temática de investigação é relevante na Educação, mas a pesquisa bibliográfica que desenvolvi revelou carência de investigações sobre a temática: “alfabetização científica na Educação Básica: autonomia e argumentação crítica”. Reafirmo, assim, que a minha linha de pesquisa em ciência, sociedade e ensino é relevante, por serem raras as pesquisas que direcionam estudos para Educação Básica e o processo de alfabetização científica por meio de projetos de pesquisa.

No capítulo que segue, apresento o caminho metodológico da pesquisa e a análise do conteúdo das narrativas registradas com os participantes e convidados desta investigação.

4 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Neste capítulo, exponho o percurso metodológico que foi utilizado na pesquisa. Caracterizo o tipo de pesquisa quanto aos objetivos, aos procedimentos técnicos e à abordagem do problema. Também faço a delimitação do contexto da pesquisa e apresento como se deu a produção de dados. Por fim, desenvolvo a análise do conteúdo das intervenções com alunos, pais e professores/pedagogos.

4.1 Tipo de pesquisa

Nesta pesquisa qualitativa, segui procedimentos metodológicos que permitiram explorar as características do objeto de estudo. As observações e os registros foram direcionados, tendo em vista a possibilidade de aplicação a outros elementos científicos que se mostraram condizentes com os objetivos e as justificativas desta pesquisa.

4.1.1 Caracterização da pesquisa quanto aos objetivos

De acordo com os objetivos indicados, esta pesquisa teve caráter exploratório por compreender a possibilidade de familiarizar os sujeitos com suas inquietações. Para Poupart et al. (2017), a pesquisa exploratória permite delinear impasses e bloqueios, com competência de orientar um projeto de pesquisa, bem como uma pesquisa com caráter explicativo, pela finalidade de colaborar com o entendimento dos fatos observados. A pesquisa explicativa, conforme Gil (2012), tem finalidade de identificar os elementos que possam colaborar para a percepção

de distintos fenômenos, para, assim, elucidar a razão dos acontecimentos.

Dessa maneira, a proposta de analisar dados sobre o objeto de estudo, demarcando uma área para explorar os trabalhos, e de sondar os tipos de qualidades de amostra desse objeto, permitiu uma melhor concepção do problema investigado. Assim, fiz uso, nesta pesquisa, de outros recursos que avalei como fundamentais durante as averiguações, tais como: grupo focal, mapas conceituais, desenhos, diários de bordo, questionário e entrevistas.

A investigação ainda incluiu uma pesquisa-ação, do ponto de vista técnico-metodológico, por compreender a participação dos sujeitos, pois fiz, como pesquisador, intervenções e investigações com base nas indagações de problemas, com intuito cooperativo. Esse direcionamento é baseado em Thiollent (2011), que conceitua a pesquisa-ação como uma pesquisa social realizada junto com uma ação ou com a resolução de um problema coletivo entre os participantes, com intenção de fazer os envolvidos participarem ou cooperarem na transformação da realidade e na produção de conhecimento a partir dessas transformações.

4.1.2 Caracterização da pesquisa quanto aos procedimentos técnicos

A pesquisa apresentou não somente um levantamento de fatos, mas também uma análise investigativa dos dados recolhidos, do ponto de vista prático e participação dos sujeitos. Outrossim, vinculei essa análise de dados à revisão bibliográfica, por esta permitir a discussão de aportes teóricos atuais que alicerçaram a questão norteadora, subsidiando, assim, a investigação e a pesquisa de campo. Essa pesquisa possibilitou a observação dos participantes e a aplicação de entrevistas, pois, conforme Fonseca (2002), a pesquisa de campo permite as investigações e a produção de coleta de dados junto a pessoas, contribuindo, dessa forma, com a caminhada científica.

4.1.3 Caracterização da pesquisa quanto à abordagem do problema

De acordo com Poupart et al. (2017), a abordagem dos dados foi qualitativa, posto que partiu de questões de interesse amplo. Portanto, o estudo, explanado

por mim (pesquisador) e pelos sujeitos da pesquisa, atribuiu importância a conceituações que resultaram em contribuições relativas ao objeto de estudo. Assim, tendo em vista o problema exposto nesta tese, registrei dados qualitativos descritivos, de acordo com as análises de dados propostas nesta tese, uma vez que proporcionou subsídios da amostragem.

4.2 Delimitação do contexto da pesquisa

A pesquisa foi realizada na cidade de Macapá/AP (FIGURA 2), capital, que, conforme a Prefeitura (2018), tem grande valor cultural. Considerada terra do Marabaixo¹⁰, apresenta, como pontos turísticos, a Fortaleza de São José, maior forte da América Latina, e o Marco Zero. Uma cidade que, geograficamente, tem o privilégio de ser cortada pela linha imaginária do Equador e ser banhada pelo maior rio do mundo, o rio Amazonas. A gastronomia é cabocla, constando o açaí, o camarão e o peixe no cardápio das famílias.

Figura 2 – Mapa da localização da cidade de Macapá



Fonte: Adaptado <<https://www.google.com.br/maps/@>> e <www.ap.gov.br/amapa/site/imagens>

¹⁰ De acordo com site do Governo do Estado do Amapá, é uma tradição secular. Dançado em Macapá, nos meses de maio a julho. Reconhecido como patrimônio cultural afro-brasileiro.

Assim, escolhi, como *locus* do estudo, três escolas estaduais e uma escola particular (ANUÊNCIA A) do Estado do Amapá, onde estão inseridos alunos que participam/participaram de projetos de pesquisas nos últimos quatro anos. Posteriormente, a intervenção ocorreu em uma instituição pública estadual com Ensino Fundamental II, onde atuo como professor há 16 anos.

Realizei a pesquisa em duas etapas. Na primeira, tive a cooperação de estudantes, pais/mães e professores/pedagogos convidados para realizar as metodologias propostas (TCLE B, C, E e F e DECLARAÇÃO D). A escolha foi feita pela aproximação profissional e pessoal ao longo dos quatro anos em que venho orientando projetos de pesquisa na instituição em que exerço a função docente. Com a finalidade de investigar os avanços da construção do processo da alfabetização científica, na segunda etapa, incluí os registros dos diários de bordo, com propostas de projetos de pesquisa de seis alunos da Educação Básica – um do Fundamental I; dois do Fundamental II e três do Ensino Médio de quatro escolas de Macapá/AP.

4.3 Coleta de dados

Os instrumentos investigativos utilizados nesta pesquisa para a composição da coleta de dados tiveram como foco atender os objetivos específicos apresentados nesta tese. Seguem as propostas de coletas de dados a partir dos objetivos sugeridos:

O primeiro objetivo específico, qual seja, *conhecer as contribuições da alfabetização científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola*, foi respondido por meio de grupo focal (APÊNDICE H) com seis alunos que participaram dos projetos de pesquisa e entrevista com outros seis alunos (APÊNDICE L) que participaram da feira *Intel Isef*.

O segundo objetivo específico, *analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica*, foi contemplado a partir da análise do diário de bordo dos alunos seis participantes dos projetos de pesquisa de 2016 a 2019; do

grupo focal (APÊNDICE G) com os pais/mães dos seis alunos que participaram dos projetos de pesquisa com seus respectivos diários de bordo; de desenhos feitos pelos alunos e seus pais/mães (APÊNDICE I); de questionários aplicados com professores/pedagogos (APÊNDICE J); da construção de mapas conceituais e desenhos com os grupos de pais e dos seis alunos; do diário de bordo do pesquisador; dos trabalhos dos alunos – relatórios, trabalhos e seminários de aula a partir do segundo semestre de 2019; e de entrevistas (APÊNDICE L) com outros seis alunos que já participaram da *Intel Isef*.

O terceiro objetivo específico, *propor níveis de indicadores relacionados à construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de estudantes da Educação Básica*, foi contemplado mediante análise e discussão de todos os dados produzidos, com base nos conhecimentos obtidos na revisão bibliográfica e na minha experiência profissional.

Apoios de revisões bibliográficas foram analisados para alicerçar as discussões da investigação, contribuindo com dados relevantes à pesquisa. O desenvolvimento da intervenção seguiu as recomendações da Resolução CNS nº 466/2012, que preceituam a ética em pesquisa com seres humanos (BRASIL, 2012).

4.4 Análise dos dados

Com intuito de investigar como a participação em projetos de pesquisa científica impacta na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica, esta pesquisa partiu da análise de dados coletados a partir de grupo focal, mapas conceituais, desenhos, questionários, entrevistas e para as apreciações do diário de bordo usou-se a análise de conteúdo de Bardin (2011), conforme descrito na sequência.

4.4.1 Grupo focal

Historicamente, Suanno (2008) relata que a primeira aplicação de grupos focais foi registrada em 1941, pelo Dr. Robert King Merton¹¹ e seus contribuintes, mediante pesquisa de um programa de rádio ocorrido durante a Segunda Guerra Mundial. A pesquisa foi concretizada com o objetivo de avaliar as implicações sociais e psicológicas das audições, referente à moral dos soldados. Amplamente usado a partir dos anos 1950, o grupo focal foi empregado com a finalidade de gerar informações sobre determinados estudos.

O grupo focal permitiu registros de relatos e informações sobre autonomia e experiências vivenciadas pelos alunos. Reconhecidos por Suanno (2008, p. 20 a 21), os grupos focais “geram dados, informações, percepções, reações, opiniões, sentimentos, atitudes e ideias sobre determinada temática de forma aprofundada, diversificada, e com riqueza de detalhes”. A autora ainda acrescenta que “o grupo focal permite identificar, compreender, interpretar, analisar, produzir relações e tomar consciência da realidade investigada”, bem como colabora com a construção coletiva e com sugestões de superação dessa realidade.

Assim, com objetivo de analisar as ideias e as narrativas dos alunos e pais/mães, fiz uso de grupo focal como caminho metodológico. Dessa forma, solicitei anuência dos participantes, através do TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (APÊNDICES C, E e F). Os roteiros das perguntas estão documentados nos apêndices G e H.

A estratégia do grupo focal foi de grande valia nesta pesquisa, pois, de acordo com Ressel et al. (2008), trata-se de uma técnica de aquisição de dados qualitativos. Nessa estratégia, ocorre a formação de um grupo com atributos comuns, dirigido por um moderador que mantém os envolvidos focados em uma discussão sobre determinado tema. Essa técnica permite compreender as narrativas a partir das percepções, das práticas cotidianas e simbologias de um

¹¹ De acordo com Suanno (2008), Dr. Robert Merton (1910 – 2003) foi um importante sociólogo do século XX, com Doutorado em Harvard University. Foi o primeiro pesquisador a usar a atividade do grupo focal.

determinado grupo. Também possibilita observar como cada indivíduo desse grupo observa o mundo em suas diferentes experiências.

4.4.2 Mapas conceituais

Com intuito de contribuir na construção da autonomia e da argumentação dos alunos envolvidos, foram construídos mapas conceituais antes e após a estratégia do grupo focal, desenvolvida para averiguar as concepções conceituais dos seis alunos e de seus/suas respectivos/as pais/mães sobre a alfabetização científica e os impactos de participação nos projetos de pesquisa. Ressalto que a construção e a montagem desses mapas foram conduzidas por mim, como pesquisador, e que os organizei, posteriormente, no programa *CMap Tools*¹².

No geral, mapas conceituais são, de acordo com Moreira (2010), diagramas que relacionam conceitos ou ideias, ou que concebem direcionamento de conceito. Dessa forma, é possível, pelos mapas conceituais, alistar e hierarquizar conceitos, deixando claro quais os contextualmente mais importantes e quais os auxiliares ou particulares.

Novak e Cañas (2010) abordam de forma objetiva outra característica relevante dos mapas conceituais, ou seja, são objetos que contribuem para esclarecer determinado assunto. Para os autores, os mapas conceituais são competentes ferramentas de avaliação, podendo-se estimular os alunos para que os utilizem como amostras de aprendizagem significativa.

4.4.3 Desenhos

Para fundamentar as análises e discussões dos dados, também fiz uso da a técnica de desenhos (APÊNDICE I) com alunos e seus/suas pais/mães, tendo em vista o estímulo à criatividade e à liberdade de pensar dos envolvidos. Segundo

¹² Programa desenvolvido pelo *Institute for Human and Machine Cognition*, um instituto de pesquisa associado às universidades da Florida, EUA. Tradução de "tools": "ferramentas".

Montenegro (2004), o desenho, acrescido da imaginação, pode estimular a criatividade.

Edwards (2005) dialoga com o pensamento de Montenegro (2004) ao mencionar que a técnica de desenhar está integrada com a aptidão de “ver” (percepção). E essa está pautada no desenvolvimento das cinco habilidades fundamentais, imprescindíveis na capacidade de percepção: desenho de simples contornos; ambientes negativos e configurações positivas (percepção dos espaços); proporção e perspectiva (percepção dos relacionamentos); luzes e sombras (volumes); e o processo *gestalt* (que é a percepção do todo ou sistema de leitura visória da configuração).

Diante dos desenhos feitos pelos alunos e seus/suas pais/mães, analisei-os sob uma perspectiva hermenêutica, a qual sugere interpretações filosóficas. Dessa forma, essa análise contribuiu na investigação sobre a participação em projetos de pesquisa e sua relevância na construção da autonomia, da argumentação crítica e alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.

Para Grondin (2012), no livro “Hermenêutico”, a hermenêutica envolve análises filosóficas, permitindo-nos interrogar e reconstruir as interpretações filosóficas. Desse modo, ela relembra que não há tábula rasa no entendimento e que é possível realizar interpretações com intuito de transpor fronteiras. O autor (Ibidem) ainda afirma que:

É essa a questão a que a hermenêutica procura responder; entendendo-se hermenêutica como “a arte da interpretação das manifestações vitais fixadas por escrito”. **O objetivo da interpretação é entender a individualidade a partir de seus sinais exteriores:** “chamamos entendimento a processo pelo qual conhecemos um interior pelo auxílio de sinais percebidos desde o exterior por nossos sentidos” (Ibidem, 2012, p. 35-36, grifos meus).

A hermenêutica sugere um espaço intelectual e cultural em que não há verdade, mas sim, uma vertente de interpretações das experiências vividas pelo sujeito, o que nos permite entender o pensamento hermenêutico contemporâneo (Ibidem).

Cabe mencionar que o tempo médio que cada aluno ou pai/mãe usou para fazer os desenhos foi de uma hora e que os materiais empregados nos desenhos

foram: caneta, lápis grafite, borracha, lápis hidrocor, lápis de cor, papel cartolina tamanho 65x47cm. Os resultados desses trabalhos, posteriormente, foram escaneados.

4.4.4 Questionário

Com base no perfil dos professores/pedagogos envolvidos na pesquisa (que ministram aulas e observam os estudantes que fazem parte dos projetos de pesquisa), fiz uso da estratégia do questionário (APÊNDICE J), que serviu para abalizar o olhar docente sobre o fluxo investigativo da construção da alfabetização científica dos estudantes da Educação Básica. Igualmente, permitiu uma sondagem e a compreensão das concepções argumentativas e da autonomia dos estudantes envolvidos.

Eficácia alicerçada nas análises de Hair et al. (2014) que destacam que ao construir questionários se deve observar o processo sistemático de uma atividade. Os autores contribuem ainda afirmando que os pesquisadores, ao elaborarem o questionário, já devem conjecturar decisões sobre como os dados serão coletados e analisados.

Gil (2012) refere-se ao questionário como um instrumento investigativo que busca impetrar dados dos indivíduos a ele submetidos e pode ser composto por diferentes perguntas sobre conteúdos e comportamentos que o pesquisador precisa de antemão delinear. Dessa forma, as perguntas que compuseram o questionário foram claras e objetivas, com questões abertas.

4.4.5 Entrevista

Dentre as escolhas metodológicas para o desenvolvimento desta tese, incluí a estratégia da entrevista semiestruturada (APÊNDICE L) com 6 (seis) participantes da *Intel Isef*. Nesse tipo de entrevista, inicialmente são propostas questões elementares, embasadas em teorias e hipóteses relacionadas com a pesquisa. À medida que o entrevistado responde, podem surgir novos elementos,

proporcionando um amplo campo de interrogativas. Essa intenção tem aporte em Minayo (2012), para quem as entrevistas são uma técnica de aquisição de dados e podem ser definidas como conversas com determinado intuito, assim como podem ser caracterizadas pela sua configuração organizacional.

Poupart et al. (2017) corroboram com o pensamento de Minayo (2012) ao afirmarem que a entrevista qualitativa habitualmente apresenta três tipos argumentativos: o primeiro, de ordem epistemológica - a exploração da perspectiva dos atores sociais é indispensável para a compreensão dos comportamentos sociais; o segundo, de ordem ética e política - abre possibilidades de compreender, bem como de conhecer individual e coletivamente as questões norteadas pelos atores sociais; e, por fim, o terceiro, de ordem metodológica - é capaz de elucidar as realidades sociais, tendo exclusividade nos registros de vida dos envolvidos.

Para Medina (2002), a entrevista, nas suas distintas aplicações, é uma técnica que envolve a interação social, anula isolamentos grupais, individuais, sociais e pode proporcionar a pluralização de vozes, de ideias e o registro democrático da informação. Em diversas áreas, estabelece continuamente um meio cujo fim é o inter-relacionamento humano.

O uso da entrevista para coleta de dados foi baseado nos estudos de Andrade (2009, p. 132) em que afirma que “instrumentos de pesquisa são os meios através dos quais se aplicam as técnicas selecionadas”. Segundo a autora, se uma pesquisa vai basear a coleta de dados em entrevistas, é imprescindível estudar o assunto a ser tratado e organizar o roteiro. Evidentemente, segue a autora, os resultados coletados serão exclusivos de determinada pesquisa, pois correspondem às necessidades de determinado objetivo. Assim, ressalta ainda que a cada pesquisa que se almeja concretizar procede-se à elaboração dos instrumentos apropriados.

4.4.6 Diário de bordo

Nas análises descritivas da amostra de dados considerei os registros dos diários de bordo dos seis alunos que realizaram projetos de pesquisa de 2016 a

2019. Essa análise permitiu observar o modo como realizaram inicialmente seus primeiros registros científicos e, especialmente, em que se basearam para a construção dos respectivos projetos de pesquisa, os quais permitiram sua caminhada científica. Dessa forma, esses registros contribuíram para a documentação desta pesquisa.

O diário de bordo, para Porlán e Martín (1997), é um recurso metodológico que permite distinguir as problemáticas e, a partir disso, compreender a realidade do sujeito investigado. Nesse direcionamento, Oliveira (2017) enfatiza o valor do diário de bordo, assegurando que é um instrumento de estudo que pode ser empregado de forma metodológica para acompanhar o processo de alfabetização científica dos envolvidos.

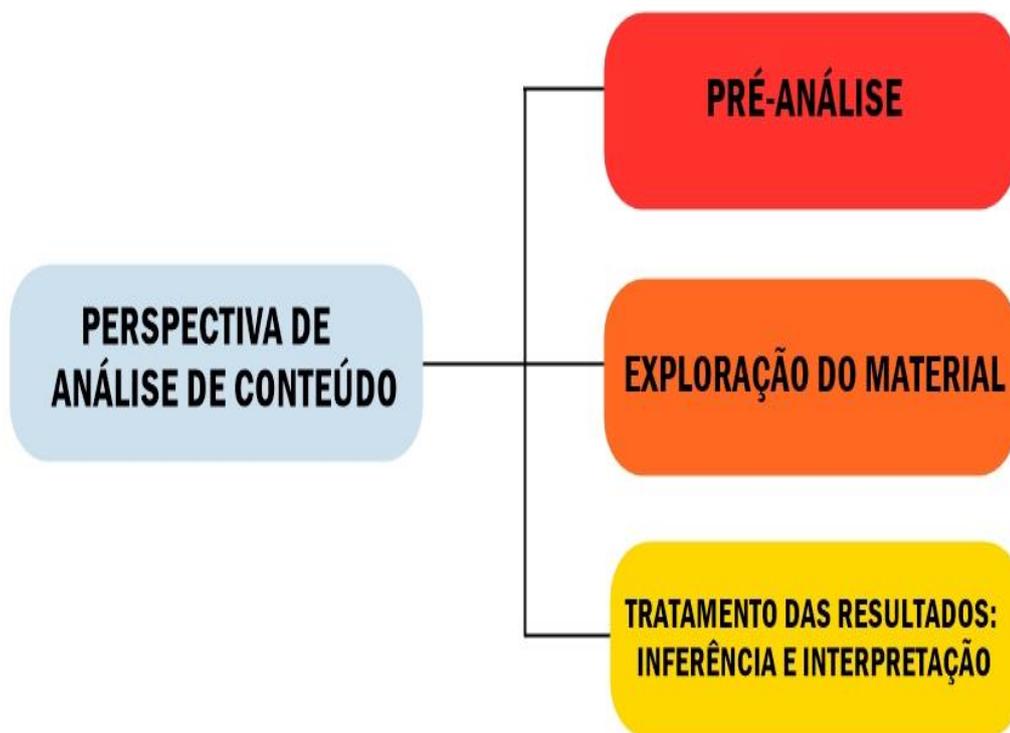
Assim, os autores (Ibidem), além de afirmarem que os registros do diário de bordo são de cunho inteiramente pessoal, sugerem que os alunos utilizem um plano de pesquisa para organizar seus materiais e métodos. Também devem anotar, à sua maneira, como veem o mundo, suas inquições, sempre de acordo com o momento que vivem no processo de aprendizagem. O diário pode apresentar contribuições de leitura de textos científicos, na medida em que se buscam informações e se exercita o questionamento reconstrutivo como metodologia investigativa dentro da escola.

Quanto às intervenções metodológicas, foram formadas e alinhadas a partir do momento em que os gestores, professores, pais/mães e alunos forneceram as anuências, visando melhorar todo material produzido para posteriormente realizar as análises dos resultados e discussões desta Tese.

Nesta pesquisa, fiz as apreciações do material produzido por meio da perspectiva de análise de conteúdo. Como refere Bardin (2011), esse tipo de análise aponta para o emprego de um conjunto de técnicas de exame das comunicações, objetivando conseguir, mediante procedimentos sistemáticos e metas de descrição do conteúdo das mensagens, “indicadores que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens” (Ibidem, p. 47).

Neste processo metodológico, com base no que prevê Bardin (2011) a respeito do emprego da análise de conteúdo, segui as três fases principais, segundo o diagrama exposto na Figura 3: **pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação.**

Figura 3 – As três fases da Análise de Conteúdo de Bardin



Fonte: Adaptado de Bardin (2011).

De acordo com o esquema adaptado (Ibidem), a primeira fase para análise de conteúdo foi a **pré-análise**, identificada como uma etapa de organização, com processos bem elencados, mesmo que flexíveis. Primeiramente, analisei os documentos e fiz transcrição dos dados produzidos nos cinco anos de registros de diários de bordo, os quais foram submetidos à análise, sem omissão de fatos. Em seguida, escolhi os indicadores e elaborei delineadores da autonomia e da argumentação, os quais nortearam as interpretações e os preparativos formais do material.

Na etapa de **exploração do material** – segunda fase - escolhi as unidades de codificação, empregando os seguintes procedimentos, de acordo com a escolaridade dos participantes: mapas conceituais, desenhos, recortes de diários de bordo e escolha e classificação de categorias.

Para finalizar a análise desenvolvi, a terceira fase, designada **tratamento dos resultados**, quando acontece o processo de análise do conteúdo – a inferência e interpretação. Como pesquisador, procurei investigar e tornar significativos e pertinentes os resultados para esta pesquisa. Vale ressaltar que a averiguação foi além do conteúdo evidente dos documentos, pois foram interessantes as narrativas dos envolvidos.

Assim, a inferência dentro da análise de conteúdo foi observada pelos polos de condução da comunicação e pela ferramenta de indução (roteiro de entrevistas). Dessa forma, investiguei os motivos (variáveis inferidas) a partir das consequências (variáveis de inferência ou indicadores, referências). No que diz respeito à interpretação de conceitos e conjecturas, analisei as imagens dos conceitos e dos desenhos produzidos pelos alunos e por seus/suas pais/mães. A partir do resultado que surgiu, foi necessário relacionar enunciados e ações entre si e com o que já existia.

Com a análise dos resultados, busquei compreender e comprovar a contribuição dos projetos de pesquisa para inserção da autonomia e da argumentação crítica por meio da construção da alfabetização científica na Educação Básica. Por fim, analisei qualitativamente os processos de ensino e de aprendizagem.

Ademais, os resultados do levantamento relativo aos registros das intervenções das atividades desenvolvidas foram norteados a partir de: esquematização do primeiro e do segundo mapa conceitual com os alunos; aplicação do grupo focal – alunos; registro dos desenhos – alunos; esquematização do primeiro e do segundo mapa conceitual com os/as pais/mães; aplicação do grupo focal – pais/mães; registro dos desenhos – pais/mães; aplicação de questionário – professores/pedagogos; aplicação de entrevista – participante *Intel /sef*; análises dos manuscritos nos diários de bordo; e apresentação de níveis de

indicadores pertinentes à construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de estudantes da Educação Básica, como proposta final nesta tese.

5 RELATO, ANÁLISE E DISCUSSÕES DAS ATIVIDADES

Neste capítulo, além de expor e analisar os dados produzidos nas atividades desenvolvidas durante o processo de investigação desta tese, apresento o perfil e as opiniões dos envolvidos. Exponho também, de maneira sistemática, os objetivos e a metodologia que alicerçaram a busca pelos resultados, as discussões e as descobertas acerca da construção da argumentação crítica e da autonomia dos alunos ainda na Educação Básica, bem como da inserção construtiva da alfabetização científica desses estudantes através dos projetos de pesquisa.

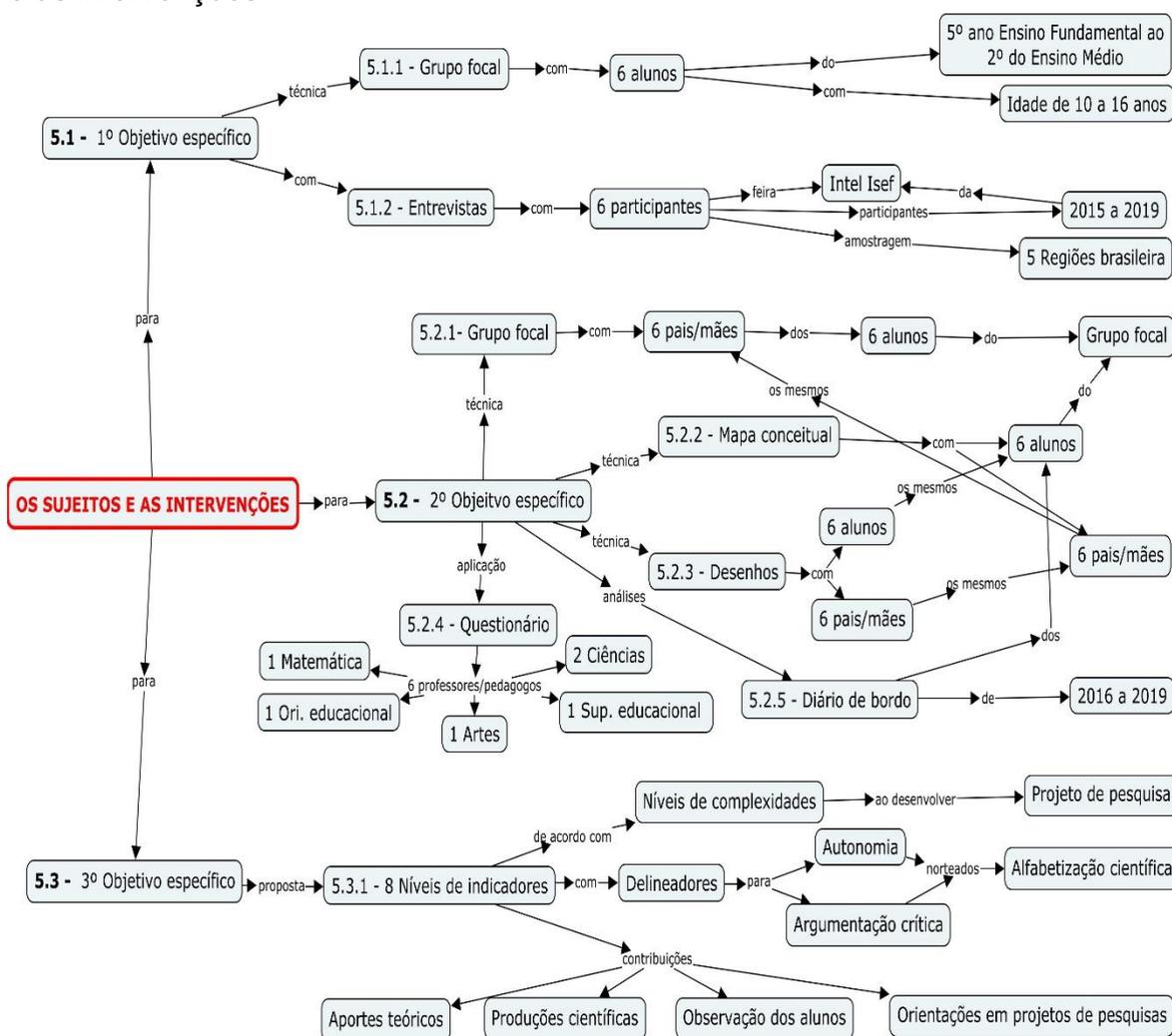
Assim, para responder ao primeiro objetivo específico, qual seja, *conhecer as contribuições da alfabetização científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola*, utilizei a estratégia do grupo focal com os alunos e entrevista com alunos que participaram da feira *Intel Isef*.

Para responder ao segundo objetivo específico, *analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica*, considerei grupo focal com os/as pais/mães; construção de mapas conceituais; desenhos dos alunos e de seus/suas pais/mães; diário de bordo do pesquisador; questionários respondidos pelos professores/pedagogos; entrevistas com sujeitos que já participaram da *Intel Isef*; e análise dos diários de bordo de 2016 a 2019.

Ainda propus, como resposta ao terceiro objetivo específico, *oito níveis de indicadores relacionados à construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de estudantes da Educação Básica*. Esses indicadores, como já referido, foram elaborados por mim, com base em minha

experiência docente e nos conhecimentos teóricos adquiridos. A Figura 4 proporciona um mapa conceitual construído por mim e organizado no programa *CMap Tools*, com uma representação esquemática dando uma visão geral do número total de sujeitos, respectivos perfis, instrumentos e procedimentos a que foram submetidos para a pesquisa.

Figura 4 – Mapa conceitual com representação esquemática com os sujeitos e as intervenções



Fonte: O autor, 2020.

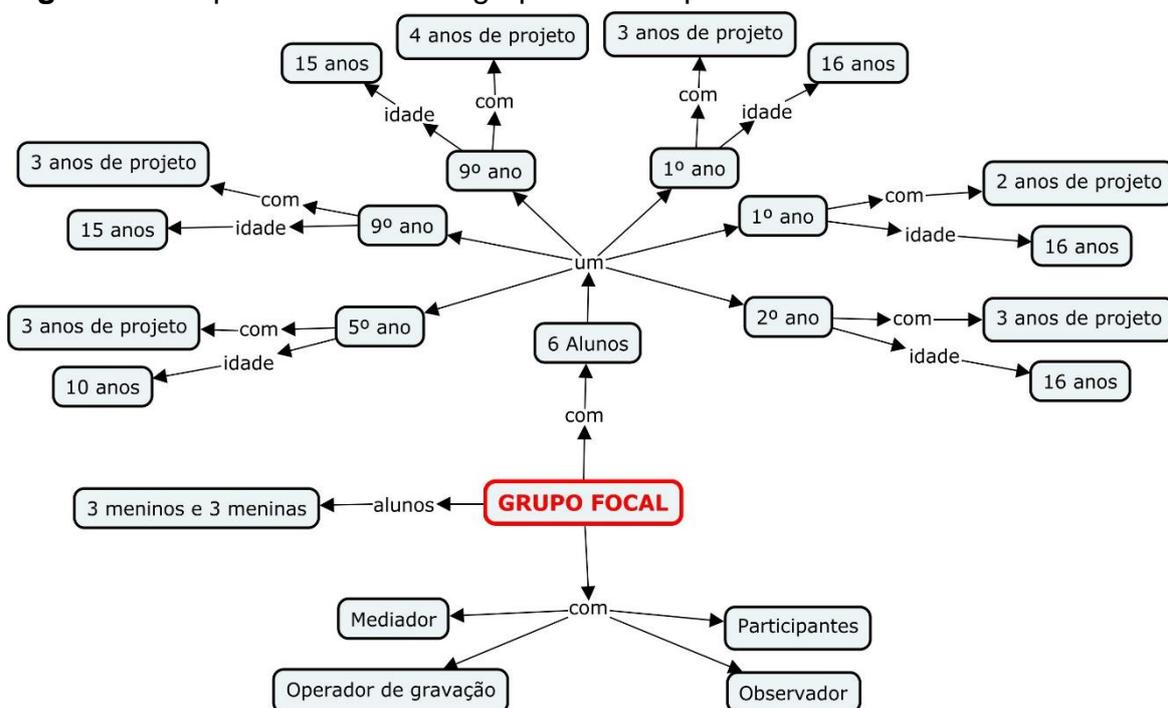
Desta forma, a ilustração da figura 4 sintetizou as intervenções de acordo com cada objetivo específico dentro da investigação. Isso posto, segue a descrição da primeira estratégia desenvolvida:

5.1 Intervenções para o primeiro objetivo específico

5.1.1 Grupo Focal com os alunos

A técnica do grupo focal consistiu em um recurso metodológico para aquisição de importantes dados qualitativos, os quais foram analisados sob a perspectiva da análise de conteúdo e de narrativas. A Figura 5 apresenta um mapa conceitual com as primeiras características e o perfil de cada participante dos grupos focais.

Figura 5 – Mapa conceitual dos grupos focais que foram realizados



Fonte: O autor, 2020.

De acordo com a Figura 5, foi possível registrar as ideias e as narrativas com grupos focais de 6 (seis) alunos – 3 (três do sexo masculino) e 3 (três do sexo feminino) - de diferentes níveis de ensino da Educação Básica e que fizeram parte dos projetos de pesquisa. Cabe destacar, porém, que não há diferenciação de gêneros na atividade e que os 6 (seis) adultos são pais/mães dos alunos que participaram dos projetos de pesquisa.

Com a estratégia da atividade do grupo focal visei proporcionar discussões e favorecer a compreensão das narrativas a partir das percepções dos 6 (seis) alunos – 3 (três do sexo masculino) e 3 (três do sexo feminino) - que participaram dos projetos de pesquisa. Eles falaram de suas diferentes experiências e dos impactos que os projetos vêm causando na sua vida escolar. Assim, procurei contribuir com os resultados relativos à construção da autonomia, da argumentação crítica e com a alfabetização científica dos alunos envolvidos.

Construí um roteiro com 9 (nove) questões abertas (APÊNDICE H) e as apresentei durante a dinâmica, solicitando que informassem, inicialmente, algumas características básicas: idade, escolaridade e tempo de experiência com projetos de pesquisa. Por motivos de ética e sigilo, os nomes dos alunos envolvidos na atividade não são citados, sendo apenas referenciados como aluno **A1**, **A2**, **A3**, **A4**, **A5** e **A6**. No Quadro 6, apresento o perfil de cada estudante:

Quadro 6 - Perfil dos estudantes participantes do estudo

Estudante	Ano	Idade	Tempo de participação em projetos de pesquisa
A 1	5º Ano do Ensino Fundamental I	10 anos	3 anos
A 2	9º Ano do Ensino Fundamental II	15 anos	3 anos
A 3	9º Ano do Ensino Fundamental II	14 anos	4 anos
A 4	1º Ano do Ensino Médio	16 anos	3 anos
A 5	1º Ano do Ensino Médio	16 anos	2 anos
A 6	2º Ano do Ensino Médio	16 anos	3 anos

Fonte: O autor, 2019.

As atividades ocorreram na sala ambiente – laboratório científico da escola – pelo qual sou responsável. Antes de começar a intervenção com o grupo focal, analisei o ambiente da atividade, respaldado nos estudos de Gatti (2012), quando a autora fala sobre a necessidade de escolher com cuidado um local, pois o espaço deve ser silencioso, sem incômodos, ruídos ou interferências sonoras muito altas, para assegurar uma gravação de áudio com qualidade. Esse pensamento é reforçado em Dal'Igna (2014), que sinaliza que o ambiente precisa ser de fácil ingresso aos participantes, arejado, com boa iluminação e confortável para o registro da gravação.

Com o ambiente escolhido, desenvolvi a estratégia com os alunos. A organização das narrativas e dos relatos de vida segue a lógica do nível de ensino de cada aluno, iniciando pelo aluno do 5º Ano do Ensino Fundamental I até o aluno do 2º Ano do Ensino Médio. Para elucidar as narrativas dos participantes, utilizo excertos extraídos da dinâmica do grupo focal. Também registro um recorte da narração de cada aluno, lembrando as orientações, a participação em eventos, seus diálogos com familiares e amigos, experiências e acontecimentos que, de alguma maneira, marcaram suas vidas. As narrativas ficaram assim registradas:

5.1.1.1 Aluno A 1

O aluno A 1 iniciou seu primeiro projeto de pesquisa com apenas 8 anos, contando com o apoio de sua família que sempre o parabenizou por suas conquistas. Mas, segundo o aluno, ele não foi bem visto por alguns de seus amigos, por pensarem que, de alguma forma, essa situação o deixaria orgulhoso demais, e que, assim, os trataria com arrogância.

Compartilhou que participar de uma feira de ciências possibilitou-lhe novas experiências. Conseguiu fazer novas amizades e, de acordo com ele, isso ajudou a desenvolver uma melhor autonomia para que pudesse resolver problemas com atitudes mais práticas. O aluno pontuou o nervosismo como desafio mais comum na hora de apresentar seus projetos, mas afirmou que consegue grandes melhorias à medida que participa de eventos científicos.

Participar de projetos de pesquisa me fez enxergar na escola um novo ambiente escolar, um ambiente mais amplo, tornando-o diferente dos demais, com possibilidades de fazer pesquisa e obter mais facilidade para entender assuntos complexos (A 1).

Na escola, disse possuir o apoio de uma professora apenas, pois seus demais professores nunca se disponibilizaram a ajudá-lo e de forma alguma o incentivaram a fazer pesquisa. Destacou o estado emocional como um aspecto positivo e o financeiro, como negativo.

No final, o aluno enfatizou como bem importante poder participar da atividade com o grupo focal, pois, além de ter possibilitado uma excelente discussão, diálogo e interação, permitiu uma troca de relatos e informações que enriqueceram a comunicação e a afinidade entre os colegas.

5.1.1.2 Aluno A 2

O aluno A 2 já vem participando de projetos de pesquisa há três anos. Relatou ter tido total apoio de sua família e destacou o lado emocional, que foi fundamental para que ele continuasse a pesquisar. Contou também que a dificuldade financeira o prejudicou, pois, com isso, algumas pessoas descreditaram de seu potencial, deixando-o parcialmente desmotivado, mas que conseguiu focar em seu objetivo e, com ajuda de sua mãe e de seu orientador, obteve êxito.

Para ele, sua maior conquista em feiras de ciências foi aprender a se comunicar melhor, pois tinha muita dificuldade de se expressar e se posicionar para apresentar seus pontos de vista, obstáculos que foram superados. Reiterou também que, na escola, apenas seu professor de Ciências, que é seu orientador, o apoia em seus projetos científicos. Destacou um desafio enfrentado por seu grupo: trabalhar em equipe. Mas completou que, ao participarem do projeto de pesquisa, conseguiram, com êxito, dividir justamente as tarefas e melhorar a comunicação entre eles para que alcançassem sucesso em suas metas estabelecidas.

Para o aluno, a questão ambiental é o desafio que gostaria de ajudar a resolver e usou seu projeto de pesquisa como exemplo, pois utiliza o reaproveitamento de resíduos sólidos, borra de café e fezes de cachorro para produzir adubo.

Participar de projetos de pesquisa me proporcionou muitas conquistas e experiências científicas, tornando-me diferente dos demais colegas de minha sala e até mesmo da escola, pois eu comecei a ver em tudo alguma curiosidade para já fazer um tipo de experiência (A 2).

O aluno finalizou dizendo que a experiência de participar do grupo focal foi muito construtiva, pois todos tiveram oportunidade de ouvir e expor suas opiniões e dificuldades para uma melhor reflexão sobre o pesquisar cientificamente. Associou, aos projetos de pesquisa, as palavras “confiança”, como um aspecto positivo, e “pressão”, como negativo.

5.1.1.3 Aluno A 3

Com quatro anos realizando projetos de pesquisa e com o quarto projeto em andamento, o aluno A 3 iniciou seu primeiro projeto ao aparecer no laboratório da escola com um cortador de isopor feito com bateria, fio de metal e embalagem de bombom.

O aluno disse que, no início, houve um pouco de rejeição por parte de sua família, mas que, conforme produzia suas pesquisas e ganhava visibilidade, a situação melhorava, a ponto de conseguir maior aceitação e incentivo para continuar a desenvolver projetos científicos. Somente o pai e a mãe o ajudam financeiramente; os demais familiares o apoiam emocionalmente. Na escola, seus professores não o instigam a realizar pesquisa e acredita que a maioria não dá a devida importância ao assunto.

Participar de uma feira de ciências foi uma grande experiência, mesmo com a pressão psicológica, eu percebi que consegui desenvolver melhor autonomia e obtém um maior conhecimento sobre as capacidades acadêmicas, mesmo ainda estudando no 9º Ano do Ensino Fundamental (A. 3).

Para o aluno, a autonomia obtida com os projetos de pesquisa é o que o diferencia dos demais, pois, a partir disso, obteve mais êxito em cursos, apresentações de trabalhos escolares e em feiras de ciências. Citou também um fator de grande importância de melhoria para ele: a melhoria de seu *currículo*. A oralidade foi o maior desafio enfrentado, pois tinha grande dificuldade de expressar suas ideias de forma clara e objetiva. Com os projetos científicos, adquiriu ampla facilidade de comunicação, por estudar e treinar bastante para participar de feiras de ciências.

Segundo esse aluno, a alfabetização científica nas escolas é muito escassa; por isso, propõe usar sua experiência em projetos de pesquisa para sensibilizar professores e alunos a participarem do meio científico, elevando, assim, o nível de ensino no país. Pontuou a autonomia que o projeto proporciona ao aluno como algo bom, e a pressão psicológica como algo ruim. Concluiu, dizendo que participar do grupo focal foi crucial, pois lhe permitiu um entendimento mais claro sobre as afinidades e receios de seus colegas, o que torna a convivência entre eles mais confiável.

5.1.1.4 Aluno A 4

Há três anos realizando pesquisa, o aluno A 4 relatou que sua experiência em projetos de pesquisa sempre foi bem-vista, tanto por seus familiares, quanto por seus amigos, que sempre o acompanharam e o incentivaram a continuar pesquisando. Ressaltou que, com esforço, toda a sua família o ajuda financeiramente. Destacou seu irmão como grande incentivador, por ajudá-lo a estudar e a ensaiar apresentações de seus projetos para obter nota satisfatória.

O aluno A 4 disse que seus professores não o incentivam nem trabalham com projetos de pesquisa. Citou apenas uma breve introdução dada por sua professora de Química, mas que não prosseguiu, devido à dificuldade da pesquisa científica e ao trabalho que requeria. Segundo ele, sua maior conquista em feiras de ciências foi adquirir maturidade, o que possibilitou que viajasse para outro estado, sem estar acompanhado de seus pais e, mesmo assim, obter desempenho satisfatório.

O que me tornou diferente dos demais colegas, foi ter participado de projetos de pesquisa, e ter tido a oportunidade de me tornar responsável precocemente. Hoje, possuo experiências em trabalho em equipe e organização, devido à minha participação no mundo da Ciência, o que vem facilitando o meu bom desempenho na escola (A 4).

Destacou o individualismo como desafio enfrentado por ele, pois tinha dificuldade de dividir espaço e de falar com seus colegas. Ao participar de um projeto científico, precisou se adaptar a trabalhar em equipe, de forma dinâmica e igualitária, para que pudessem desenvolver suas ideias e as colocar em prática com sucesso. A falta de recursos para a alfabetização científica é o desafio que o aluno gostaria de ajudar a resolver, pois isso afeta diretamente no desempenho dos projetos de pesquisa, que requerem conhecimento, orientação e equipamentos específicos.

Segundo o aluno A 4, foi importante participar do grupo focal, por ter conseguido identificar a singularidade de seus colegas e entender melhor pontos em que precisam de ajuda. Também pôde contribuir relatando suas experiências e dificuldades ao desenvolver projetos de pesquisa. O aluno escolheu a palavra “conhecimento” para se referir a um aspecto bom dos projetos de pesquisa e a palavra “críticas” para se referir ao lado negativo.

5.1.1.5 Aluno A 5

O aluno A 5 é o aluno com menor tempo nos projetos de pesquisa, pois iniciou no 9º Ano do Ensino Fundamental II e logo depois precisou cursar o Ensino Médio em outra escola, porém continua sendo orientado na escola de origem.

Segundo este aluno, sua família sempre o apoiou em sua experiência com pesquisa científica, mas que se sente um pouco incomodado ao ser rotulado, por aqueles que não o conhecem na pesquisa, como uma pessoa superior. Toda sua família o ajuda financeira e emocionalmente, mas, em especial, cita sua mãe, que sempre aplaude seu êxito nos projetos científicos.

Em sua primeira feira de ciências não tinha altura suficiente para alcançar o lugar onde deveria posicionar seu banner e, com isso, precisou se adequar e encontrar uma maneira de resolver tal contratempo. Ao narrar esse fato, concluiu

afirmando que sua maior conquista nos projetos foi a autonomia. Disse que o desafio vencido foi a dificuldade relacionada à oralidade, que o impedia de fazer novas amizades, não só no âmbito escolar. Dessa forma, ao iniciar seu primeiro projeto de pesquisa, a dinâmica o ajudou a expor suas ideias com espontaneidade e clareza, permitindo-lhe maior conforto ao defender seus pontos de vista.

O aluno A 5 relatou que a minoria de seus professores da Educação Básica o incentivam, tanto financeira quanto emocionalmente. Ainda segundo ele, muitos profissionais não contribuem de forma alguma com o desenvolvimento do projeto e, no fim, procuram se beneficiar com o bom resultado obtido. Terminou dizendo que em sua atual escola de Ensino Médio não há professores que apoiem e trabalhem projetos científicos.

A insegurança dos colegas é o desafio que ele gostaria de ajudar a resolver, por isso, procura repassar aos seus amigos o conhecimento e a experiência em expressar suas ideias que adquiriu em seus projetos de pesquisa. Acredita que, de alguma forma, isso os ajude a obter um melhor desempenho em suas tarefas escolares e os torne mais confiantes em seus posicionamentos.

O que me torna diferente dos demais colegas, é a responsabilidade que eu adquiri nos projetos de pesquisa. Consegui melhorar o meu rendimento escolar e minha autonomia. O Trabalho em equipe também foi outro ponto que os projetos de pesquisa me permitiram melhor (A. 5).

Para o aluno, participar do grupo focal foi satisfatório por ter respondido perguntas reflexivas, que permitiram que entendesse melhor as dinâmicas e metodologias de seus colegas. Pontuou a oralidade como um benefício obtido através de projetos e a irresponsabilidade como aspecto desfavorável.

5.1.1.6 Aluno A 6

O aluno A 6 foi o primeiro estudante que precisou sair da instituição de ensino, onde sou professor regente, para cursar o Ensino Médio, mas também continuou sendo orientado por mim.

Segundo este aluno, alguns de seus familiares mais distantes avaliaram de forma negativa, no início, sua participação em projetos, tendo recebido muitas

críticas, mas que tudo mudou após conhecerem melhor sua trajetória. Sua mãe o apoia emocionalmente, o incentiva a evoluir e a buscar sempre por mais conhecimento. Na escola, não tem professores que o incentivam a fazer pesquisa e o mais difícil, nessa área, é encontrar alguém que esteja disposto a orientar e ajudar a amadurecer possíveis ideias dos alunos.

Sua maior experiência com os projetos de pesquisa foi conhecer novas culturas e também fazer novas amizades quando viajou para outros estados com a finalidade de apresentar seus projetos em feiras científicas. Tornar-se responsável foi o seu maior desafio vencido. Contou que, antes de viajar para defender seu projeto de pesquisa, tinha dificuldade para acordar no horário marcado sem que seus pais estivessem presentes, mas que conseguiu vencer essa dificuldade.

Não me sinto diferente dos demais alunos por participar de projetos de pesquisa, mesmo com alguns amigos me procurando para tirar dúvidas sobre as minhas viagens, participações em feiras científicas e premiações. A minha experiência obtida em pesquisar, vem me permitindo muitas conquistas, dentre elas, meu atual emprego como estagiário (A. 6).

O aluno A 6 disse que há diversos projetos de pesquisa, em todas as áreas da educação, e que cada um possui uma problemática e, conseqüentemente, uma solução. Em relação às palavras que o remetem a projetos de pesquisa, mencionou “conhecimento” como aspecto positivo e “pressão” para negativo.

Terminou dizendo que, ao desenvolver um projeto de pesquisa, o aluno fica totalmente focado em responder ao objetivo proposto e resolver a problemática apresentada no início. Também comentou que participar do grupo focal permitiu que conhecesse melhor as dificuldades e pontos de vista dos outros colegas.

Concluída a etapa com a dinâmica do grupo focal com os seis alunos, prossigo com discussões e os subsídios das narrativas para acrescentar nos resultados apresentados nesta tese.

Os questionamentos feitos aos alunos, neste grupo focal, resultaram em narrativas de situações que provavelmente muitos professores, famílias e alunos enfrentam ao buscarem uma educação, um aprendizado diferenciado. Os relatos mostraram que nem todas as famílias apoiavam inicialmente os alunos nos projetos de pesquisa e que eles eram/são reconhecidos dentro da escola, embora, em

diferentes momentos, sejam rotulados de maneira negativa. Mesmo muitas vezes incomodados, afirmaram, durante a atividade, que o incentivo dentro da escola, da família e de pessoas próximas é primordial para continuarem pesquisando.

Este momento dentro da intervenção permitiu que o aluno falasse e fosse ouvido. Nesse sentido, Schwertner e Munhoz (2017) destacam que as pesquisas necessitam ter o registro do sujeito, da voz do adolescente, com ampliação de ambiente para a produção de discursos acerca do educandário. As autoras citam que os adolescentes não querem ser coadjuvantes na vida escolar: desejam ser atores, protagonistas; almejam autonomia para conversar; esperam ser ouvidos; querem exhibir seus pensamentos; e conseguir espaços para dialogar e discutir aprendizados que necessitam fazer parte do cotidiano escolar.

Assim, apresentar um questionamento que proporcionou ao aluno oportunidade de compartilhar um momento que o marcou dentro dos eventos científicos, contribuiu de forma satisfatória nesta discussão de resultados. Os alunos A 1 e A 6 referiram-se à oportunidade de fazer novas amizades, enquanto o aluno A 4 afirmou ter adquirido maturidade na ausência dos pais. Converte com os objetivos propostos nesta investigação, o fato de o aluno A 2 ter narrado que tinha dificuldade de se expressar e se posicionar e que, dentro dos eventos, aprendeu a se expressar melhor. O aluno A 3 narrou que construiu autonomia e obteve mais conhecimento sobre suas capacidades acadêmicas e o aluno A 5 apresentou um fato marcante que precisou resolver; logo, apontou como maior experiência, o exercício da autonomia.

Com relação à influência da família, a participação dos familiares não apareceu somente no incentivo emocional. As narrativas apresentaram ainda que eles têm grande participação no apoio financeiro para que o projeto de pesquisa possa ser finalizado com êxito.

No âmbito da abordagem, a problemática narrada contribuiu para o entendimento das dificuldades encontradas pelos envolvidos durante as pesquisas. Essas narrativas emergiram pela potencialidade do grupo focal, pois, de acordo com Gatti (2012) é uma técnica que garante a produção de informações de diferentes naturezas. A autora ainda enfatiza os confrontos, as comparações, os

complementos dos sujeitos a partir de experiências vivenciadas em uma ocasião ou a partir de um problema.

Desta forma, essa apreciação sobre esta discussão referente a autonomia é confirmada em Zaatti (2007), que corrobora afirmando que a autonomia significa o poder de dar a si a própria lei. Assim, não é entendida que este poder é algo incondicional e indefinido, em termos gerais é toda lei que procede de outro.

As percepções dos alunos foram unânimes ao serem questionados sobre o apoio de professores à participação dos alunos em projetos de pesquisa e aos projetos em si. Todos comentaram a falta de professores dispostos a orientá-los ou que usem a metodologia de projetos de pesquisa. Os alunos A 1 e A 5 mencionaram o apoio emocional recebido e o aluno A 2 citou o professor de Ciências. Essa referência mostra que ainda é muito rotulado o papel do professor de ciências como sendo o responsável por realizar pesquisas. O aluno A 5 narrou ainda que, além de muitos profissionais não contribuírem com o desenvolvimento dos projetos, existem aqueles que buscam se beneficiar quando o resultado é positivo.

Mais professores de diferentes componentes curriculares que se permitam orientar projetos de pesquisa nas escolas é algo que a Educação Básica precisa absorver. Essa observação é respaldada em Carvalho (2013), que faz referência à importância da atividade experimental, pois, de acordo com o autor, essa vai oportunizar ao aluno interagir com o objeto de estudo, exhibir suas opiniões, refletir sobre uma problemática, sondar formas de resolver e argumentar no momento em que sua averiguação proporcionar resultados. Carvalho (2013), Sasseron e Duschl (2016) também afirmam que a educação científica na Educação Básica vai desenvolver nos discentes a concepção das ciências como área de constantes investigações e, ainda, de probabilidades reais da construção e avanço no conhecimento.

As narrativas dos sujeitos colaboraram para analisar as contribuições dos projetos de pesquisa na sua vida pessoal e como estudantes, vistas como muito valiosas. Retomo algumas contribuições citadas: subsídios para entender assuntos complexos; melhoria no desempenho escolar; experiências e conquistas científicas; responsabilidade precoce; e, ainda, a conquista de estágio remunerado.

O aluno A 3 também relatou que a autonomia construída com os projetos de pesquisa permitiu mais êxito em cursos e o conseqüente enriquecimento do *currículum*, o que o diferencia dos demais colegas de sala.

O grupo focal, de acordo com Gatti (2012, p. 71), “pode trazer alguns benefícios aos participantes, como a oportunidade de ampliar suas perspectivas em contato com pessoas que não são do seu círculo mais próximo de relação”, bem como, de se envolver em procedimentos em que necessitem tomar decisões, se informar e até mesmo interagir com o pesquisador.

Desta forma, o grupo focal contribuiu para que as narrativas dos entrevistados contribuíssem com a investigação sobre os projetos de pesquisa desenvolvidos por cada sujeito. Para Paulo Freire (2014, p. 31) as narrativas proporcionam uma compreensão de pesquisa que está associada diretamente ao ensino, ao afirmar que “Não há ensino sem pesquisa e pesquisa sem ensino. Esses quefazer se encontram um no corpo do outro. Enquanto ensino continuo buscando, reprocurando”. Para o autor, as conjecturas da investigação são relevantes para se definir o que constitui pesquisa na escola.

No decorrer das discussões cada aluno pôde narrar seus desafios e suas superações. O aluno A 1, que iniciou nos projetos de pesquisa com somente sete anos, narrou que seu maior desafio no início foi a inexperiência. No entanto, acrescentou que, com os projetos, ele melhorou sua autonomia para resolver problemas com atitudes mais práticas. Os alunos A 2 e A 4 citaram o desafio de trabalhar em grupo, pois tinham dificuldades ligadas à socialização. Os alunos A 3 e A 5 mencionaram dificuldades relacionadas à oralidade como desafio a ser superado, o que a necessidade de comunicação dos projetos de pesquisa no momento de apresentar as ideias ajudou a superar. E, finalmente, o aluno A 6 registrou a necessidade de ser responsável na ausência dos pais.

Desafios, superações e amadurecimentos foram algumas experiências que os alunos vivenciaram durante os projetos de pesquisas. A questão da dificuldade de se expressar oralmente, levantada pelos alunos, também é abordada nos estudos de Sasseron e Carvalho (2015, p. 60), os quais afirmam que argumentar não é simples. Argumentar deve ser uma atividade estimulada pelo professor em

uma sequência de provocações, visto que “a argumentação deflagra a oportunidade conferida aos estudantes para a participação nos processos de construção de entendimento, pois, via de regra, se mantém e se sustenta pelas interações discursivas ocorridas ao longo de uma aula”.

Questionados sobre um propósito pessoal com os projetos, os participantes não se expressaram num contexto específico: o aluno A 1 gostaria de ajudar os colegas de sala a resolverem um problema emocional; o aluno A 2 pensou em usar seu projeto de pesquisa para melhorar a questão ambiental; o aluno A 3 pensou em contribuir sensibilizando professores e alunos a elevarem o nível de ensino no país pelo meio científico; o aluno A 4 preocupa-se com a ausência de recursos financeiros que, segundo ele, afeta inteiramente a execução dos projetos de pesquisa; e o aluno A 6 fez uma abordagem ampla sobre diferentes problemas que precisam ser solucionados.

Provocar os alunos que participaram da técnica do grupo focal para que pensassem sobre desafios a serem vencidos partiu da concepção de que o indivíduo pode decidir e agir por si mesmo, mediante um processo dinâmico da construção da autonomia. É nesse contexto que considero os projetos de pesquisa um processo educativo, visto que contribuem com a construção das competências do indivíduo. Nesse seguimento, estudo realizado por Freire (2009, p. 278) analisa que a escola não deve somente apresentar aos seus alunos os subsídios reconhecidamente necessários para a aprendizagem - a escola precisa ainda “favorecer a independência, a autonomia e a criatividade dos alunos”, contribuindo com a construção das competências indispensáveis para que o estudante possa assumir um papel construtivo no processo de suas aprendizagens.

Os seis alunos contribuíram ainda ao citarem aspectos positivos e negativos observados no decorrer dos projetos. Entre os positivos, incluíram a questão emocional, a necessidade de autoconfiança, a autonomia, a importância de desenvolver a oralidade e o conhecimento. Já entre os aspectos negativos surgiram a questão financeira, as críticas, a irresponsabilidade e, como mais citada, a pressão durante a participação nos projetos de pesquisa.

Essa dinâmica possibilitou que eu usasse a argumentação dos estudantes que fazem parte dos projetos de pesquisa como ponto de partida em minha pesquisa. Isso respaldado em Lemgrubber et al. (2011) os quais afirmam que nas condições precedentes da argumentação, é importante saber ouvir o outro. Cabe destacar que essa capacidade precisa se fazer presente no contexto educacional, ou seja, o diálogo deve acontecer em sala de aula, com o professor tendo apreço pelo que o educando tem a proferir, valorizando os seus saberes prévios.

Assim, a atividade do grupo focal foi primordial para obter informações precisas e com ênfases significativas a partir dos olhares dos estudantes. No final desta atividade, os seis alunos a avaliaram como positiva, visto que proporcionou troca de relatos, afinidade entre os colegas, oportunidade de ouvir e expor opiniões e dificuldades, momento de muitas reflexões, constatação de afinidades, convivência, segurança entre os participantes, relatos de experiências e dificuldades que surgiram no desenvolver das pesquisas.

Contudo, Suanno (2008) menciona que, ao encerrar um grupo focal, é válido ressaltar as possibilidades de superação, de ampliação e aprimoramento do que está sendo discutido pelo grupo. A autora ainda acrescenta que a participação em procedimentos de autoavaliação por meio de grupos focais pode contribuir no desenvolvimento de uma cultura de avaliação de atividades desenvolvidas em instituições. Posteriormente, as informações coletadas podem colaborar na elaboração de metas e ações a serem implantadas com intenção de melhorar a realidade diagnosticada.

Demo (2010) sobre a alfabetização científica, afirma que para a construção desta competência, são necessárias algumas condições, dentre elas: oportunizar no ambiente escolar experimentos científicos com intuito de proporcionar momentos para que o sujeito possa vivenciar percepções científicas. O autor sugere também, que a escola oportunize metodologias de problematização, por meio de desafios, e que o sujeito possa usar método científico como apoio nas resoluções para sua vida real e pessoal.

Apresentei resultados importantes relacionados ao nível de construção do processo de alfabetização científica dos alunos nos projetos de pesquisa como

contribuintes para o protagonismo escolar. Essa investigação acerca das contribuições desses projetos na autonomia e na argumentação ainda na Educação Básica, atende o que foi proposto no primeiro objetivo específico desta Tese - *conhecer as contribuições da alfabetização científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola*. Sigo com a apresentação do grupo focal com os/as pais/mães dos seis alunos citados anteriormente, desenvolvido com base no segundo objetivo específico deste Tese. Na próxima seção, analiso, a partir das entrevistas com alunos que já participaram da *Intel Isef*, sobre as contribuições dos eventos científicos como princípio investigativo.

5.1.2 Entrevistas com participantes da *Intel Isef*

As entrevistas constituíram uma forma complementar de atender os objetivos de conhecer e analisar o nível de alfabetização científica de estudantes que chegaram até a *Intel Isef* com seus projetos de pesquisa construídos na Educação Básica. Realizei convites através das redes sociais para diferentes participantes da *Intel Isef* de forma voluntária para participar desta investigação, com suas confirmações, realizei de maneira presencial as entrevistas durante eventos científicos um recorte com amostragem de 6 (seis) alunos que já participaram da *Intel Isef* - alunos das 5 (cinco) regiões do Brasil – tendo em vista a importância de diferentes elementos presentes na construção de seus projetos de pesquisa para a construção da autonomia e da argumentação crítica.

Dessa forma, construí um roteiro (APÊNDICE L) com 6 (seis) questões abertas e as apresentei durante a entrevista. No primeiro momento solicitei algumas características básicas (Quadro 7): região, escolaridade e ano em que o entrevistado participou da *Intel Isef*. Esses dados são apresentados na descrição dos participantes (Quadro 7). Para seguir uma sequência alfabética - grupos focais com alunos e pais/mães, questionário, entrevista - e por questões de ética e sigilo, os seis participantes são nomeados pela letra **B**, acompanhada do número respectivo: B 1, B 2 e assim sucessivamente até B 6.

Quadro 7 - Perfil dos estudantes participantes da entrevista

Entrevistado	Região	Ensino	Ano de participação na <i>Intel Isef</i>
B 1	Nordeste	Superior	2017 e 2018
B 2	Sul	Superior	2019
B 3	Centro Oeste	Superior	2019
B 4	Sudeste	Superior	2019
B 5	Norte	Superior	2015
B 6	Norte	Superior	2018 e 2019

Fonte: O autor, 2020.

Aos 6 (seis) entrevistados – 3 (três) do sexo masculino e 3 (três) do sexo feminino - que participaram da maior feira do mundo – *Intel Isef*, expliquei o objeto de estudo da pesquisa. Esclareci a cada entrevistado que sua participação era voluntária, não apresentava nenhum prejuízo ou risco e que podia, a qualquer momento, recusar-se a responder qualquer interrogação ou desistir de participar da entrevista. Os entrevistados deram consentimento para que eu usasse suas respostas. É necessário explicar que as entrevistas ocorreram em diferentes encontros científicos, em diferentes estados do Brasil e que cada entrevista durou de cinco a nove minutos. As narrativas realizadas durante as entrevistas, ficaram assim registradas:

5.1.2.1 Entrevistado B 1

Durante a entrevista, o entrevistado B 1 narrou que desde pequeno já questionava como e por que as coisas funcionavam de determinada forma e, aos 10 anos de idade, participou de sua primeira feira de ciências. Mais tarde, aos 14 anos, aprendeu sobre as etapas de um projeto de pesquisa e, com isso, garante que se sentiu ainda mais apaixonado pela ciência. Sempre estudou em escola pública e disse que não havia muitos recursos e espaços voltados à pesquisa

científica, mas que isso não o impediu de avançar. Para continuar suas pesquisas, teve de procurar, em outros espaços, escolas e cidades vizinhas, equipamentos que eram necessários para obter resultados precisos em seus projetos científicos.

O entrevistado B 1 afirmou que os projetos científicos mudaram completamente sua vida pessoal e profissional. Lembrou de sua dificuldade em apresentar trabalhos em público, que foi superada a partir de sua primeira participação em feira de ciências. Disse sentir-se grato por todas as oportunidades que a pesquisa lhe proporcionou, pois, por vir de um lugar pequeno e escasso de oportunidades, ganhar visibilidade e experiência foi extremamente satisfatório.

Eu era muito tímido antes de desenvolver meu primeiro projeto de pesquisa, e isso me incomodava. Ao longo de minhas participações em feiras de ciências, adquiri autonomia não só nos meus trabalhos, mas em minha vida. Autonomia essa que, me possibilitou morar em outro país (B. 1).

Sua capacidade de desenvolver argumentação crítica, segundo o entrevistado B 1, com certeza, foi desenvolvida a partir do projeto. Ainda afirmou que quando o estudante se torna pesquisador, começa a questionar o porquê de as coisas funcionarem de tal maneira e desenvolve um senso crítico que o ajuda a argumentar, a defender suas opiniões e a formar sua personalidade.

O entrevistado B 1 destacou, como aspecto positivo de sua participação em projetos de pesquisa, poder viver uma realidade totalmente diferente da que estava habituado e ganhar um documentário produzido por *Hollywood* sobre sua vida. E, como negativo, destacou sua ausência na sala de aula por conta das viagens às feiras de ciências, mas que isso não atrapalhou seu rendimento escolar.

5.1.2.2 Entrevistado B 2

O entrevistado B 2 relatou que em sua escola de Ensino Fundamental havia um programa de iniciação científica que funcionava em horário diferente de suas aulas e que, então, resolveu se inscrever. Aprendeu mais sobre a área, criou afinidade e logo depois desenvolveu seu primeiro projeto de pesquisa.

Segundo ele, o espaço para desenvolvimento de projetos na escola em que estudou era limitado, porém recebeu muito apoio de seu orientador, o que foi de suma importância. Narrou que só conseguiu prosseguir com o desenvolvimento de seu projeto depois que conseguiu parceria com uma universidade, onde pôde realizar os testes necessários para obter resultados.

Conforme minha participação em feiras de ciências ia aumentando, minha autonomia em lidar com problemas sem ajuda de meus pais, amadurecia. Sair da minha zona de conforto foi algo que me acrescentou muito quanto profissional, pois ao viajar para apresentar projetos de pesquisa, tive a oportunidade de conhecer novas pessoas e aprender um novo idioma (B 2).

O entrevistado B 2 relatou que, com os projetos de pesquisa, tornou-se mais crítico e começou a ver o mundo e suas possibilidades de uma forma mais ampla, o que foi de extrema importância em sua vida pessoal. E na vida profissional não foi diferente, pois, como estava muito indeciso sobre qual área seguir, ao se envolver com a ciência de uma forma mais intensa, decidiu que ia estudar Química. Ou seja, os projetos de pesquisa o ajudaram a expandir seus questionamentos e, também, a escolher sua área de estudo.

O entrevistado B 2 disse que era leigo quanto ao vocabulário científico e não tinha postura para apresentar seus projetos. Ao participar de eventos de ciências, adquiriu um conhecimento mais amplo sobre termos científicos que poderia usar e sobre como se portar diante de um avaliador. Com isso, desenvolveu com eficiência sua argumentação crítica, o que o levou a sempre querer expor o seu melhor.

Pontuou como ponto positivo, ter participado de projetos de pesquisa, ver o mundo de uma forma mais ampla, pois isso o leva a querer ajudar outros estudantes que não têm oportunidade de fazer ciência e, conseqüentemente, de desfrutar de seus resultados. Como ponto negativo, destacou ser muito crítico consigo mesmo, pois, ao não ter um projeto premiado, culpa-se e acredita não ter dado tudo de si.

5.1.2.3 Entrevistado B 3

O entrevistado B 3 iniciou sua participação em projetos de pesquisa no Ensino Médio, quando entrou para um clube de ciências que sua escola ofertava.

Lá estudou métodos de desenvolvimento que eram necessários para fazer pesquisa. Disse que o espaço para desenvolver projetos de pesquisa em sua antiga escola era muito precário e que os pesquisadores precisavam improvisar uma determinada sala de aula para aprimorar suas pesquisas e treinar suas apresentações.

Acreditar completamente em seu potencial foi a grande conquista que o entrevistado B 3 pontuou como contribuição dos projetos de pesquisa em sua vida pessoal, pois isso o fez estabelecer, para si mesmo, objetivos mais altos. Na parte profissional, o entrevistado B 3 citou parcerias feitas com Universidades Federais que disponibilizaram recursos e laboratórios para o desenvolvimento de seus projetos, o que contribuiu para que adquirisse melhor conhecimento na área científica.

Desenvolvi minha argumentação crítica a partir do momento em que tive de defender meu projeto de pesquisa e sua devida importância, explicar o porquê de aquilo ser relevante para mim. A frequência de minhas participações em feiras científicas foram aprimorando meu senso crítico, o que me possibilitou uma melhor e mais objetiva argumentação (B. 3).

O entrevistado B 3 usou como exemplo de autonomia sua entrada em um projeto de pesquisa que já havia sido iniciado por outros colegas. Assim, teve de desenvolvê-lo em outra área de conhecimento e isso exigiu atitudes importantes e decisivas para sua conclusão.

A expansão de conhecimento que o pesquisador adquire ao desenvolver um projeto de pesquisa foi o ponto positivo citado pelo entrevistado B 3, que disse ter descoberto uma infinidade de informações ao adentrar a pesquisa científica. Como aspecto negativo, citou o fato de que a ciência não para de fazer novas descobertas. Isso exige pesquisa constante do aluno para manter seus resultados e revisões bibliográficas atualizadas e ele nem sempre dispõe de tempo para isso.

5.1.2.4 Entrevistado B 4

De acordo com as narrativas do entrevistado B 4, ele iniciou sua participação nos projetos de pesquisa ainda no Ensino Fundamental, quando sentiu simpatia pela ciência. Disse que os projetos de pesquisa faziam parte da grade curricular de

sua antiga escola que dispunha de um laboratório com boa estrutura e computadores eficazes que auxiliavam na pesquisa científica dos estudantes.

Declarou que os projetos foram essenciais em sua vida, pois possibilitaram que conhecesse o laboratório da USP e se tornasse mais íntimo da ciência, o que foi decisivo para a escolha da área em que prestaria o Enem.

O entrevistado B 4 continuou suas narrativas afirmando que um exemplo de autonomia em sua vida foi começar a usar um *software* específico de um equipamento que era usado apenas pelo pesquisador no laboratório e que media células eletroquímicas.

Desenvolvi minha argumentação crítica a partir da confiança adquirida em minhas apresentações de projetos de pesquisa, onde tinha que estudar sobre a problemática escolhida e encontrar uma solução, respaldado em fatos científicos (B. 4).

Segundo o entrevistado B 4, o ponto positivo nos projetos de pesquisa é fazer novos amigos e o negativo são as despesas altas em viagens a feiras científicas de outros estados brasileiros.

5.1.2.5 Entrevistado B 5

O entrevistado B 5 narrou que desenvolveu seu primeiro projeto de pesquisa aos 14 anos, no Ensino Fundamental, depois de assistir a uma palestra sobre projetos de pesquisa e que, ao conhecer mais sobre a área, se aprofundou e prosseguiu seu desenvolvimento na ciência. No passado, estudou em uma escola situada em área de palafita, onde não havia recurso algum. Isso o levou a usar parte da casa de seu avô como espaço de desenvolvimento de possíveis ideias que resultassem em um projeto de pesquisa.

O projeto, por conter um dinamismo de soluções, me permitiu criar problemáticas importantes que suprissem meus objetivos, possibilitando desenvolver minha argumentação crítica para respaldar minhas ideias reproduzidas (B. 5).

Com relação à sua vida pessoal, o entrevistado B 5 afirmou que os projetos contribuíram para melhor se organizar em suas tarefas e ideias. Na parte

profissional, ao participar de feiras ciências, vivenciou todos os procedimentos necessários para que tal momento pudesse ser realizado, o que o ajudou a melhor desenvolver seu trabalho, que é produzir trabalhos científicos para evento diversos.

O entrevistado B 5 citou, como exemplo de autonomia, o fato de ter viajado ao exterior para participar de uma feira científica onde precisou apresentar seu projeto de pesquisa em inglês. Explicou que conseguiu devido à sua experiência em resolver problemas de forma dinâmica e eficiente no decorrer de sua participação em eventos científicos.

Para ele, um aspecto positivo de participar de projetos de pesquisa é a facilidade de absorção de aprendizado, pois, ao conviver no meio científico, passou a questionar mais e a procurar por respostas. Com isso, garante ter tido melhora significativa em outras matérias curriculares. Como aspecto negativo, destacou a falta de apoio financeiro por parte do governo às escolas, o que prejudica e limita o melhor desenvolvimento dos projetos.

5.1.2.6 Entrevistado B 6

O entrevistado B 6 narrou que iniciou seu primeiro projeto de pesquisa na sua escola de Ensino Fundamental, em 2016, onde acontecia um processo seletivo para alunos que tinham interesse em desenvolver pesquisa científica. Embora em sua escola houvesse suporte aos alunos/pesquisadores por parte de toda a corporação pedagógica, eles não dispunham sequer de uma sala de leitura e se reuniam em um simples laboratório na escola ou até mesmo na residência do orientador, ou seja, em locais que não possuíam estrutura básica para dar suporte ao desenvolvimento dos seus projetos de pesquisa.

Segundo o entrevistado B 6, os projetos de pesquisa o ajudaram a se tornar uma pessoa mais humanizada, a olhar o mundo de uma maneira mais ampla e a sempre tentar problematizar situações ou realidades para melhorar o meio em que vive. Além disso, por utilizar relatórios como um dos métodos de desenvolvimento de um projeto, precisa buscar fatos comprovados por fontes seguras, o que faz com que esteja sempre informado dos acontecimentos atuais.

Desenvolvi minha argumentação crítica ao fazer um referencial teórico de um projeto, onde tive que pesquisar diversos autores e fazer comparações de suas ideias e, a partir disso, concluir meu pensamento para complementar minha argumentação crítica e defender meu projeto de pesquisa (B. 6).

Durante suas narrativas, citou um fato recente, em que seu professor orientador precisou se ausentar durante o desenvolvimento de seu novo projeto (terceiro). Isso exigiu que ele colocasse em prática a autonomia adquirida a partir de seu aprendizado nas orientações e nas feiras de ciências para prosseguir sua pesquisa.

Ao final da entrevista, mencionou que aprender a ver o mundo de uma maneira diferente é o ponto positivo dos projetos de pesquisa, pois isso instiga o pesquisador a observar e criar problemáticas para resolvê-las e, assim, tornar melhor o meio em que vive. Pontuou como negativa a dificuldade de conciliação de tempo entre o desenvolvimento do projeto e os outros assuntos de demais matérias escolares.

Assim, finalizei a entrevista com os seis estudantes de diferentes regiões do Brasil que um dia já participaram da maior feira do mundo para estudantes da Educação Básica – *Intel Isef*. Analisando as narrativas, pude registrar que as escolas e professores precisam dar mais oportunidades aos alunos, usando também, como metodologia os projetos de pesquisa. Segundo os entrevistados, o componente curricular de Ciências ainda é o que mais proporciona oportunidades e essa realidade deveria mudar.

Nesta tese, a entrevista possibilitou que eu, enquanto pesquisador, tivesse flexibilidade para questionar e que o entrevistado tivesse tranquilidade para responder. Portanto, na entrevista, “o pesquisador tem total liberdade, pois esta modalidade permite ao pesquisador perceber se as informações que o entrevistado está fornecendo são relevantes para o objetivo da sua pesquisa” (TRIGUEIRO, 2014, p. 36).

Com os resultados das entrevistas, discuto essas práticas de estudos e pesquisa respaldadas na BNCC, que organiza os objetos de conhecimento e habilidades para que o aluno possa “ no âmbito da escola, ao contrário do que

acontece em contextos acadêmicos, cabe a pesquisa envolvendo questões/problemas/conhecimentos já consolidados pelas ciências”, possibilitando assim, a experiência investigativa para resolver problemas (BRASIL, 2017, p. 515).

Ainda na busca por aportes teóricos, Sasseron e Carvalho (2008) abordam a importância da alfabetização científica já nos anos iniciais, pois assim o estudante terá mais ocasiões para realizar estudos que o ajudem a se tornar um sujeito ativo na construção do conhecimento, capaz de analisar problemáticas presentes na sua realidade. Contrapondo-se a isso, de acordo com as narrativas dos entrevistados, em suas escolas os espaços para o desenvolvimento de suas pesquisas eram ausentes, limitados e/ou escassos, o que os levava, muitas vezes, a usar a residência de alunos ou do orientador para esse fim.

Os entrevistados ainda relataram que precisaram desenvolver autonomia e ter apoio externo ao espaço escolar para prosseguir as suas pesquisas. Cabe registrar ainda nesta discussão a narrativa dos alunos B 4 e B 5, respectivamente: “os projetos de pesquisa faziam parte da grade curricular de sua antiga escola e a mesma disponibilizava de um laboratório com boa estrutura e computadores eficazes que auxiliavam na pesquisa científica dos estudantes”; “estudo em uma escola situada em área de palafita, onde não há recurso algum”. É possível perceber, nas falas desses alunos, as diferenças estruturais, porém nem uma estrutura nem outra foi motivo para o aluno chegar ou não na maior feira da Educação Básica do mundo.

No que diz respeito ao espaço disponível dentro da escola, a autora Grinspun (2014) explica que o desenvolvimento do sujeito não depende somente da aprendizagem cognitiva, mas também da constituição da subjetividade, o que contribui com a construção da cidadania. Cada espaço dentro de uma instituição de ensino é feito da história da docência e da vida dos alunos, registrando as dificuldades e os sucessos. Esses espaços colaboram para o desenvolvimento da autoestima e a valorização da educação na formação do sujeito. A escola necessita ser um espaço para múltiplas configurações do conhecimento e da convivência.

De acordo com as entrevistas, os projetos de pesquisa foram de grande relevância para a vida pessoal e profissional dos alunos, principalmente pela

oralidade desenvolvida, pela oportunidade de estudar fora do país, pelo senso crítico despertado, pela escolha da carreira acadêmica e pela possibilidade de expor ideias com fundamentações teóricas. O aluno B 2 ainda relatou que se tornou mais crítico e exercitou autonomia na área de estudo na graduação. Já o aluno B 6 mencionou que os projetos de pesquisa o auxiliaram a perceber o mundo de uma maneira mais ampla, a levantar mais questionamentos para melhorar o meio em que vive e a desenvolver autonomia para buscar fatos comprovados por fontes seguras.

Para Costa (2000), a autonomia necessita ser supervisionada, no início, pelos pais, e na fase adulta deve ser construída aos poucos pelo próprio indivíduo. O autor completa, afirmando que o jovem precisa construir sua identidade e discernimento ao agir dentro da sociedade, com sustentação em vivências, experiências e fatos, no decorrer de sua vida. Precisa estar preparado para compreender algo novo; para, posteriormente, fazer ou não uma escolha pelo novo; e, por fim, para conhecer o novo, se essa for sua preferência.

As descrições dos espaços para executar os projetos de pesquisa, feitas pelos entrevistados em diferentes regiões do Brasil, mostraram que muitas vezes os alunos e seus orientadores precisaram de muita autonomia para conseguir chegar até o final da pesquisa e com êxito. Quando provocados para exemplificar situações em que precisaram ter autonomia, citaram momentos em que sentiram timidez; precisaram sair da zona de conforto; sentiram a ausência familiar ou de orientador; precisaram utilizar um *software* específico, falar um novo idioma ou até mesmo sair do país. Durante as entrevistas foi possível o registro da construção da autonomia com ambientações divergentes vivenciadas por cada aluno nos seus diferentes projetos de pesquisa.

O fato de os entrevistados se reportarem à importância de autonomia em situações de ausência familiar ou em que houve necessidade de relembrar experiências vividas para solucionar algum tipo de problema, remete aos estudos de Zaatti (2007) o qual ressalta que não se deve compreender a autonomia como algo absoluto e perene e, muito menos, como uma tendência à autossuficiência. A autonomia permite uma ambientação particular com segurança dentro dos próprios limites, considerando aspectos gerais e individuais de maneira distinta.

Nas entrevistas também propus questões relacionadas ao potencial argumentativo desses alunos, com intuito de atender os objetivos propostos nesta tese. O valor da argumentação foi abordado pelos entrevistados, em distintos momentos, quando se referiram à necessidade de argumentar opiniões; contribuir com eficiência mesmo ainda sendo leigo no mundo científico; defender o projeto de pesquisa; respaldar as análises das problemáticas investigadas; e usar aportes teóricos para fundamentar a pesquisa. A narrativa do aluno B 1 ressalta a importância da participação nos projetos de pesquisa como fator contribuinte para a construção da argumentação crítica, pois ele relatou que começou a desenvolvê-la a partir do projeto. Segundo o aluno, foi nesse momento que começou a questionar o porquê dos fatos, a criar hipóteses para diferentes problemas, a argumentar opiniões e a desenvolver sua personalidade.

A argumentação crítica em diferentes momentos na vida dos alunos foi essencial e essa anotação pode ser relacionada com as pesquisas de Souza (2012, p. 12) quando menciona que “o debate se converte num recurso privilegiado de mediação na interação entre pares, no processo de ensino-aprendizagem em sala de aula, no desenvolvimento de habilidades argumentativas e no desenvolvimento do pensamento crítico/reflexivo do conhecimento”. O autor expõe ainda que é por meio do debate e da argumentação, que se fazem presentes em diferentes esferas da vida do indivíduo, que ocorre o conflito de ideia e a finalização crítica desse conflito (atitude reflexiva que envolve autorregulação e autoavaliação).

Para finalizar a entrevista, convidei cada participante a expor aspectos positivos e negativos de sua participação nos projetos de pesquisa. Tal proposta teve a finalidade de conhecer alguns aspectos dos desafios, experiências, observações, limitações e possibilidades que vivenciaram.

No que diz respeito aos negativos, registrei: muitas vezes eles não foram premiados, entretanto não desistiram; as ausências na sala de aula devido às feiras; o tempo limitado para as pesquisas; a falta de apoio financeiro; e as despesas altas para participar de eventos, limitando as pesquisas. Entre os pontos positivos, meu maior impacto reflexivo se deu a partir da narrativa de B 1, que, apesar de todas as limitações físicas, financeiras e geográficas, afirmou que a

participação em projetos de pesquisa contribuiu para uma bolsa de estudo fora do país e um documentário feito em *Hollywood* a respeito de sua trajetória de vida.

As respostas dos entrevistados podem ser relacionadas às considerações de Freire (2014) sobre autonomia, pois, na visão desse autor, quando o homem compreende a realidade que o cerca, pode criar hipóteses sobre os desafios que ela apresenta e buscar possibilidades de soluções. Portanto, pode modificar essa realidade e criar um mundo adequado à sua vivência e às suas circunstâncias.

Em conformidade com Freire (2014), a BNCC (BRASIL, 2017, p. 17) propõe uma análise sobre a importância da temática ao pontuar que o aluno precisa aprender a aprender; ter conhecimento para lidar com a informação cada vez mais acessível; precisa realizar atividades com discernimento e, principalmente, com responsabilidade. Assim, “aplicar conhecimentos para resolver problemas, ter autonomia para tomar decisões, ser proativo para identificar os dados de uma situação e buscar soluções são competências que se contrapõem à concepção de conhecimento desinteressado e erudito entendido como fim em si mesmo”.

Conforme exibido nesta seção, averigui a importância dos projetos de pesquisa com alunos da Educação Básica de diferentes regiões do Brasil que conseguiram chegar na maior feira científica do mundo através de suas pesquisas, tendo em vista o segundo objetivo específico desta Tese.

5.2 Intervenções para o segundo objetivo específico

5.2.1 Grupo Focal com os/as pais/mães

Ainda com a atividade do grupo focal, realizei, no mesmo ambiente do grupo anterior, porém em diferente momento, encontro com seis pais/mães dos alunos envolvidos na primeira estratégia, igualmente com o intuito de oferecer resultados para as discussões, registrando as narrativas dos/das pais/mães, suas observações e ressalvas acerca da participação dos filhos em projetos de pesquisa, considerando o contexto familiar e social.

Estabeleci um roteiro com oito questões abertas (APÊNDICE G), apresentadas durante a atividade. Por questões de ética e sigilo, os nomes dos/das pais/mães envolvidos/as na dinâmica não são citados, sendo apontados como pai/mãe **C 1, C 2, C 3, C 4, C 5 e C 6**.

Dessa forma, solicitei que cada pai/mãe compartilhasse suas experiências a partir das vivências e diálogos com seus respectivos filhos. A análise e a organização das narrativas e dos relatos do/a pai/mãe dentro do texto acompanham a ordem seguida no grupo focal dos respectivos filhos. Para exemplificar aspectos levantados, registro excertos retirados das narrativas desenvolvidas na atividade. Passo a apresentar, então, um recorte das narrativas de cada pai/mãe que, de algum modo, contribuíram nos resultados desta Tese.

5.2.1.1 Pai/Mãe C 1 do aluno A 1

O/a pai/mãe C 1, mesmo com muitas dúvidas ao permitir a entrada do filho tão precocemente no mundo científico, por meio dos projetos de pesquisa, disse que percebeu as habilidades de seu filho desde o maternal, com três anos de idade, pois ele tinha grande anseio por conhecimento. Afirmou que o projeto de pesquisa possibilitou amadurecimento e crescimento ao filho, como estudante e também como pessoa.

De acordo com o entrevistado C 1, a família foi o principal grupo que deu total suporte ao aluno A 1. Ao fazer a sua primeira viagem para apresentar seu projeto de pesquisa sobre autismo em uma feira científica fora do estado, o filho ganhou visibilidade e muitos elogios por parte de seus vizinhos e amigos, que tiveram melhor noção da importância da pesquisa na vida do estudante. Explicou que o tempo livre de seu filho é intercalado entre navegar na *internet*, ir à igreja e brincar com amigos.

Meu filho desenvolveu satisfatória autonomia ao desenvolver seu primeiro projeto de pesquisa. Autonomia essa que cresceu após realizar sua primeira viagem para apresentar em uma feira científica, onde teve oportunidade de conviver com outras pessoas, de diferentes raças e costumes (C. 1).

No início, seu filho queria cursar medicina veterinária, por gostar muito de animais. Com sua participação em seu primeiro projeto de pesquisa, descobriu que tinha maior interesse na pesquisa científica, optando por querer ser perito criminal. Segundo o/a pai/mãe, ele ficou encantado com a possibilidade de uso do microscópio em suas atividades.

O entrevistado C 1 acrescentou que participar de uma feira científica foi crucial para o crescimento pessoal do filho e ainda será quando for um profissional, visto que ficou mais responsável, crítico e aplicado. Ainda destacou, dentre as outras características, a persistência, pois o filho adquiriu maturidade ao aprender a não desistir com o não. O projeto de pesquisa provocou o filho a investigar e sanar suas dúvidas, além de tê-lo preparado para maior convívio social.

Apontou palavras como “crescimento” e “mudança” como sendo relacionáveis a projetos de pesquisa. Terminou dizendo que aprendeu muito com cada história naquela roda ouvida e ressaltou a importância da oportunidade dada a eles, pais/mães, de interagirem. Concluiu afirmando que seu filho cresceu muito ao desenvolver projetos de pesquisa e que é extremamente grato por tal resultado.

5.2.1.2 Pai/Mãe C 2 do aluno A 2

O entrevistado C 2 afirmou que seu filho demonstrou habilidades com experimentos desde que começou a ler e escrever, mas que foram melhorando com a participação nos projetos de pesquisa, o que lhe possibilitou maior capacidade de questionamento. Complementou dizendo que seu filho busca sempre o melhor resultado para argumentar sua ideia e procura sempre por uma segunda opinião. Usa o tempo livre para jogar *online*, desenhar e também assistir a videoaulas sobre assuntos de matérias que está estudando.

Sobre incentivo, disse que o filho tem bastante apoio da família materna, que acompanha sua trajetória e sabe da importância do questionar e pesquisar. Já a família paterna não atenta para esse olhar, por questões pessoais e conflitos de relacionamento existentes. Ressaltou ainda que o conhecimento acadêmico é

importante para quebrar paradigmas e preconceitos com aqueles que vêm de um lugar menor e sem oportunidade de alfabetização.

Segundo o entrevistado C 2, seu filho pretende ser cientista devido à sua experiência em projetos de pesquisa. Relatou que o filho desenvolveu maior autonomia no dia a dia e ainda se tornou mais crítico. Buscar conhecimento e soluções para problemas humanitários é a paixão do filho, completou o entrevistado.

Fazer pesquisa elevou o desenvolvimento do meu filho, destacando-o dos demais. O potencial descoberto no meu filho, mesmo com pouca idade, foi motivo de muito orgulho para a família e visibilidade de suas conquistas (C. 2).

De acordo com o/a pai/mãe C 2, seu filho não sabia lidar, de forma alguma, com perdas. E com sua vivência na pesquisa de projetos, desenvolveu maturidade jamais imaginada, tanto com vitórias, como derrotas. Ainda afirmou que o filho passou a gostar de desenvolver suas tarefas e procura sempre melhorar.

Concluiu dizendo que participar da atividade de grupo focal foi uma experiência muito satisfatória, pois ainda não conhecia os pais de outros alunos que desenvolviam projetos de pesquisa. Destacou que se sente agradecido pelo crescimento obtido por seu filho, após iniciar suas pesquisas científicas. Escolheu as palavras “superação” para aspecto positivo e “recursos” para negativo, relacionando-as aos projetos.

5.2.1.3 Pai/Mãe C 3 do aluno A 3

O entrevistado C 3 relatou que via algo diferente em seu filho desde a infância, pois ele costumava quebrar seus carrinhos de brinquedo e separar os ímãs ali contidos para fazer engenhocas. No início não via nada em especial em quebrar brinquedos para construir outros. O projeto de pesquisa, de acordo com o/a pai/mãe C 3, veio para lapidar o conhecimento do filho e ainda proporcionar um pensamento mais crítico e preciso, visto que ele sempre questionou e problematizou ideias para tentar solucioná-las. Acrescentou ainda:

O que diferencia meu filho dos demais, é o esforço. Independente da matéria ou assunto, ele é comprometido com seu objetivo, e procura fazer isso com excelência. Usou a experiência adquirida em seus projetos de pesquisa para adentrar em um estágio que almejava, e conseqüentemente, conseguiu uma bolsa integral (C. 3).

Por serem uma família consideravelmente pequena, seu filho, com seu desenvolvimento e a visibilidade com os projetos de pesquisa, acaba sendo referência para todos. Disse também que a base acadêmica na família é muito fraca, daí ressaltando, assim, a importância de apoiar e incentivar o filho, que divide o tempo livre entre jogar, ler e estudar sobre assuntos específicos.

Também narrou que ainda não tem convicção sobre a possível escolha de carreira de seu filho, mas que ele simpatiza com a área jurídica, por estar estagiando no ramo. Ressaltou que os projetos de pesquisa contribuíram na determinação do estudante, pois ele descobriu que tem muito interesse em solucionar problemas por ele escolhidos.

Para C 3, o maior desafio enfrentado por seu filho foi a timidez, que era motivo de muita insegurança. Assim, ao participar de projetos de pesquisa, adquiriu maior facilidade de se expressar, interagir, socializar e, principalmente, de se posicionar. Associou as palavras “amadurecimento” e “perfeccionismo” para aspectos positivos e negativos, respectivamente, nos projetos de pesquisa.

O/a pai/mãe C 3 descreveu a realização do grupo focal como inovadora, pois todos tiveram a oportunidade de conhecer histórias e individualidades dos demais. Ressaltou que o sentimento era de gratidão e que saía do encontro com mais conhecimento e uma perspectiva maior sobre a importância de ouvir a família dos alunos que possuem diferentes realidades.

5.2.1.4 Pai/Mãe C 4 do aluno A 4

O/a pai/mãe C 4 é o único dos pais com dois filhos participantes em diferentes anos nos projetos de pesquisa. Narrou que seus filhos passaram a mostrar mais interesse por trabalhos escolares, incentivados por projetos que iriam apresentar em feiras científicas e que requeriam mais empenho para seu desenvolvimento e aprovação. Observou também o cuidado que tinham para

aprofundar o estudo de suas ideias para colocá-las em prática e, com isso, alcançar êxito em suas apresentações, pois estavam defendendo o que haviam pesquisado. Disse também que, em seus tempos livres, seus filhos costumam navegar na *internet* e que um deles também lê vários livros.

Segundo o entrevistado C 4, seus filhos ganharam bastante visibilidade e credibilidade por parte de pessoas próximas e distantes também. Amigos, familiares e colegas de trabalho comentaram sobre a probabilidade de um futuro brilhante para os pesquisadores e ainda sobre a confiança que perceberam em suas apresentações de projetos.

Um de meus filhos só descobriu sua vocação após ter feito seu primeiro projeto de pesquisa. Escolheu a área da informática. Já o outro filho, pretende cursar medicina. A pesquisa na Educação Básica foi de extrema importância para que os meus filhos descobrissem suas afinidades e questionassem possíveis problemáticas em áreas desejadas para que, então, houvesse desenvolvimento de possíveis soluções (C. 4).

O maior desafio superado por seus filhos foi o cansaço. Segundo ele, os filhos passavam o dia fora de casa estudando e pesquisando seus projetos e pouco descansavam, por terem de conciliar essa atividade com as tarefas da escola. Completou dizendo que todo o esforço foi reconhecido e valeu a pena. Com isso, resumiu sua avaliação em relação aos projetos de pesquisa em duas palavras, envolvendo aspectos positivos e negativos: “desenvolvimento” e “cansaço”.

Para o entrevistado C 4, participar do grupo focal foi muito bom, pois teve a oportunidade de conhecer outros pais, cujos filhos têm a mesma oportunidade de participar de projetos de pesquisa. E terminou ressaltando a importância do reconhecimento do esforço de cada pesquisador e a contribuição do orientador.

5.2.1.5 Pai/Mãe C 5 do aluno A 5

Segundo a narrativa do entrevistado C 5, a habilidade de seu filho com a pesquisa foi percebida desde seu início nos projetos científicos, quando começou a levar para casa seus questionamentos sobre possíveis ideias e passou a debater sobre elas. Observou grande mudança no comportamento relacionado à escola, quando ele começou a demonstrar mais interesse em acordar no horário e levar

suas ideias ao orientador, para que, juntos, pudessem reproduzi-las e aperfeiçoá-las.

Afirmou ainda que, com os projetos de pesquisa, seu filho descobriu que tinha habilidades que sequer imaginava. Para o/a pai/mãe C 5, seu filho é altamente tecnológico, pois gosta de buscar conhecimento ligado à tecnologia, mas sempre opta por um olhar social.

O entrevistado C 5 relatou que alguns amigos próximos, que foram assistir à apresentação de projeto do seu filho em uma feira científica, comentaram sobre a capacidade de argumentação e excelente oratória do filho. Seu filho se destacou por ser muito aplicado e, apesar da pouca idade, ser referência para os demais colegas. Ainda disse que lamenta que outras escolas não proporcionem projetos de pesquisa a seus alunos, pois, segundo ele, há muito potencial para o crescimento na Ciência.

Meu filho tinha como meta estudar medicina, pois sua vontade era ajudar os demais. Ficou satisfeito com seu desempenho nos projetos de pesquisa, pois estava atuando em outra área de conhecimento, descobrindo assim, uma versatilidade admirável (C. 5).

Relatou que sempre houve desafios para seu filho e, dentre eles, conciliar seus projetos de pesquisa e investigações com seus estudos. Citou também as críticas de diversas pessoas, mas que, com dedicação e perseverança, o filho obteve êxito e satisfação em suas metas. Pontuou “responsabilidade” como um aspecto positivo do projeto de pesquisa e “frustração” como negativo.

O entrevistado C 5 descreveu a realização da dinâmica do grupo focal como uma grande surpresa, por considerar que, na maioria das vezes, o ser humano desenvolve atividades individuais que o distanciam do coletivo. Disse também que fazer parte da experiência foi muito bom e aprendeu coisas novas com cada pessoa que ali contribuiu com sua história.

5.2.1.6 Pai/Mãe C 6 do aluno A 6

O entrevistado C 6 relatou que, a partir do momento em que seu filho iniciou um projeto de pesquisa, notou melhor desempenho em seus estudos e muito

entusiasmo sobre possíveis viagens a partir de seus resultados. Ressaltou também que o filho desenvolveu maior responsabilidade e começou a perguntar mais sobre diversos assuntos. Disse que a avó é a pessoa que mais o incentiva e prestigia seu desenvolvimento em projetos de pesquisa - todos os certificados obtidos pelo aluno A 6 são enquadrados e expostos em seu quarto, para que outras pessoas, quando o visitam, tomem conhecimento da grandiosidade de pesquisar e defender suas ideias.

Também comentou que seu filho, no seu tempo livre, interage nas redes sociais e que, às vezes, precisa intervir para que essa ferramenta não prejudique o seu desempenho. Afirmou que os projetos possibilitaram uma melhor oratória ao filho, mais autonomia e um senso crítico mais aguçado, o que, segundo ele, é fundamental em qualquer área.

Meu filho se diferenciou por ter adquirido mais interesse por seus estudos, levando-o, assim, a um lugar de destaque. E a partir dos projetos de pesquisa, o filho tornou-se mais participativo, não só na escola, mas em casa também (C. 6).

Concluiu afirmando que participar do grupo focal possibilitou uma importante troca de conhecimento com os pais dos alunos e também com o professor, que é peça fundamental nessa história. Mencionou a palavra “conhecimento” como aspecto positivo relacionado a projetos de pesquisa e “recursos” como aspecto negativo.

Finalizada a apresentação da dinâmica do grupo focal com os seis pais/mães, avanço com a análise das narrativas que contribuíram nos resultados e nas discussões desta tese. As narrativas dos sujeitos convergiram para a pergunta que principiou este levantamento de narrativas e partiu da fala da professora Roseli de Deus, da USP: “a criança nasce cientista. A escola que a silencia”. De fato, os/as pais/mães afirmaram com muita propriedade que seus filhos sempre apresentaram algum tipo de habilidade e/ou curiosidade, porém, notaram que eles desenvolveram maturidade ao participarem dos projetos de pesquisa.

Nesse sentido, o/a pai/mãe C 2 afirmou que o filho melhorou a leitura e a escrita a partir das participações nos projetos de pesquisa, pois com esses desenvolveu excelente capacidade de questionamento. Além disso, comentou que

o filho sempre busca o melhor resultado para argumentar sua ideia. O pai/mãe C 3 narrou que o projeto de pesquisa contribuiu com a lapidação do conhecimento e com o desenvolvimento de um pensamento mais crítico e questionador de seu filho. Os entrevistados C 5 e C 6 apontaram o surgimento de amplos questionamentos sobre assuntos mais diversificados.

Em relação à segunda questão, sobre as atividades dos filhos nas horas livres, os pais citaram que esses acessam a *internet* para navegar em jogos, redes sociais e pesquisar conteúdos diversificados. São formas de passar o tempo, que vêm ganhando espaço na vida do estudante, afirmam os/as pais/mães. Considero importante destacar que os projetos de pesquisa não fazem os alunos avançar etapas no seu desenvolvimento, pois, de acordo com o entrevistado C 1, seu filho com 10 anos aproveita o tempo livre para brincar e ir à igreja. Mas também existe a preocupação dos pais/mães, como no caso do entrevistado B 6, que precisa intervir quando o filho fica muito tempo navegando na *internet*.

As informações e narrativas nesta atividade permitem analisar a importância de base científica para a argumentação do sujeito, pois para Souza et al. (2007, p. 77),

As pessoas têm algo a dizer sobre questões relacionadas ao futebol, à religião e a tantos outros assuntos que se fazem presentes no nosso dia a dia. Por outro lado, quando questionadas a respeito de algo relacionado à ciência e tecnologia, as pessoas não se envergonham em dizer o quanto desconhecem o assunto. A pior situação vivida é quando as pessoas afirmam que isso é assunto para o 'povo da ciência.

O questionamento a respeito das atividades e momentos vivenciados realizados fora do ambiente escolar foi feito com base nas afirmações de Franco (2008), que aponta indicadores imprescindíveis para o entendimento das diferentes problemáticas ligadas ao exercício das práticas educacionais e das relações psicossociais. Alguns indicadores apontados pela autora: as manifestações do comportamento humano, a expressão verbalizada e as ações, enunciados e mensagens do indivíduo.

A dinâmica do grupo focal com pais/mães dos alunos que participam/participaram dos projetos de pesquisa possibilitou analisar olhares,

pensamentos e percepções de pessoas próximas a eles. Questionados sobre o apoio e o incentivo que os filhos recebem, recebi as seguintes respostas: C 1 relatou que a família é o principal grupo de apoio ao filho, contribuindo com vivências e suporte; C 2 afirmou que a família tem conhecimento da importância da oportunidade de aprender a questionar e pesquisar; o entrevistado C 3 referiu-se à importância de apoiar e incentivar o filho, pois a base acadêmica na família é muito fraca; C 4 narrou que os amigos, familiares e colegas de trabalho comentaram sobre a possibilidade de um futuro brilhante para seu filho; C 5 destacou a capacidade de argumentação e excelência na oratória do filho, percebida por amigos que o observaram em uma feira científica; e o entrevistado B 6 relatou com muito carinho a presença da avó do filho, que o incentiva e prestigia sua jornada científica.

A dinâmica possibilitou não somente ouvir as narrativas, mas também interagir sobre elas, o que foi relevante para esta discussão. Segundo Dal'Igna (2014), grupos focais propiciam interação entre o mediador e os participantes e permitem a coleta de dados a partir de discussões que convergem para um determinado assunto. A autora destaca que esse caráter interativo garante melhores resultados.

Dando então importância à alfabetização científica, Sasseron e Machado (2017) concordam que cidadãos alfabetizados cientificamente podem contribuir de maneira significativa para a sociedade, pois o sujeito, ao compreender essa competência, pode alcançar um melhor êxito ao fazer de tal conhecimento para interpretar o contexto de forma apreciada e crítica, e posteriormente, adotar decisões responsáveis.

Diante da questão acerca das metas dos filhos, os/as pais/mães citaram: cursar medicina veterinária, ser cientista, seguir carreira jurídica, atuar na área da informática, cursar medicina e seguir carreira em direito. Vale considerar que essas são as metas de estudantes com idade entre 10 e 16 anos, ainda na Educação Básica. Os entrevistados C 1 e C 2 ainda comentaram que a participação em uma feira científica foi decisiva para o crescimento pessoal e profissional do filho, tornando-o mais responsável, crítico, aplicado e com autonomia para investigar soluções para problemas humanitários. Os entrevistados C 3 e C 4 interagiram

nesta atividade do grupo focal narrando que, com os projetos de pesquisa, seus filhos se tornaram mais determinados e interessados ao questionar problemas. O entrevistado C 6 reafirmou que os projetos de pesquisa ajudaram o filho a desenvolver oratória, autonomia e senso crítico.

O grupo focal também objetiva apreciar as opiniões, percepções e emoções dos entrevistados sobre a temática investigada com embasamento no discurso composto na sinergia grupal. Assim, as narrativas apresentadas permitiram conhecer as concepções de sujeitos que representaram todo o grupo envolvido com os projetos de pesquisa. Neste sentido, o grupo focal permitiu compreender o que afirma Segre et al. (2005) sobre autonomia, pois para os atores, a autonomia constitui propriamente a competência do sujeito em ditar suas próprias leis.

Incluir questões comportamentais dos alunos pelo prisma dos/das pais/mães sobre a vida escolar e social de seus filhos, permitiu a análise da construção da autonomia desses indivíduos. O entrevistado C 1 relatou, com muito propriedade, que seu filho de 10 anos se tornou persistente ao investigar e sanar questionamentos e que a atividade com projetos o preparou para maior convívio social. O entrevistado C 3 contribuiu, relatando que seu filho aproveitou a experiência adquirida em seus projetos de pesquisa para conseguir um estágio que almejava, com bolsa integral. Os entrevistados C 4 e C 6 exemplificaram que seus filhos se tornaram mais participativos e com responsabilidade social. O entrevistado C 5 lamentou o fato de muitas escolas não proporcionarem projetos de pesquisa para os estudantes.

Dessa forma, a participação neste grupo focal permitiu que os entrevistados refletissem, assim contribuindo nas discussões sobre desafios, superação e autonomia dos alunos que participam dos projetos de pesquisa. Com base nesses resultados sobre a importância da argumentação do sujeito, apresento, como aporte teórico Moraes e Lima (2004), os quais afirmam que é importante problematizar a realidade vivenciada, pois, ninguém é vazio de conhecimento, de sabedoria para realizar fatos. Porém, para os autores é necessário ter consciência do que somos e do que refletimos é o primeiro momento para que inicie qualquer questionamento, construção argumentativa e oralidade ao comunicar os resultados.

Portanto, os pais enriqueceram esta investigação na medida em que compartilharam, por exemplo, que seus filhos: aprenderam a lidar com o não e com perdas; desenvolveram maturidade; venceram timidez, dialogar, cansaço, insegurança, dificuldade de expressão; e aprenderam a conciliar tarefas, interagir, socializar e se posicionar. O entrevistado C 5 acrescentou ainda que seu filho, ao iniciar nos projetos de pesquisa, recebia diversas críticas negativas de diversas pessoas, mas que, com dedicação e perseverança, obteve êxito e satisfação em suas metas.

O grupo focal permitiu o registro do que os alunos enfrentam como desafios na visão dos/das pais/mães. Então, no momento em que analisaram, por exemplo, o papel da instituição de ensino na vida de seus filhos, os/as pais/mães abriram a “caixa de Pandora”, na visão de Bauman (2009), que se refere a ela como abrigo do medo e da insegurança. Pude observar certa insatisfação dos/das pais/mães quanto à falta de estímulo, de estrutura e de investimentos das escolas em geral. O autor registra ainda que o solo sobre o qual nossas esperanças de vida têm de se sustentar é reconhecidamente instável – tal como a posição que exercemos dentro da sociedade e a autoestima e autoconfiança dela decorrentes. No entanto, observei que os/as pais/mães também mencionaram com muito entusiasmo palavras positivas a respeito da construção cidadã de seus filhos dentro da escola e da sociedade. Ao mencionarem palavras negativas, apareceram as referidas frustrações sobre a escassez de recursos, investimentos e a falta de credibilidade nos projetos de pesquisa na Educação Básica.

Narrativas como essas apresentadas nesse grupo focal têm me feito continuar orientando os projetos de pesquisa na Educação Básica. Assim, reitero a fala de Bauman (2013, p. 25) em seu livro sobre educação e juventude em que discursa precisamente sobre o propósito da educação que sempre foi e será a preparação dos jovens para a vida e as realidades que possivelmente enfrentarão dentro da sociedade. Para estarem preparados, eles necessitam da instrução e de “conhecimento prático, concreto e imediatamente aplicável”.

Diante disso, reafirmo que os resultados alcançados neste grupo focal com pais/mães serviram de estímulo para a continuidade do trabalho de formação de um alfabetizado cientificamente funcional, com senso crítico e autonomia dentro e

fora do ambiente escolar. Os entrevistados mostraram gratidão pela inserção dos seus filhos em projetos de pesquisas ainda na Educação Básica. Sobre o grupo focal, acrescentaram que foi algo inovador, uma oportunidade importante para interagir e conhecer os projetos desenvolvidos. Por fim, ressaltaram todos puderam reconhecer o esforço de cada aluno e conhecer diferentes histórias.

Portanto, os dados produzidos neste grupo focal com os/as pais/mães consistiram em uma descrição completa das diferentes contribuições que os projetos de pesquisa proporcionaram na vida desses estudantes, entre as quais a construção da autonomia e da argumentação crítica dos filhos. Dessa forma, essa dinâmica permitiu atender o segundo objetivo específico investigado, *analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica*. A prática de grupo focal teve respaldo teórico em Gatti (2012), que ressalta que ela permite expandir o foco de análise e assegura condições relevantes para o desenvolvimento da temática que está sendo investigada.

Apresentada a técnica do grupo focal aplicada com alunos e pais/mães, descrevo, na seção seguinte, outra estratégia utilizada, qual seja, produção de mapas conceituais.

5.2.2 Mapas conceituais

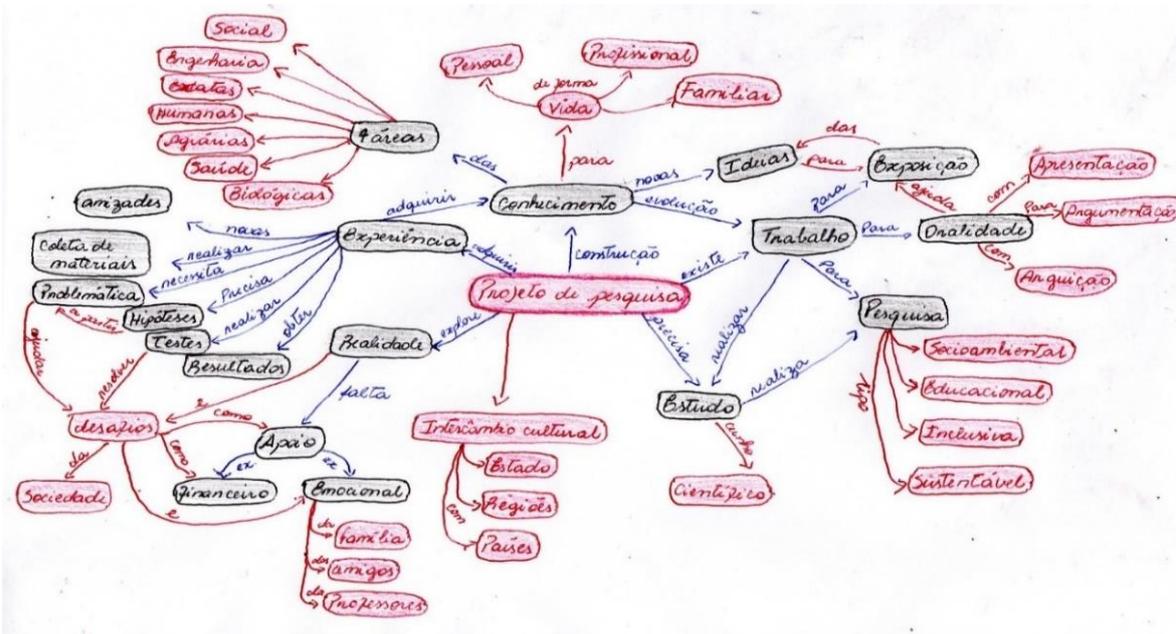
Os mapas conceituais foram desenvolvidos, na intervenção, com os seis alunos que fizeram parte dos projetos de pesquisa e com seus/suas respectivos (as) pais/mães, com o objetivo de prover resultados referentes à construção da autonomia e da argumentação crítica dos alunos envolvidos.

5.2.2.1 Mapa conceitual dos alunos

O mapa conceitual foi construído antes (letras pretas) e depois (letras vermelhas) da atividade do grupo focal. Cabe registrar ainda que a construção e a montagem foram organizadas pelos próprios estudantes, que já usaram essa

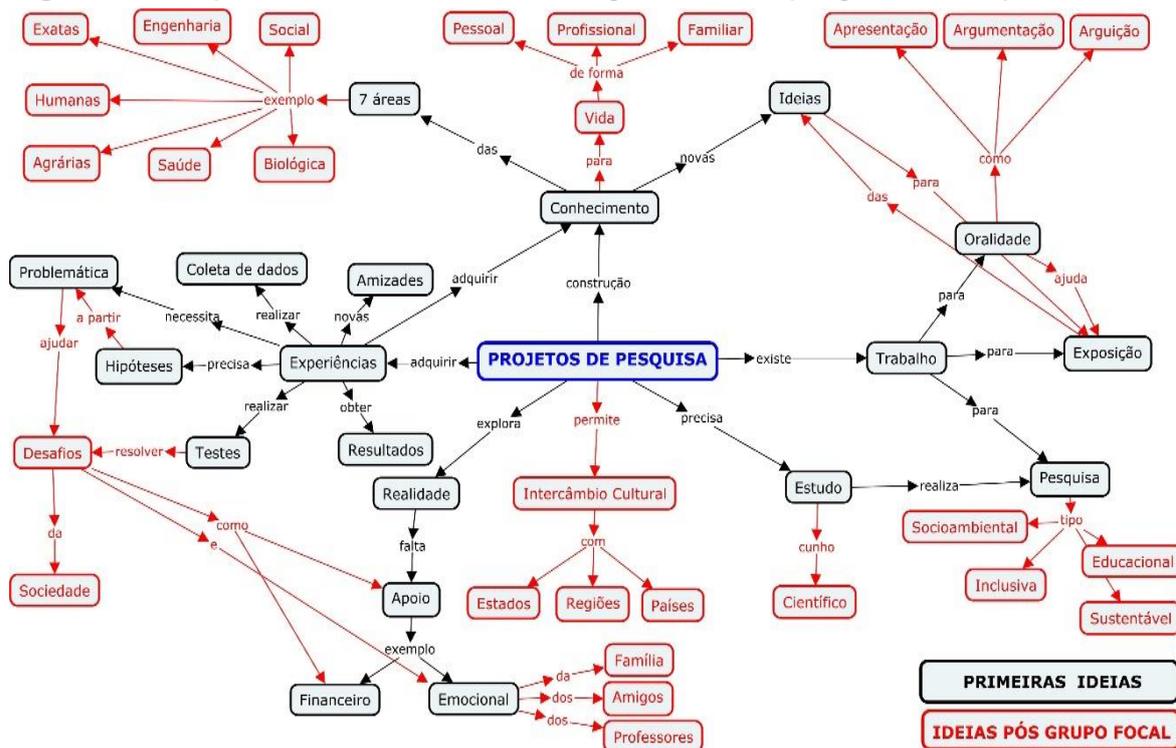
técnica nos seus projetos de pesquisa. Na Figura 6 apresento o mapa conceitual organizado pelos seis alunos e, na Figura 7, o mapa organizado no programa CMap Tools.

Figura 6 – Construção e a montagem do mapa conceitual pelos próprios alunos



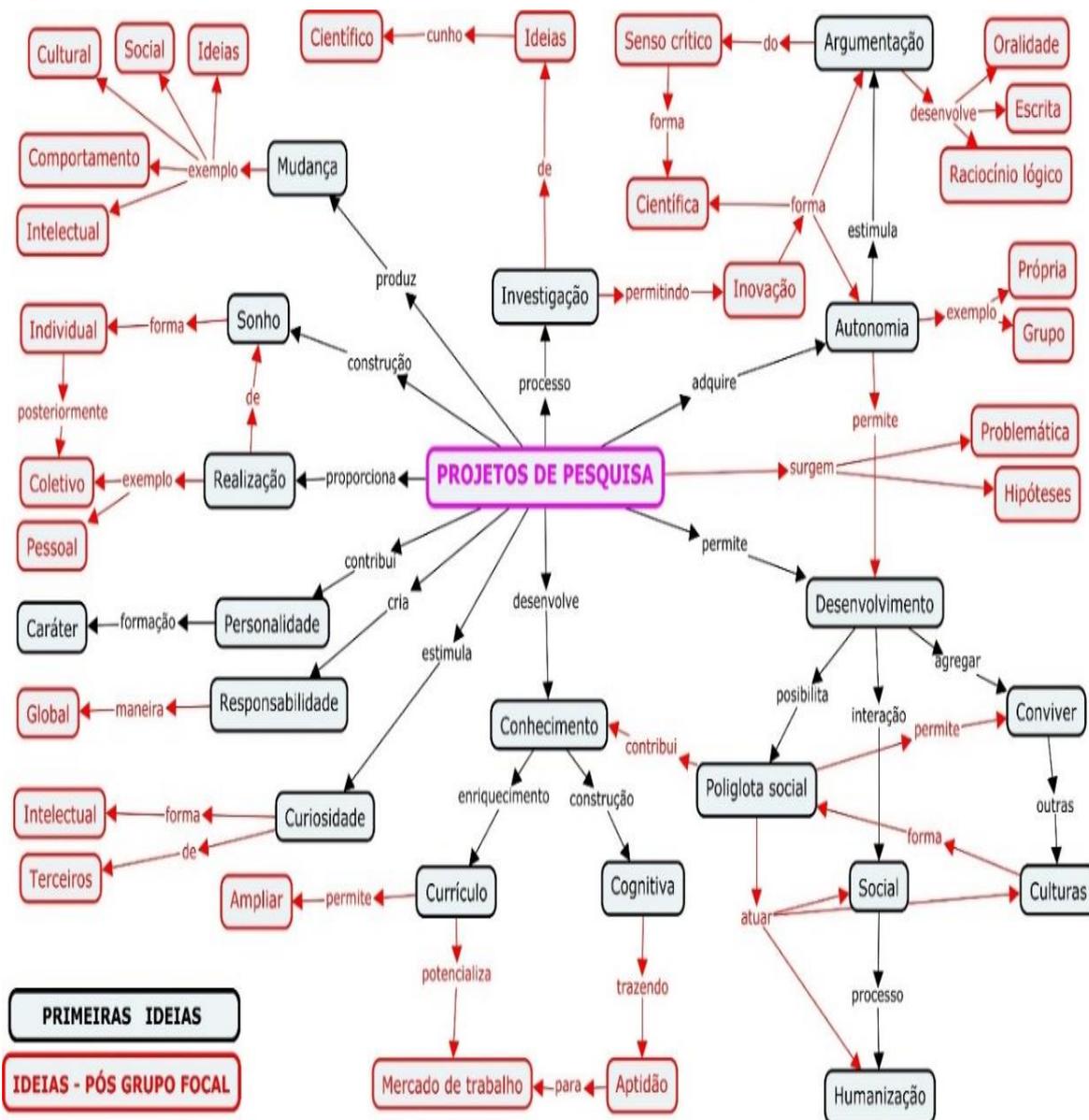
Fonte: O autor, 2020.

Figura 7 – Mapa conceitual dos alunos organizado no programa CMap Tools



Fonte: O autor, 2020.

Figura 9 – Mapa conceitual dos pais, organizado no programa CMap Tools



Fonte: O autor, 2020.

Em seus depoimentos (FIGURA 8), citaram que seus filhos aprimoraram o processo de investigação, desenvolveram mudanças culturais, sociais, intelectuais e construíram sonhos. Os projetos também contribuíram na construção do caráter e personalidade, estimularam a argumentação, tanto na escrita como na fala, e ajudaram na formação de seus filhos como cidadãos capazes de conviver e atuar socialmente, de maneira humanizada, e de contribuir no desenvolvimento do conhecimento, pois as pesquisas proporcionaram enriquecimento cognitivo.

Logo após a estratégia do grupo focal, os/as pais/mães voltaram ao mapa conceitual e acrescentaram que seus filhos receberam estímulo para desenvolver senso científico, investir em inovação, enriquecer seus currículos, adquirir autonomia e desenvolver potencialidades nos estudos e para o mercado de trabalho.

Considero importante relacionar esses resultados ao que refere Oliveira (2017) sobre os mapas conceituais, ou seja, que são relevantes, pois não só revelam o que os participantes percebiam primeiramente sobre o que almejavam desenvolver, como possibilitam que, posteriormente, sejam acrescentadas novas ideias. Dessa forma, os mapas conceituais contribuíram na organização de subsídios para as análises da construção da alfabetização científica dos estudantes envolvidos.

Segundo Lima (2013), os mapas conceituais permitem visualizar, parcialmente, as ideias conceituais que o aluno está explorando durante a construção dos processos de ensino e de aprendizagem, bem como tornam-se excelentes instrumentos avaliativos das significações que o aluno está atribuindo aos conceitos estudados. Assim, os autores Auler e Delizoicov (2001) corroboram com as concepções registradas nesta tese ao ressaltarem que alfabetizar não significa tão somente a um cumprimento mecânico de ligar e decifrar letras. Pois, além de ler e escrever, o processo de alfabetização permite ainda uma leitura de mundo.

Portanto, reitero as contribuições dos mapas conceituais construídos pelos alunos e seus/suas pais/mães na análise da construção da alfabetização científica dos alunos envolvidos nos projetos de pesquisa. Todos destacaram a aquisição de experiências, o convívio com diferentes áreas científicas, a construção do conhecimento, o amadurecimento na oralidade e nas pesquisas científicas. A partir disso, apresento, a seguir, a técnica dos desenhos, aplicada também com vistas a atender o segundo objetivo específico desta Tese.

5.2.3 Desenhos

A técnica do desenho nesta pesquisa foi usada com a finalidade de mostrar, de forma expressiva, a vivência dos alunos nos projetos de pesquisa e de seus/suas respectivos (as) pais/mães, na medida em que os apoiam. Os desenhos foram produzidos pelo grupo de 6 (seis) alunos e pelos (as) pais/mães destes, em distintos momentos. Após a finalização da construção dos desenhos, cada sujeito teve o momento para apresentar e explicar seu trabalho para os demais.

Para Greig (2004), a técnica do desenho permite compreender e analisar desde um início complexo até uma admirável evolução particular de determinadas ideias do sujeito. Segundo esse autor, o desenho reflete o desenvolvimento individual e pode apresentar conteúdos com significados que muitas vezes não eram compreensíveis ao observador.

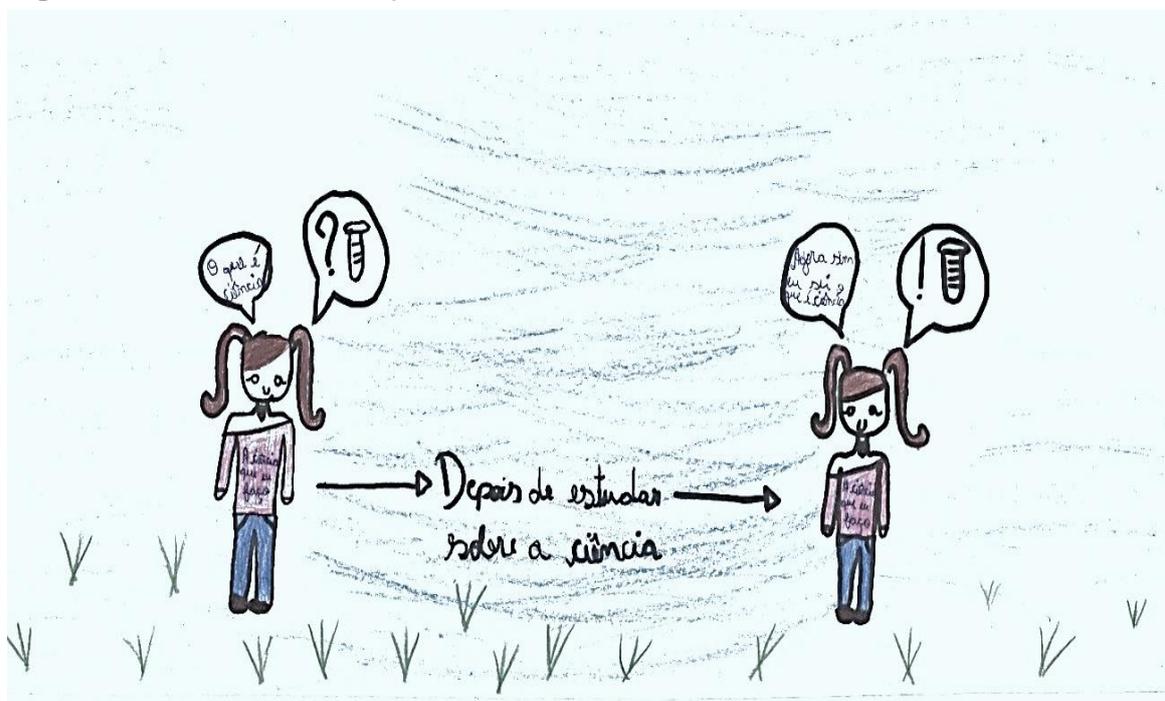
Nesta investigação, a técnica do desenho foi realizada em dois momentos, registrados em duas categorias: *Primeira categoria - desenhos dos 6 (seis) alunos*; *segunda categoria - desenhos dos 6 (seis) pais/mães*. Ressalto que são os mesmos sujeitos que participaram das atividades do grupo focal nesta pesquisa.

5.2.3.1 Desenhos dos alunos

O desenho nesta investigação constituiu-se em um modo privilegiado de conhecer os sujeitos e as contribuições da sua participação nos projetos de pesquisa. Cabe destacar que os alunos já têm de 2 a 4 anos de experiência nessa atividade, assim, busquei que reproduzissem, em seus desenhos, opiniões relativas ao processo que foi construído na sua alfabetização científica.

Os registros do diário de bordo do pesquisador, estudos hermenêuticos e o tempo que o aluno já participa nos projetos de pesquisa foram considerados nas análises. Os desenhos foram realizados individualmente, no período de uma hora. Na Figura 10, o registro do desenho do aluno **A 1**:

Figura 10 – Desenho feito pelo aluno A 1



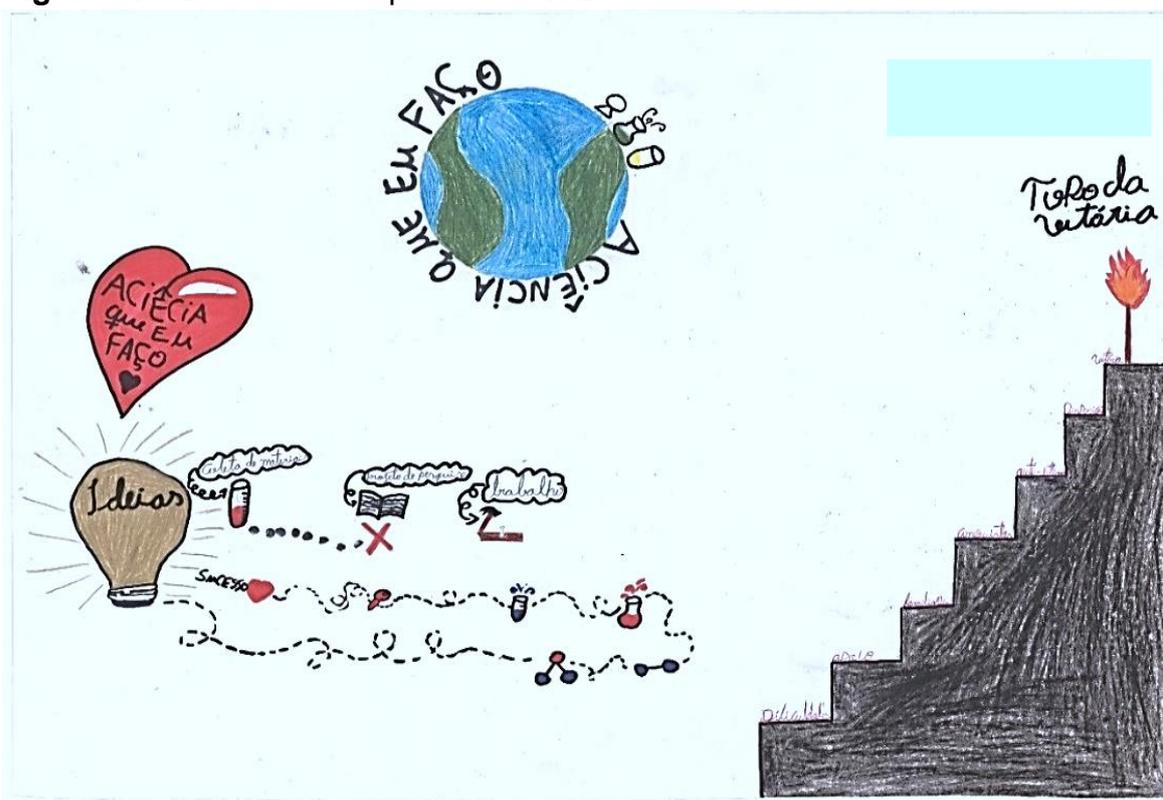
Fonte: O autor, 2020.

O sujeito A 1 representa, em seu desenho, uma personagem em dois diferentes momentos: no primeiro momento, ela tem uma dúvida; posteriormente, depois de uma caminhada nos projetos de pesquisa, começam a surgir as respostas a suas perguntas, ou seja, ela substituiu o ponto de interrogação pelo de exclamação. O aluno A 1 afirmou ainda a importância da participação feminina nos projetos de pesquisa. Anotei no meu diário de bordo: “apesar de ter apenas 10 anos, mostra hoje um excelente domínio e boa oralidade ao defender seu projeto de pesquisa (...) em seu primeiro evento apresentou muita dificuldade na autonomia, o que melhorou bastante no último evento científico”.

O educador sensível à formação de um estudante crítico, precisa ter o propósito de intervir na formação do sujeito, a fim de conduzi-lo na busca da construção do conhecimento para que tenha condições de expor e se comunicar de maneira argumentativa. Pois, cabe ao professor a ação de contribuir para melhor inserção deste estudante na sociedade, “preparando-o para ler o mundo: a princípio o seu mundo, mas daí em diante e, paulatinamente, todos os mundos possíveis.” (KOCH, 2006, p.159).

Tal técnica vem respaldada nos aportes teóricos de Sousa (2003, p. 193), que menciona que a técnica do desenho é uma das mais remotas manifestações expressivas que se conhece. Ainda segundo o autor: “Há desenhos de pessoas e animais, efetuados por homens do paleolítico e neolítico em paredes e cavernas, que nos espantam pelas suas qualidades expressivas”. Esses sujeitos não atentavam para o perfeccionismo técnico, pois seu intuito era representar de maneira expressiva. Sigo com a figura 11, aluno A 2.

Figura 11 – Desenho feito pelo aluno A 2



Fonte: O autor, 2020.

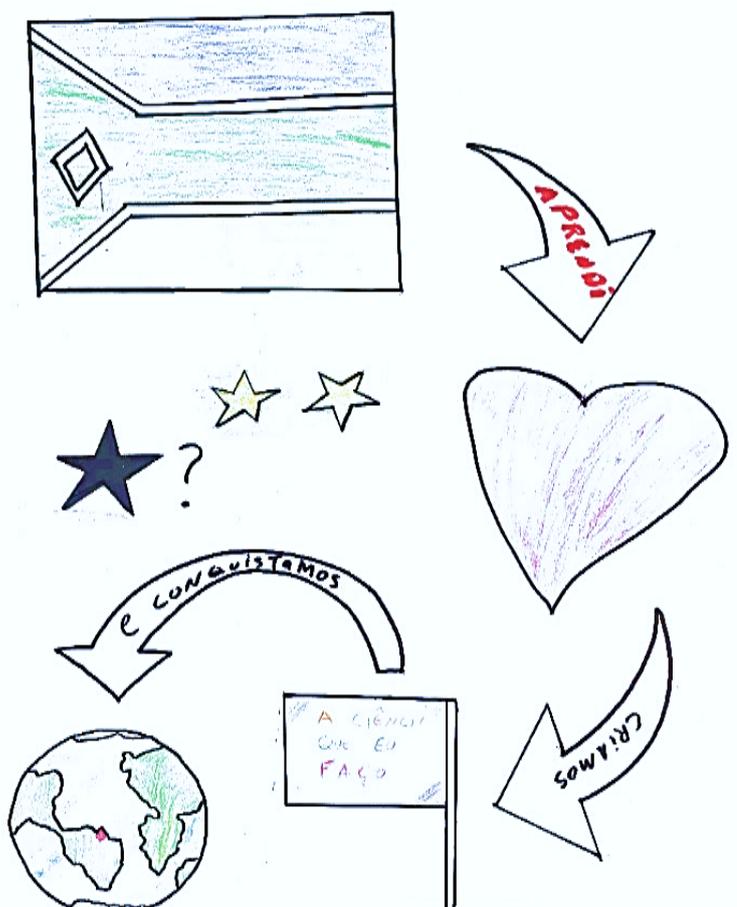
O sujeito A 2, conforme sua ilustração, expressa que suas ideias para solucionar possíveis problemáticas só foram desenvolvidas após orientações pautadas no método científico proposto por mim, enquanto professor regente e orientador dos projetos de pesquisa. Descreve sua caminhada no decorrer da pesquisa, da dificuldade, presença de apoio familiar e ausência de apoio governamental, conquistas, saber administrar a autoestima e disposição até chegar ao topo da vitória. No diário, anotei a entrada do aluno nos projetos de pesquisa e

sua gama de perguntas e problemáticas apresentadas durante as aulas, bem como a satisfação da família em ver o filho no primeiro evento científico.

A pesquisa presente em sala de aula em todos os níveis de ensino permite abranger os sujeitos no processo discursivo e argumentativo, proporcionando acreditar que a realidade não é concluída, mas que se compõe a partir de uma construção humana (MORAES e LIMA, 2004).

A técnica de desenhos nesta tese foi usada a partir dos resultados alcançados na pesquisa de Goldberg (2004), os quais atestaram que o desenho é um importante meio de expressão e colabora no desenvolvimento social, afetivo e cognitivo do sujeito. Prossigo com a figura 12, aluno A 3.

Figura 12 – Desenho feito pelo aluno A 3



Fonte: O autor, 2020.

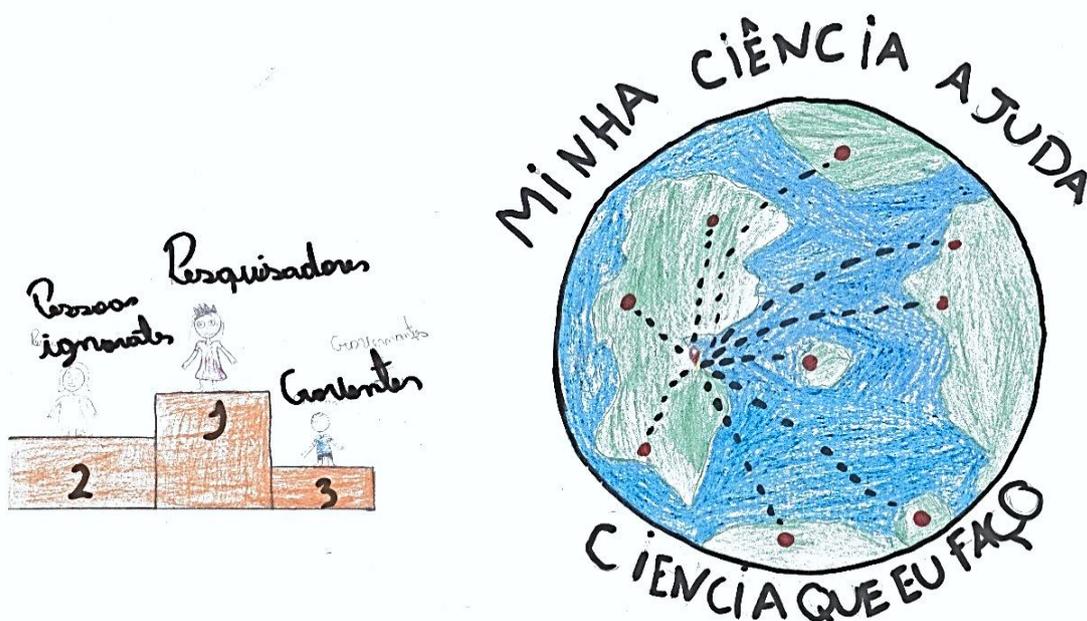
O sujeito A 3 reproduz, em sua ilustração, a importância de valorizar suas raízes e socializar seu conhecimento com os demais, visto que fez parte de um

grupo de pesquisa que o levou a acreditar na possibilidade de participar da maior feira do mundo. Objetivo esse (representado nas duas estrelas desenhadas) já alcançado duas vezes por seus colegas do grupo denominado “A ciência que eu faço”. O sujeito registra ainda o orgulho de representar o seu estado ao ilustrar a bandeira do mesmo em seu desenho. No diário, registrei inúmeras atitudes de empatia e autonomia do aluno ao se preocupar em sempre ajudar o colega e ao coordenar a montagem e desmontagem dos *stands* durante os eventos científicos.

Assim, essa análise sobre este resultado corrobora com esta tese por apresentar transformações nos sujeitos. Destaca-se que para Demo (2003) o sujeito alfabetizado cientificamente terá melhores oportunidades de entender e interpretar uma mensagem. Com relevância em conhecer literaturas para melhorar fundamentar suas competências, de maneira que possa aprender a aprender da literatura.

O estudo de Gadelha e Menezes (2004) corrobora a ideia de Goldberg (2004) ao apontar que o desenho do indivíduo pode ser analisado sob a perspectiva de que revela informações relacionadas às emoções e ao comportamento ou, até mesmo, fatos importantes. Avança com a figura 13, aluno A 4.

Figura 13 – Desenho feito pelo aluno A 4



Fonte: O autor, 2020.

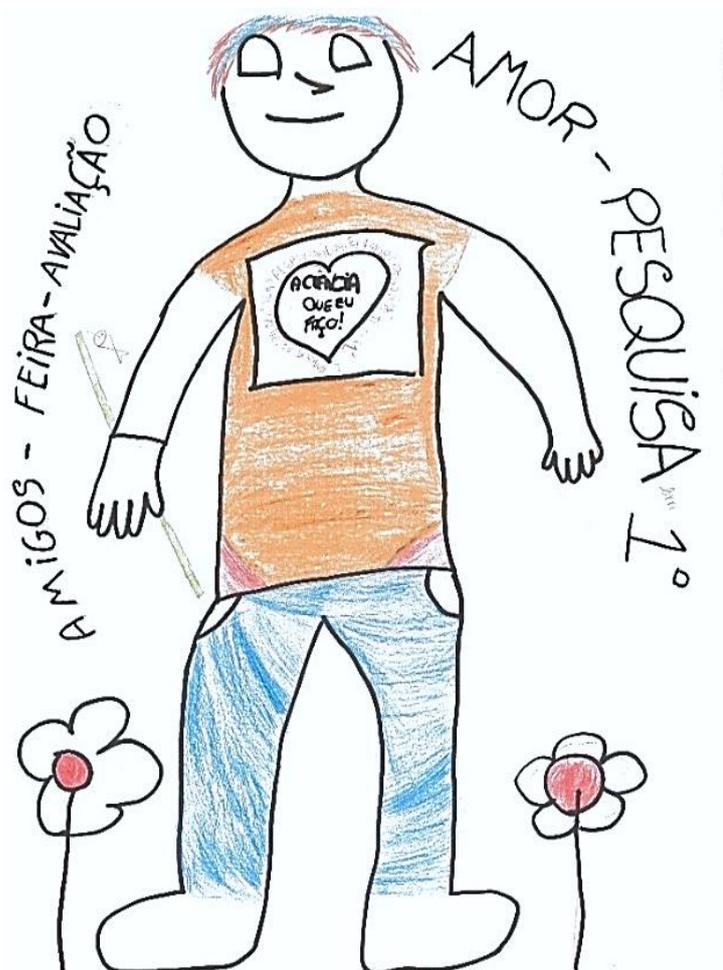
O aluno A 4, no lado esquerdo de seu desenho, mediante a representação de um pódio, faz uma análise crítica: põe, em terceiro lugar, os governantes, por não apoiarem a pesquisa devidamente; em segundo lugar, as pessoas ignorantes que muitas vezes estão entre os familiares, colegas de escola e círculo de amigos que fortemente criticam o desenvolver de projetos de pesquisa; e, em primeiro lugar, os pesquisadores, que, mesmo passando por todas as dificuldades, alcançam suas metas. No lado direito de seu desenho, o aluno expressa que as soluções encontradas em projetos de pesquisa podem ajudar não só o meio em que se vive, mas todo o mundo. No registro do diário de bordo, anotei em relação ao aluno A 4: “consegue facilmente elencar problemáticas e apresentar hipóteses relevantes para iniciar uma pesquisa. Suas reflexões apresentam potencialidades nas discussões.

Cabe destacar que Koch (2006) proporciona aspectos reflexivos pertinentes à argumentação, e garante que o ato linguístico essencial é a argumentação, pois para a autora, “isto é, de orientar o discurso no sentido de determinadas conclusões, constitui o ato linguístico fundamental, pois a todo e qualquer discurso subjaz uma ideologia, na acepção mais ampla do termo”. (KOCH, 2006, p. 17).

As explicações do sujeito A 4 registram uma autonomia ao realizar críticas durante as participações em projetos de pesquisa, visto que, é envolvido diferentes elementos durante o processo de investigar. Para Ríos González (2005), convergir o olhar do sujeito, permite o mesmo se localizar, permitindo avaliar os novos desafios e demandas do período e, sob o olhar dos pais, consentir que os filhos adotem novas funções, sua autonomia. O autor afirma ainda que, para isso, os pais precisem dar ouvidos aos seus filhos, sendo empáticos.

Nesse viés, julgo pertinente destacar que meu diário de bordo, como pesquisador, contribuiu nas análises dos desenhos de cada aluno que participa dos projetos de pesquisa. Minayo (2014) reforça que o diário serve como recurso para registrar as percepções, as aflições, as dúvidas questionadas e informações que muitas vezes não surgem nas entrevistas. Na figura 14, aluno A 5.

Figura 14 – Desenho feito pelo aluno A 5



Fonte: O autor, 2020.

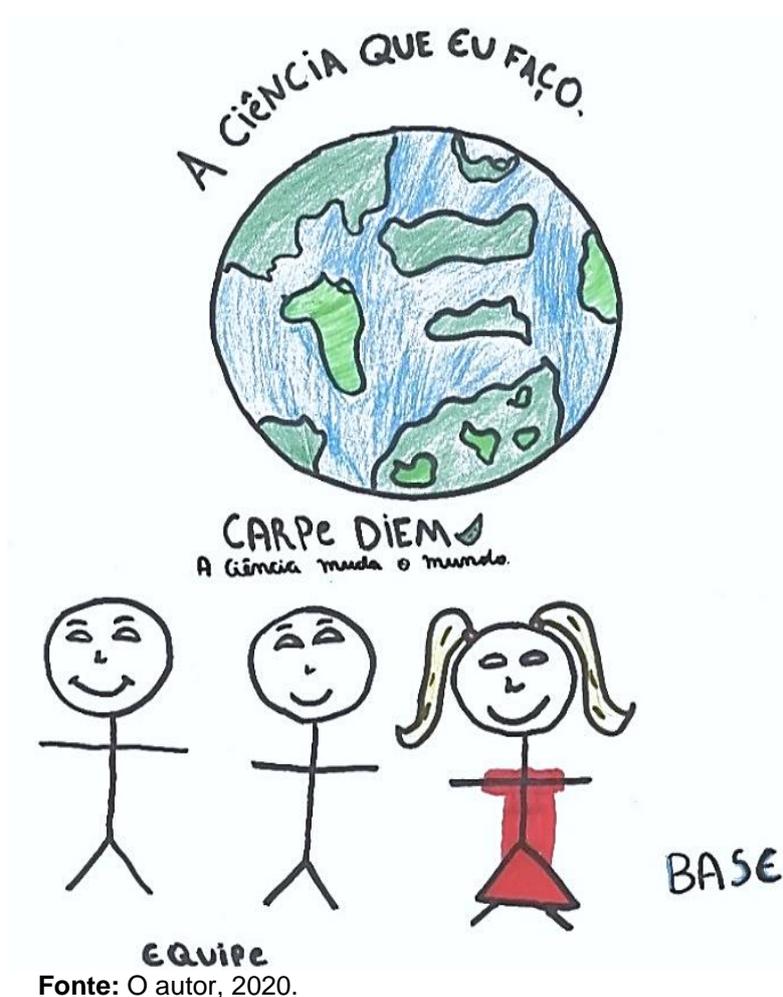
O aluno A 5 ilustra a união, a harmonia, a empatia existentes nos grupos de pesquisa. Ao participarem de feiras científicas, os alunos têm possibilidade de fazer novos amigos e, conseqüentemente, de melhorar seu desempenho ao apresentar seus projetos. Sobre esse aluno, tenho, entre os primeiros registros no diário de bordo, a questão da dificuldade de se relacionar e expor suas ideias. Mais tarde já pude registrar sua facilidade argumentativa, sempre com aportes teóricos, e a harmonia com o grupo de pesquisa da instituição de ensino (Ensino Fundamental) na qual atuo como docente, pois esse aluno atualmente cursa o Ensino Médio em outra escola.

Para o aluno A 5, as feiras se tornaram menos demonstrativas, ascendendo mais as práticas, as investigações e conhecendo as diferentes áreas do conhecimento. Essa definição é respaldada Ribeiro (2015):

A Feira de Ciências ou Mostra Científica é um evento que reúne trabalhos de natureza científica, em geral, desenvolvidos por jovens estudantes do ensino básico, nas mais diversas áreas do conhecimento, sob a orientação de um professor responsável. Os trabalhos são expostos, pelos alunos, a visitantes e a avaliadores, com o objetivo de demonstrar o problema proposto, a importância de sua solução e como eles chegaram a ela (RIBEIRO, 2015, p. 28).

A produção apresentada na Figura 14 expressa a satisfação do aluno A 5 em participar de um grupo e de eventos ligados à pesquisa, o que confirma que o desenho é uma alternativa para os estudantes elencarem e socializarem o que aprenderam, ou seja, permite que eles se expressem (PIZARRO; JUNIOR, 2015). Finalizo a apresentação dos desenhos dos alunos com o registro do aluno A 6 na Figura 15.

Figura 15 – Desenho feito pelo aluno A 6



O aluno A 6, conforme sua ilustração, aponta a equipe como base do desenvolvimento da pesquisa, visto que todos podem contribuir com suas ideias para um melhor resultado. Enfatiza, ainda, a importância da inserção feminina na ciência, sem disparidade, e termina, destacando: “A ciência muda o mundo”. Conforme registrei no diário: “com o grande aumento de alunos participando dos projetos de pesquisa, propus que criassem um desenho com uma logomarca para identificar o grupo que faz parte dos projetos de pesquisa. Assim, os alunos criaram a bandeira que carrega o lema: “a ciência que eu faço”. Dessa forma, o aluno A 6 usa essa frase sempre que percebe vitimização de alunos nos projetos e nos eventos científicos.

As narrativas dos projetos de pesquisa dos alunos da Educação Básica registrados nesta tese, permitem compreender suas investigações, embora exista diferenças entre as pesquisas concretizadas na escola e as averiguações realizadas nas universidades, já que, “em muitos casos, percebe-se aproximações entre os conhecimentos construídos em ambos contextos, demonstrando a qualidade da aprendizagem e da pesquisa realizada por grupos de estudantes mais jovens” (GALLON et al., 2019, p. 192).

Diante dos desenhos apresentados, posso afirmar que a atividade permitiu que os alunos fizessem referência a amplas e importantes fases de suas vidas, relacionadas à pesquisa. Sobre a atividade usada, Corazza (2002) compreende que não existem critérios convergentes para escolha de metodologia de pesquisa - o método que se escolhe apenas precisa fazer parte da prática, agregando sentido e valor significativo.

5.2.3.2 Desenhos dos/das pais/mães dos alunos

O registro dos desenhos dos/das pais/mães dos alunos que participaram dos projetos de pesquisa tem amplo significado nesta investigação, visto que foram solicitados com a finalidade de conhecer as contribuições da vivência dos filhos nos projetos de pesquisa. A proposta da construção dos desenhos visou também analisar opiniões e relatos advindos do seio familiar e social. Estudos hermenêuticos, a presença dos/das pais/mães na escola e eventos científicos

contribuíram para tais análises. Os desenhos foram feitos individualmente, num período de uma hora. Na figura 16, apresento o desenho do/da pai/mãe **C 1**:

Figura 16 – Desenho feito pelo pai/mãe **C 1**



Fonte: O autor, 2020.

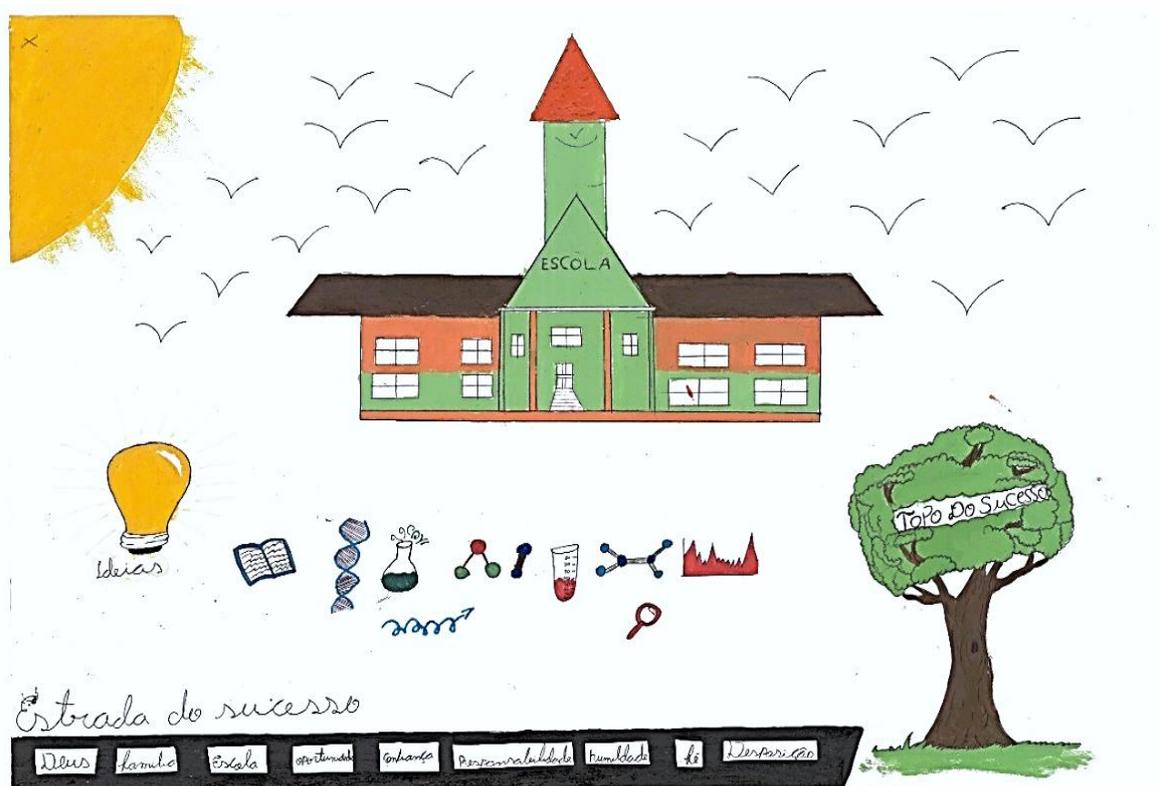
O/a pai/mãe C 1 considera o alicerce familiar, com fundamentos religiosos, fundamental para a caminhada de seu filho. Também registra autonomia, amadurecimento e conhecimento como base para a realização de seu sonho. O sujeito C 1 é um/uma dos/das pais/mães muito presente nas atividades do filho, pois começou com apenas sete anos e atualmente tem dez anos, sendo bolsista CNPq.

Essa postura da mãe de investir e acreditar no trabalho desenvolvido em relação à formação científica do filho pode ser relacionada com as pesquisas de Corazza (2002, p. 56-57), segundo a qual é isto

[...] que nos faz passar tanto tempo e tanto trabalho, dedicando-nos a desconstruir o que estava confortavelmente construído. A estranhar o que sempre foi tão familiar. A duvidar do que oferecia só certezas. A desassossegar o sossego. A assustar o tranquilo. A suspeitar das verdades colocadas de qualquer suspeita. A historicizar o que era concebido como determinado, seguramente transparente, simplesmente herdado, solidamente perpetuado.

A investigação prosseguiu com o registro do/da pai/mãe **C 2** na Figura 17.

Figura 17 – Desenho feito pelo pai/mãe **C 2**



Fonte: O autor, 2020.

O/a pai/mãe C 2 faz, por meio de seu desenho, uma crítica às escolas, por não considerarem, devidamente, as ideias dos alunos, ainda com o pensamento de que só se faz pesquisa na matéria de Ciências. Apresenta uma estrada de sucesso com a presença de Deus, família, escola, oportunidade, confiança, responsabilidade, humildade, fé e disposição. Segundo esse/essa pai/mãe, sempre se emociona ao ver seu filho A 2 representando a escola nos eventos científicos, desenvolvendo habilidades de relacionamento e empatia, por isso, agradece sempre pela oportunidade que o filho teve, afirmando que os familiares já não acreditavam no sucesso da sua vida escolar.

O desenho permitiu compreender melhor os estudos de Moreira e Candau (2003), em que os autores afirmam que a escola não deve atentar unicamente para a construção do conhecimento científico. Precisa, sim, realizar conexões educativas para preparar o aluno para a convivência social. Na Figura 18, o desenho feito pelo pai/mãe **C 3**:

Figura 18 – Desenho feito pelo pai/mãe C 3



Fonte: O autor, 2020.

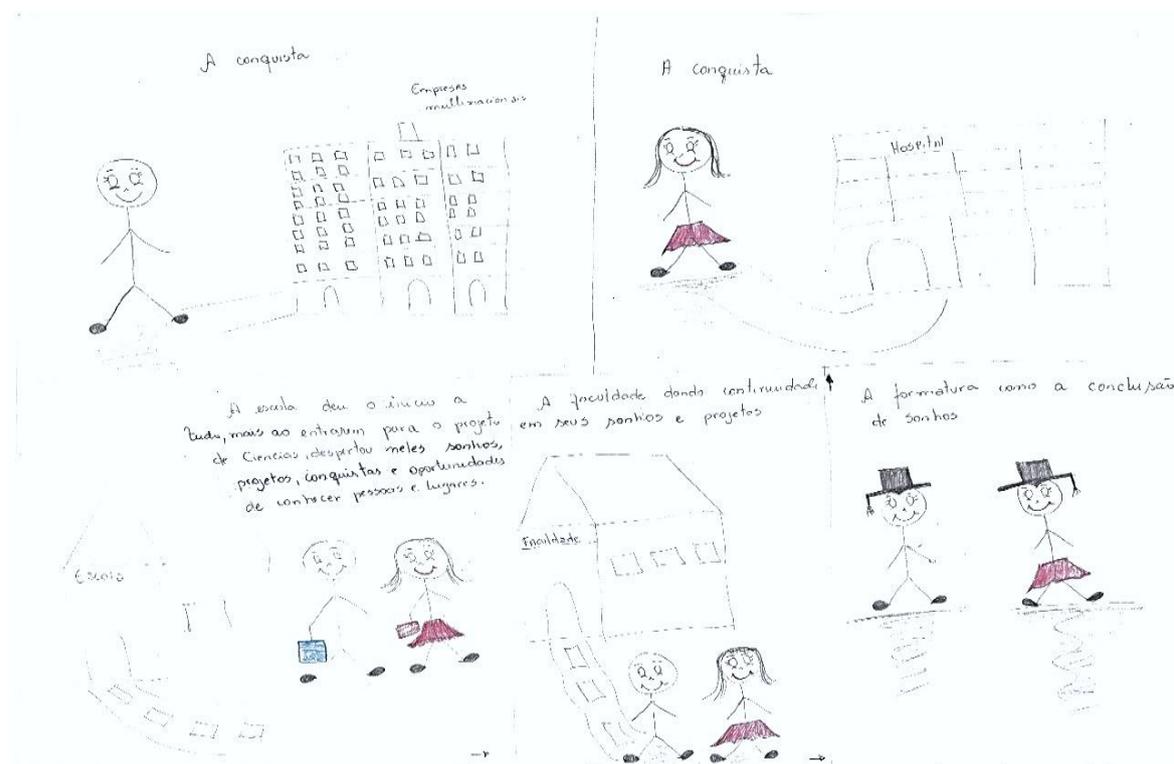
O/a pai/mãe C 3 desenhou uma estrada representando os vários caminhos que a ciência possibilitou ao seu filho, para seu desenvolvimento como ser humano capaz de se construir e escolher seu próprio futuro, sendo protagonista de sua própria história. Tenho como registro no diário de bordo que o/a pai/mãe C 3 do aluno A 3 relatou durante uma ida à escola que o filho vinha expondo preocupações por precisar sair da escola (iniciará o Ensino Médio) e parar as pesquisas. Registre ainda a necessidade de um cronograma para continuar as orientações desse aluno.

Assim, o pai/mãe C 3 registrou passos importantes para a construção da autonomia do filho A 3, considerando a empatia. O que é compreendido nos aportes teóricos de Werri e Ruiz (2001), que afirmam que, formar um sujeito autônomo é

aceitável quando a autoridade adulta é diminuída e se constitui o respeito mútuo entre os sujeitos. Os autores garantem ainda que o convívio em grupo e as atividades cooperativo são excelentes maneiras para desenvolver a autonomia.

Nesta investigação, a hermenêutica teve valiosa contribuição, pois, antes de interpretar, no caso, os desenhos, foi preciso trazer a mensagem à interpretação. No dizer de Flickinger (2010), encontra-se na hermenêutica um conhecimento que surge do uso prático do diálogo, que o autor analisa como sendo a raiz ética da ação pedagógica para o entendimento interpretativo. Na Figura 19, o desenho feito pelo pai/mãe C 4:

Figura 19 – Desenho feito pelo pai/mãe C 4



Fonte: O autor, 2020.

O/a pai/mãe C 4 ilustra a trajetória de seus filhos, ou seja, que a escola deu início a tudo, porém, ao entrarem em projetos de pesquisa, construíram sonhos, conquistas e tiveram oportunidade de conhecer pessoas e lugares novos. No registro do diário de bordo, fiz anotações em relação ao/à pai/mãe C 4 e o aluno A 4 “a família é sempre muito presente e compreensível em relação à participação dos 2 (dois) filhos nos projetos de pesquisa”. Também permitiram que o filho mais

velho realizasse o Ensino Médio fora do estado e que o outro filho cursasse num bairro distante, pois compreenderam a autonomia de ambos na ausência dos pais.

A presença do/a pai/mãe C 4 nas atividades escolares do filho A 4 é ilustrada em seu desenho, bem como a importância dos projetos de pesquisa para a construção da autonomia do filho. O que para Allen et al. (2002) é entendido pela relevância da qualidade das afinidades pais-adolescentes. Compõe a base para determinar o que é vivido no processo da etapa da adolescência, se este será um elemento problemático ou uma mudança saudável, contribuindo assim, para a autonomia do adolescente ou não.

Conforme Libâneo et al. (2009), a formação social se constitui de maneira pertinente através da escola, quando esta, permite a disposição por meio de seus objetivos e resultados, assim, ganhando relevância e fortalecimento nos aspectos pertinentes com as afinidades sociais, culturais e afetivas que nela têm lugar. Na Figura 20, o desenho feito pelo pai/mãe C 5:

Figura 20 – Desenho feito pelo pai/mãe C 5



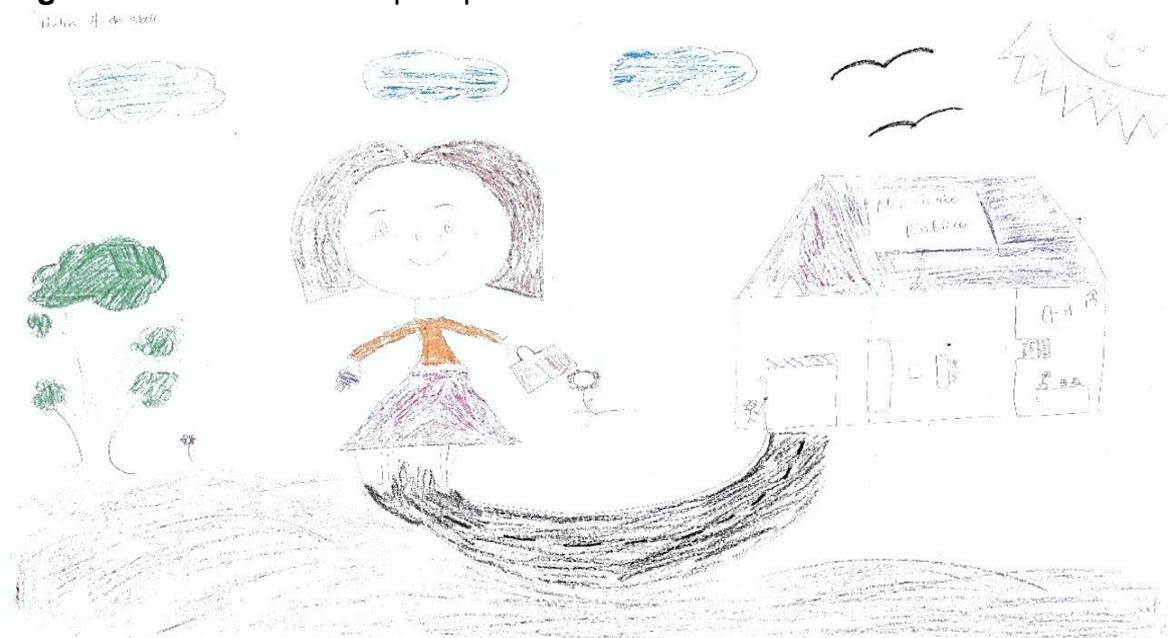
Fonte: O autor, 2020.

O/a pai/mãe C 5 apresenta, em seu desenho, o laboratório da escola em que seu filho desenvolveu pesquisa, mostrando a importância da orientação que obteve e que despertou nele a empatia. Seu filho criou um projeto pensando nas limitações de povos ribeirinhos, o qual foi aprovado em uma feira de ciências em Nova Iorque. Tenho, entre os registros no diário de bordo, pontos considerados relevantes por compreender que o aluno A 5 não estava conseguindo avançar e apresentar sua pesquisa pela ausência de autonomia e empatia e pelo individualismo. Porém, ao observar o desenho, vi que o/a pai/mãe registrou a segurança que o filho demonstra atualmente, a tal ponto de consentir na sua participação em um evento internacional.

Informações alicerçadas nos fundamentos da hermenêutica, permitem observar uma ideia não como um objeto pedagógico, o que poderia deturpá-la. Assim, o estudo hermenêutico aqui tem como intenção analisar as possibilidades de compreensão, de confabulações e de interpretação. Para Heidegger (2015), a perspectiva reflexiva emerge naturalmente no caminhar do pensamento, mas depende de um ouvir atencioso.

Concluo a apresentação dos desenhos dos pais/mães com o registro do pai/mãe C 6 na Figura 21.

Figura 21 – Desenho feito pelo pai/mãe C 6



Fonte: O autor, 2020.

O/a pai/mãe C 6 representa, com sua ilustração, a conquista que a pesquisa possibilitou a seu filho, por meio da bolsa de trabalho conseguida em órgão público devido ao seu currículo, diferenciado dos demais. Conforme registrei no diário: “o aluno A 6 obteve excelentes resultados e já está no seu segundo projeto de pesquisa. Mesmo precisando sair da escola para o Ensino Médio, continua nas orientações do terceiro projeto de pesquisa e auxiliando os colegas, quando estes precisam”.

Chechia e Andrade (2002) relatam que, para o bom desempenho escolar, é de extrema relevância a presença dos pais na vida escolar dos filhos, bem como o diálogo entre a família e a escola. Tosta (2013, p. 8) corrobora essa afirmativa quando afirma que “o âmbito familiar é o primeiro socializador de todo indivíduo”. Garante ainda que as experiências vividas pela criança no meio familiar têm grande influência na sua trajetória até chegar à vida adulta.

Além das constatações já relatadas nesta categoria, ressalto ainda a relevância dos desenhos. Segundo Salles (2007, p. 35) “é importante destacar que o desenho, como reflexão visual, não está limitado à imagem figurativa, mas abarca formas de reprodução visual de um pensamento”. Assim, o desenho não é um mapa do que foi achado, mas um mapa confeccionado para descobrir algum fato. Ademais, os desenhos são maneiras de visualização de uma plausível organização de pensamentos, pelo fato de guardarem conexões como exemplificações, hierarquizações, condicionamentos, organizações, deslocamentos, aversões e atuações mútuas.

Ainda sobre os desenhos, esses permitiram a compreensão do que os alunos construíram em sua caminhada para a alfabetização científica, bem como entender que essa construção pode ocorrer em diferentes momentos.

Também para atender ainda o segundo objetivo específico proposto, propus um questionário aos professores/pedagogos, o qual apresento na sequência.

5.2.4 Questionário com os professores/pedagogos

A aplicação do questionário se deu com 6 (seis) professores e pedagogos que convivem e interagem com os 6 (seis) alunos que participaram dos projetos de pesquisa. Para dar início à atividade, solicitei algumas características básicas, como formação e componente curricular lecionado, com intuito de melhor compreender e contextualizar as respostas.

O questionário apresentou 7 (sete) questões abertas (APÊNDICE J) que foram expostas durante a aplicação. Devido a questões éticas, os professores e pedagogos envolvidos nesta atividade também não tiveram seus nomes citados, sendo identificados como **D 1**, **D 2**, **D 3**, **D 4**, **D 5** e **D 6**. Iniciei, então, a aplicação do questionário com a seguinte pergunta: *Qual sua formação e qual a(s) disciplina(s) que você leciona nesta escola?* O Quadro 8 apresenta o registro do perfil de cada professor/pedagogo.

Quadro 8 - Perfil dos professores e pedagogos participantes do questionário

Entrevistado	Formação	Área de atuação
D 1	Licenciatura Plena em Matemática	Matemática
D 2	Licenciatura Plena em Artes	Artes
D 3	Licenciatura Plena em Pedagogia	Orientadora educacional
D 4	Licenciatura Plena em Pedagogia	Supervisora educacional
D 5	Licenciatura Plena em Biologia	Ciências
D 6	Licenciatura Plena em Biologia	Ciências

Fonte: Oliveira, 2020.

Após especificações das disciplinas e atividade escolar, cada professor/pedagogo partilhou suas observações durante a convivência com os 6 (seis) alunos

que participaram dos projetos de pesquisa. Assim, apresento, a seguir, a análise das respostas dos professores/pedagogos.

5.2.4.1 Professor/pedagogo D 1

O professor D 1 disse que o aluno que ele acompanhou passou a ter um novo olhar, a relacionar sempre que possível o conteúdo ministrado com o projeto que apresentava, pois envolvia bastante Matemática e Física, o que fez com que o interesse pelas atividades escolares aumentasse.

Sem dúvida, o aluno de iniciação científica estende o foco do projeto à sua vida e para sociedade, passando a planejar mais com o objetivo a alcançar sua meta e transformando-se, assim em excelentes profissionais (D. 1).

Segundo esse professor, deve-se garantir a realização do “momento científico” na escola, para que a primeira apresentação do projeto desenvolvido seja feita à comunidade escolar. Isso motivaria não só aqueles que fazem parte do projeto, mas principalmente os demais discentes.

Na concepção do professor D 1, o aluno desenvolve, com o projeto, não só o conhecimento científico, mas a responsabilidade com suas atitudes escolares, o espírito de liderança, entre outras competências. Além disso, aprende a sair da zona de conforto. Seguiu sua análise, associando as seguintes palavras aos projetos de pesquisa: “evolução”, como um aspecto positivo, e “escassez” como negativo.

Concluiu, dizendo ter sido ser gratificante fazer parte desse grupo, responder aos questionamentos e poder lembrar momentos dos alunos fazendo ciência na escola. E, mais ainda, lembrar quando eles romperam os muros da escola, da cidade, para socializar tudo isso em outros lugares, voltando ainda mais ricos para casa, com tudo o que aprenderam e compartilharam.

5.2.4.2 Professor/pedagogo D 2

Na sua disciplina, o professor/pedagogo D 2 observou o aluno especificamente questionando sobre a conservação de pinturas e afrescos e

fazendo exemplificações sobre o uso de produtos químicos na conservação de entalhes de obras em madeira.

O professor/pedagogo trabalha com uma metodologia que contempla a transdisciplinaridade pois acredita que se possa despertar no aluno o interesse pela ciência e pesquisa, dentro das escolas. Sugere que se devam criar e manter incubadoras de pequenos projetos, com verba específica e independência do orientador para execução dos trabalhos. Na sua concepção, os projetos de pesquisa são fundamentais para prospectar elementos criativos no aluno, fazendo assim com que ele adquira ânimo na sua inquietude e busque, no conhecimento, uma maneira de alcançar suas metas.

A seriedade e compromisso que o aluno absorve quando é membro de um grupo escolar, já estabiliza esse aluno como diferencial, a se tornar um aluno dentro do "status quo", os chamados diferenciados, interessados nas atividades em classe e extraclasse, debatedor, curioso e comprometido com as metas estabelecidas (D 2).

Ao associar palavras como "crescimento verticalizado" e "descontinuidade" a projetos de pesquisa, o professor/pedagogo D 2 disse que participações em atividades que envolvam reflexões e melhorias para o ambiente escolar são sempre bem-vindas. Concluiu, destacando que, mesmo sendo de uma disciplina que raramente envolve pesquisa, compreende que compartilhar o diferencial desses alunos o faz analisar as diversas hipóteses que eles criam para melhorar suas artes.

5.2.4.3 Professor/pedagogo D 3

Segundo o professor/pedagogo D 3, em vários momentos é evidente o respaldo científico dos alunos que participam de projetos de pesquisa em suas argumentações/questionamentos, o que os diferencia em relação aos demais alunos da escola.

Ele sugere maior mobilização, incentivo, esclarecimento para alcançar a adesão do corpo docente ao trabalho de interdisciplinaridade dos projetos de pesquisa, como forma de aperfeiçoamento da área. Para esse professor/pedagogo,

a participação nos projetos de pesquisa é fundamental, pois proporciona a inserção das crianças e dos jovens dentro da comunidade científica.

Os projetos de pesquisa possibilitaram aos alunos, o desenvolvimento de suas habilidades apresentando um excelente rendimento nas atividades escolares, argumentação crítica, autonomia na realização e cumprimento de tarefas (D 3).

Escolheu as palavras “autonomia” e “ausência” para se referir a aspectos positivos e negativos, respectivamente, dos projetos de pesquisa e afirmou que contribuir com a investigação foi uma experiência gratificante. Por fim, caracterizou os projetos como uma oportunidade de construir e (re) construir conhecimentos e ideias relevantes para a prática de alfabetização científica de estudantes na educação básica.

5.2.4.4 Professor/pedagogo D 4

Apesar de o professor/pedagogo D 4 não estar na sala de aula diretamente, observa os alunos que se respaldam cientificamente, mesmo que de maneira tímida. Sente que falta incentivo e maiores oportunidades para esses alunos.

Para ele, na instituição em que trabalha faltam profissionais dispostos a fazer, dos projetos de pesquisa, aliados da educação. Mencionou que sempre foi a favor de que fosse criada uma coordenação de projetos na escola para haver maior dedicação a essa atividade.

Os alunos que participam dos projetos de pesquisa têm, primeiramente, a certeza que o professor acredita neles, e a partir disso, se dedicam ao máximo para não decepcionar, tanto no ensino regular quanto nos projetos científicos. A oratória é um campo que notoriamente o aluno alcança (D. 4).

Segundo o professor/pedagogo D 4, todos os alunos têm metas estudantis, e, de acordo com o que observa, falta incentivo para que as desenvolvam, por isso acredita que é preciso olhar o aluno como um ser pensante.

Associou aos projetos de pesquisa, como aspectos positivos e negativos, as palavras “autonomia” e “frustração”. Concluiu afirmando que envolver professores, corpo técnico e gestão em questionamentos sobre os projetos científicos é

essencial para que haja olhares diferentes e o apoio necessário para os projetos, pois com união se consegue atingir os objetivos pretendidos dentro da instituição de ensino.

5.2.4.5 Professor/pedagogo D 5

Para o professor/pedagogo D 5, os alunos que participam de projetos ficam mais atentos às hipóteses e fazem argumentações com mais embasamentos. Sugeriu ampliar as participações nos projetos científicos, pelo retorno positivo que vêm dando aos alunos e à comunidade como um todo.

Ele relatou que percebeu alunos com interesses em diversas áreas mudarem sua visões e opiniões sobre o futuro e, conseqüentemente, suas metas, devido às participações nos projetos. E os que não mudaram, ainda segundo o professor, passaram a se dedicar mais aos estudos na tentativa de conseguirem obter respostas.

O principal diferencial dos alunos que vêm participando dos projetos de pesquisa é o senso crítico e a reflexão, a facilidade de pensar e elaborar hipóteses, além de propor soluções com fundamentações científicas (D 5).

Relacionou, aos projetos de pesquisa, as palavras “evolução” e “apoio” como aspectos positivos e negativos. Completou sua participação dizendo que esta atividade permitiu lembrar momentos dentro da sala de aula, bem como atitudes e participações dos alunos: “Ouvi diferentes contribuições dos colegas que participaram nas respostas desse questionário. Também foi um fator que gerou uma breve reflexão sobre a minha curta contribuição nos projetos científicos desenvolvidos dentro desta instituição de ensino”.

5.2.4.6 Professor/pedagogo D 6

O professor/pedagogo D 6 finalizou esta atividade, afirmando que alguns estudantes já questionaram se desenvolver determinado projeto, trabalho e até mesmo se aprender um assunto específico da aula seria importante para a resolução de problemas do cotidiano. Assim, a ideia de que determinado assunto

possa ajudar a resolver uma problemática é muito importante para alguns estudantes.

Ainda segundo esse professor/pedagogo, durante as suas aulas ou orientações, sempre enfatiza a questão do problema, pois esse, além de nortear o trabalho, serve como premissa para o alcance dos objetivos e da conclusão. Como exemplo, ele citou que já o questionaram sobre a possibilidade de se produzir cola com determinados frutos da Amazônia, pelo fato de terem observado a presença de material resinoso grudado no fruto; estabeleceram, portanto, um problema coerente e várias hipóteses congruentes sobre esse tema.

Percebe-se que os alunos que participam de projetos de pesquisa se tornam mais questionadores, e além disso, tentam propor respostas (hipóteses) para os seus problemas do cotidiano, principalmente na escola e no seu bairro (D. 6).

O professor/pedagogo D 6 sugeriu, como aperfeiçoamento nas participações em projetos de pesquisa, a socialização constante do conhecimento adquirido entre os membros do grupo de pesquisa, além da exposição e discussão dos dados/resultados obtidos, com o intuito de fortalecer o aprendizado e difundir as informações. Nas palavras desse professor/pedagogo, a melhor “coisa” a se fazer é dialogar com as experiências vivenciadas entre o grupo ou os grupos de pesquisa, pois essa estratégia permite o amadurecimento de ideias preestabelecidas e permite o surgimento de novas, a partir das reuniões dialogadas.

Para ele, os projetos podem, com certeza, ajudar o aluno na realização de metas estudantis. Com a prática (literalmente “colocando a mão na massa”), o estudante tem a oportunidade de aprender fazendo, o que permite a expansão da sua concepção de mundo e de trabalho. Ao realizar experiência na prática, o aluno tem a chance de criar e desenvolver habilidades que podem refletir para a sua vida acadêmica e profissional. Exemplifica: “tenho um orientando do 6º ano que, ao estudar como funciona a dinâmica fisiológica de medicamentos no organismo humano, pôde despertar a vontade de ser farmacêutico”.

Pontuou as palavras “dedicação” e “recursos escassos” para se referir a fatores positivos e negativos dos projetos de pesquisa. Terminou dizendo que

participar da investigação foi uma excelente oportunidade de expor opiniões e sugestões a partir de vivências científicas de professores comprometidos com a educação e com a alfabetização científica.

Ao final das análises das respostas dadas pelos seis professores/pedagogos, prossigo com as discussões, pois as respostas evidenciadas convergiram com a questão norteadora desta tese. Portanto, na visão de diferentes profissionais da educação, os alunos que participam de projetos de pesquisa buscam hipóteses com teor científico para analisar resoluções de problemas do cotidiano. Nesse sentido, o professor D 5 afirmou com precisão que esses alunos fazem questionamentos com mais embasamentos.

A argumentação perpassa as ações de problematizar e pesquisar, visto que essas se fecundam a partir da argumentação crítica que o aluno desenvolve no ato de elencar hipóteses referentes àquilo que deseja pesquisar. Isso desperta seu caráter ativo no desenvolvimento de ações significativas em relação à sua formação. Após especificar um problema do seu contexto, algo que está diretamente relacionado ao que deseja estudar de maneira mais intensa, o aluno busca, na pesquisa, os saberes científicos que podem, de certa forma, proporcionar significados àquilo que está tentando responder/resolver. “Contudo, como em um processo dialético, a pesquisa desencadeia-se em novos problemas e hipóteses, fazendo com que o aluno continue a pesquisa para responder os novos problemas que surgem” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 8).

Os elementos obtidos nesta atividade consentem em considerar a importância da pesquisa dentro da escola. Para Demo (2003), a pesquisa dentro do ambiente escolar contribui para formação do indivíduo, porém o autor reforça que o professor não é obrigado a ter a pesquisa como atitude cotidiana na Educação Básica, pois na Educação Básica não se busca um professor pesquisador, mas um profissional da educação que queira fazer pesquisa.

Dessa forma, a partir dos questionários, emergiram inquietudes sobre o desenvolvimento dos projetos de pesquisa na escola, sugestões para alcançar maior número de estudantes, assim como possibilidade de formação continuada para capacitar mais professores para as orientações nos projetos de pesquisa.

Importante registrar que os pedagogos D 3 e D 4 mostraram-se acessíveis e entusiasmados com o propósito da pesquisa. Mesmo apontando a falta de mais profissionais dispostos, sugeriram mobilização, incentivo, esclarecimento para alcançar a adesão do corpo docente de forma interdisciplinar.

As sugestões desses profissionais convergem com a que é respaldada em Masetto (2013), quando defende que o professor deve utilizar diferentes estratégias de ensino para facilitar a construção de aprendizagem dos estudantes. Para esse autor, então, as estratégias metodológicas são propostas que podem somar valores na construção dos processos de ensino e de aprendizagem dentro e fora da escola. Assim, é necessário que estas metodologias estejam unidas a objetivos previamente propostos.

O fato de conhecerem os alunos a partir das relações existentes dentro do ambiente escolar permitiu que os seis profissionais estendessem o foco do projeto à vida do aluno. Essa afirmação se confirma com o depoimento dos professores D 5 e D 6, que também realizam orientações no contra turno de projetos de pesquisa, os quais afirmaram que, em alguns alunos, os projetos já até despertaram o interesse para uma vida universitária.

Compreender que muitos profissionais da educação objetivam a formação do estudante para uma sociedade é respaldar-se nos estudos de Dias (2010), para quem compete à escola e ao professor inquietar-se com a construção e a preparação de todos os alunos para a vida e não apenas ministrar os conteúdos dos componentes curriculares. Segundo o autor, é essencial que a educação amplie nos alunos as habilidades e as competências que permitem a eles ter sucesso na vida escolar, pessoal e profissional. Então, considerando que os ensinamentos e as vivências alcançadas a partir de projetos científicos contribuem para o amadurecimento científico e para o futuro profissional do discente, é primordial fortalecer a participação em projetos de pesquisa.

Os questionamentos ao grupo foram bastante relevantes para levantar excelentes discussões referente a autonomia e a argumentação a partir de diferentes olhares dentro da escola, pois possibilitaram registros de respostas sobre aspectos de protagonismo estudantil, dentro e fora de sala de aula. Assim, a

participação dos profissionais da educação nesta atividade permitiu o surgimento de apreciações sobre a autonomia dos estudantes que participaram de projetos científicos, as quais considero importante destacar.

O profissional D 1 citou o espírito de liderança; D 2 mencionou a curiosidade e o comprometimento com as metas estabelecidas; D 3 lembrou a autonomia no cumprimento de tarefas; D 4 apontou dedicação diferenciada nas atividades, bem como a oratória, campo que notoriamente o aluno desenvolve; D 5 registrou que o aluno se torna autossuficiente para elaborar hipóteses e propor soluções com fundamentações científicas; e o profissional D 6 fez referência ao fato de que o aluno busca sempre apresentar hipóteses para problemáticas do próprio cotidiano.

A inclusão deste questionamento, qual seja, *que aspectos você identificou como diferenciais entre o aluno que participa dos projetos de pesquisa e os demais alunos da escola*, no roteiro de perguntas, oportunizou que o professor compartilhasse momentos vividos com seus estudantes.

O estudo possibilitou o registro do olhar dos profissionais da educação a respeito do papel do estudante e dos projetos de pesquisa dentro da escola e os principais desafios da proposta da investigação. Cabe registrar a convergência de palavras positivas do professor de Artes – D 1 e de Ciências - D 5: Evolução; e entre a orientadora educacional – D 3 e a supervisora educacional – D 4: Autonomia. Quanto aos aspectos negativos, os profissionais registraram a escassez de recursos, de apoio financeiro e de pessoal, bem como possíveis frustrações dos alunos sobre os projetos de pesquisa.

Os resultados deste questionamento reportam aos estudos de Freire et al. (2012), que asseguram que os obstáculos enfrentados pelos professores no ambiente escolar, atualmente, são obstáculos encontrados em diversos ambientes escolares no que direciona a ações de instabilidade e imprevisibilidade a que estamos sujeitos. Se faz necessário o profissional da educação ouvir esse estudante e se permitir saber o que de fato tem significado na vida escolar desse sujeito, quais as contribuições e como ele compreende o ensino e de que forma anseia aprender.

Ao final da aplicação do questionário, agradei aos professores e pedagogos

pelas relevantes contribuições para as discussões, visto que permitiram a análise de contextos pertinentes sobre atitudes dos alunos dentro do ambiente escolar. O questionário como processo de coleta de dados entre os profissionais da educação propiciou o surgimento de registros de experiências pessoais e profissionais, pois as respostas dadas pelos participantes evidenciaram contextos vividos, situações, percepções, experiências, pensamentos e ideias que antes eram guardadas por esses profissionais. Destaco ainda que esses resultados surgiram a partir de uma atitude reflexiva individual de cada participante.

Desse modo, a análise do todo a partir de uma amostra de participantes – professores e pedagogos - teve um papel significativo nas discussões para a construção desta tese. Ressalto também que minha experiência como orientador dos projetos atende o que Shaughnessy et al. (2012) apregoam, ou seja, que o direcionamento e a exatidão de questionários como instrumentos de pesquisa dependem do conhecimento e da verificação prévia antes de explorar determinados assuntos.

Considerando as respostas dos professores e pedagogos, pude concluir que o segundo objetivo específico, *analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica* se consolidou como um dos objetivos respondidos nesta investigação. Ainda nesse caminho, na próxima seção, analiso e discuto anotações feitas nos diários de bordo dos alunos que orientei de 2016 a 2019.

5.2.5 Diário de bordo

Entre os anos de 2016 e 2019 desenvolvi projetos de pesquisa em turmas da Educação Básica de uma escola municipal de Macapá/AP. Considero relevante apresentar os níveis de escolaridade dos estudantes, a idade e o tempo de participação em projetos de pesquisa, por isso, os dados citados no início do grupo focal reaparecem aqui com intuito de melhor estruturar a leitura (Quadro 9). Por

razões de ética e sigilo, os participantes são identificados pela letra **A**, seguida de um número.

Quadro 9 - Perfil dos estudantes participantes do estudo

Estudante	Ano	Idade	Tempo de participação em projetos de pesquisa
A 1	5º Ano do Ensino Fundamental I	10 anos	3 anos
A 2	9º Ano do Ensino Fundamental II	15 anos	3 anos
A 3	9º Ano do Ensino Fundamental II	14 anos	4 anos
A 4	1º Ano do Ensino Médio	16 anos	3 anos
A 5	1º Ano do Ensino Médio	16 anos	2 anos
A 6	2º Ano do Ensino Médio	16 anos	3 anos

Fonte: O autor, 2019.

Um das produções finais dos projetos de pesquisa produzidos pelos alunos foram diários de bordo. De acordo com Oliveira et al. (2017), o diário de bordo é um instrumento metodológico que, quando construído pelo pesquisador durante a ampliação das atividades, harmoniza a aprendizagem dos envolvidos e pode ser agregado com o objetivo de acompanhar a proposta de alfabetizar cientificamente. Pode ser empregado para o registro do desenrolar de projetos de pesquisa em sala de aula, junto com a construção de metas, mapas conceituais e com relatórios.

Após estarem instruídos sobre o uso dos diários de bordo, os estudantes produziram manuscritos durante todo o desenvolvimento dos projetos de pesquisa (Fig. 22). Também foram instruídos a produzir uma capa personalizada do seu diário de bordo, a qual poderia ser customizada. No interior do diário poderiam ser

inseridas imagens, desenhos, esquemas, mapas mentais e conceituais, além de reflexões individuais e discussões.

Figura 22 – Diários de bordo dos alunos participantes dos projetos de pesquisa



Fonte: O autor, 2019.

A análise dos diários de bordo teve aproximações com a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2011). Nesse processo, foram realizadas a pré-análise, a exploração do material, o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação. Essas etapas foram seguidas para buscar a sistematização das ideias iniciais e, a partir de indicadores, a interpretação dos dados obtidos no estudo, considerando o referencial teórico. No presente estudo, estabeleci duas categorias de análise: “Pesquisa em sala para potencializar a argumentação crítica” e “escrita reflexiva dos diários de bordo como potencializadora da argumentação crítica”. Essas categorias são analisadas a seguir.

5.2.5.1 Categoria: Pesquisa em sala para potencializar a argumentação crítica

Durante a leitura e a apreciação dos diários de bordo foram ressaltados especificamente os objetivos propostos nos projetos de pesquisa desenvolvidos, as hipóteses elaboradas, os protótipos descritos, o desenvolvimento do projeto, a

descrição dos dados obtidos, a análise e reflexão a partir dos dados obtidos nos projetos elaborados.

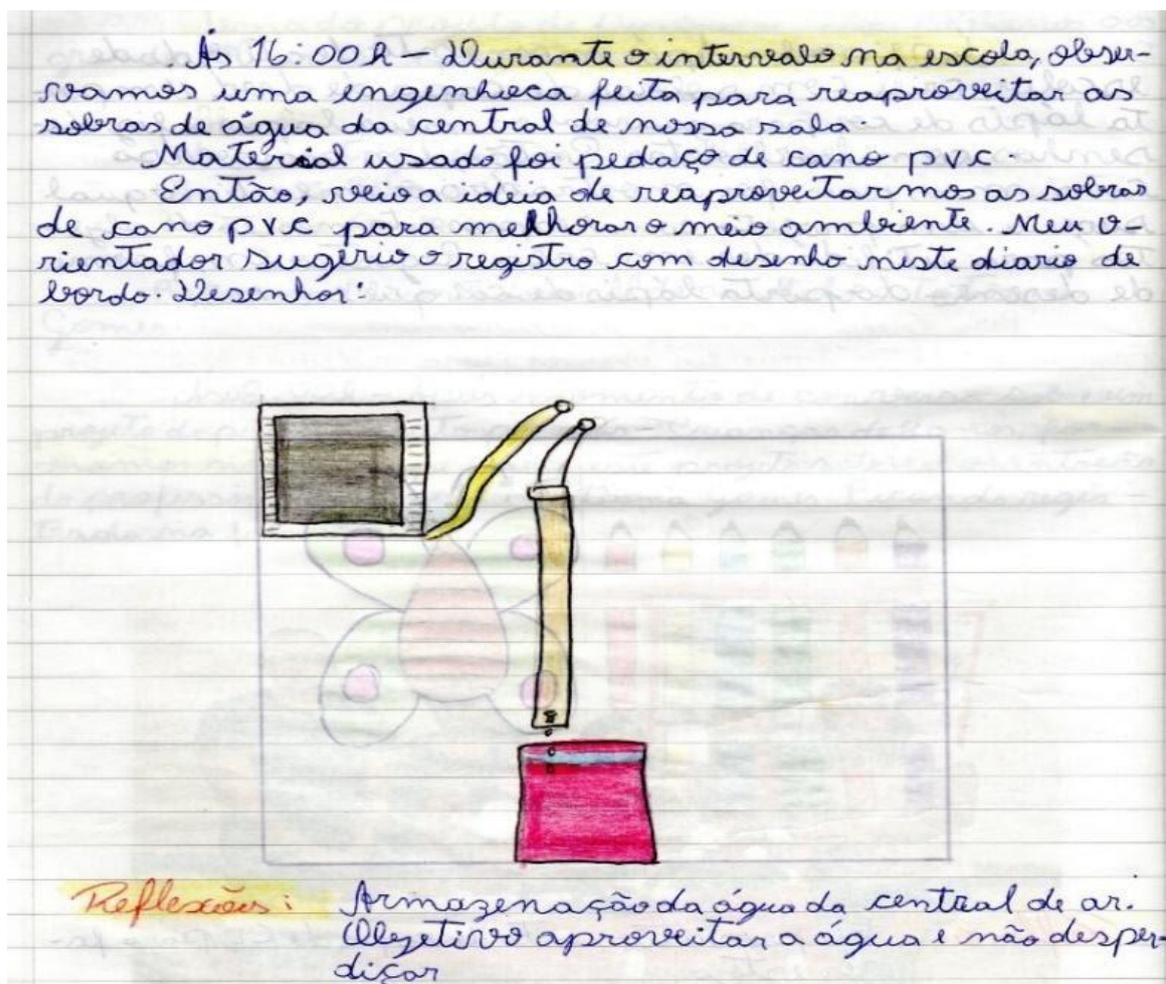
Dessa forma, com finalidade de analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa, constituí questionamentos aos participantes no transcorrer das atividades. As respostas, então, foram escritas nos diários de bordo dos estudantes.

Dentre os questionamentos, destaco alguns: “comente exemplos de situações em que você usou fez uso de anotações do seu diário de bordo para argumentar durante um questionamento feito por alguém”; “comente contribuições argumentativas dos mapas conceituais organizados durante a pesquisa”; “como você analisa a importância dos desenhos construídos e registrados no projeto de pesquisa e a contribuição desses para o desenvolvimento da argumentação crítica durante a pesquisa?”. Ressalto que todos os estudantes participantes deste estudo já haviam participado de projetos de pesquisa conduzidos por mim, de modo que tinham conhecimento básico dos termos necessários para essas reflexões e respostas.

Observei, a partir da análise dos diários de bordo, uma evidente elevação no nível de argumentação crítica dos alunos no decorrer do tempo de participação em projetos de pesquisa. Essa constatação pode ser confirmada a partir da síntese do estudante A 1 (FIGURA 23), pois ele conseguiu analisar criticamente o uso do diário de bordo, afirmando que serviu para ilustrar e arquivar o que foi feito durante o projeto de pesquisa, para não perder informações e para realizar reflexões ao final das orientações, contribuindo para distinguir pontos que deram certo e pontos a serem melhorados.

O estudante A 1 afirmou ainda que a participação ativa em projetos de pesquisa contribuiu para desenvolver sua argumentação. Sobre os mapas conceituais registrados no diário de bordo, ele garante que esse recurso auxiliou a explicar ideias no início, durante e depois das orientações. E, por fim, mencionou que os desenhos construídos para o entendimento de seu protótipo contribuíram na hora de apresentar aos avaliadores durante o evento científico para um melhor entendimento de sua pesquisa (Figura 23).

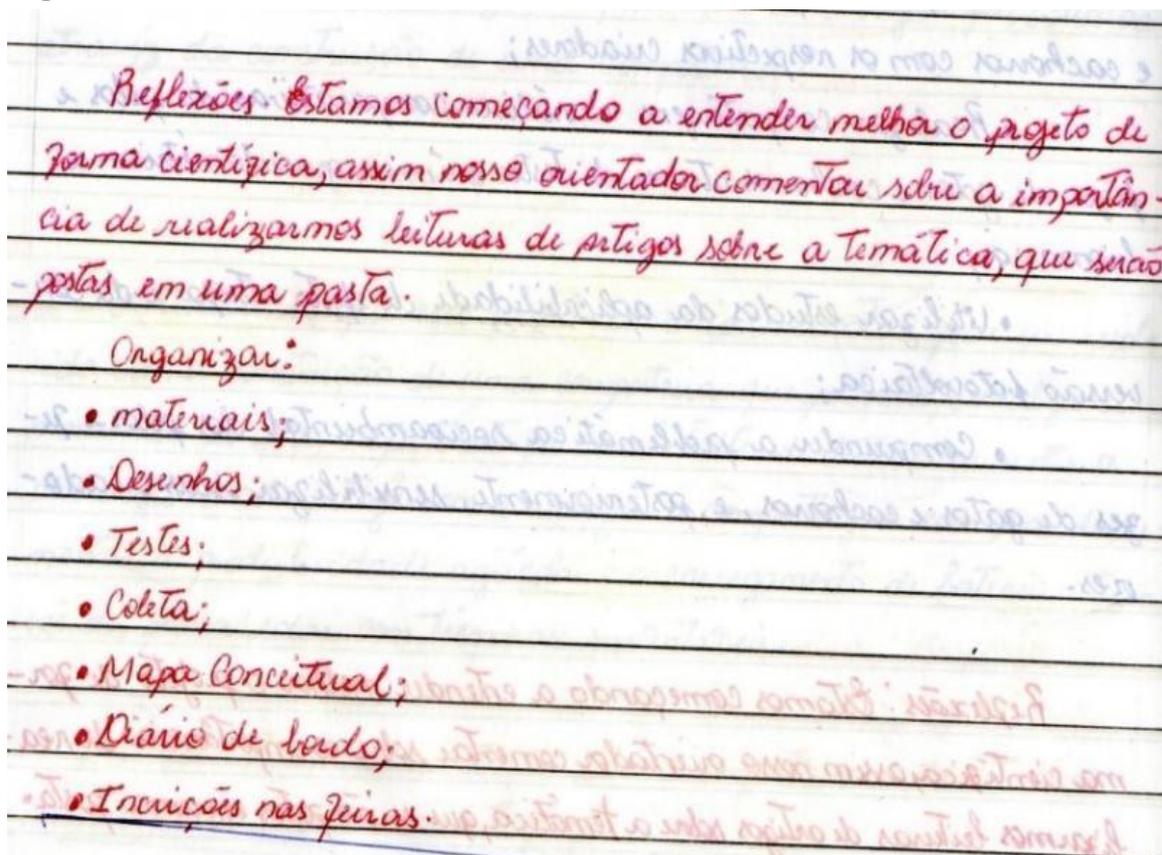
Figura 23 – Recorte da reflexão do diário de bordo do estudante A 1, com desenho esquemático e suas observações reflexivas



Fonte: O autor, 2020.

Na visão do estudante A 2, a reflexão durante a pesquisa ajuda a entender tudo o que está sendo construído, ou seja, auxilia nas diferentes etapas de desenvolvimento dos projetos. É possível afirmar que a argumentação crítica vai se ampliando durante o processo investigativo. Essa assertiva pode ser confirmada pelo aluno A 3, que ressaltou a importância da participação em projetos de pesquisa para torná-los mais conscientes de suas potencialidades como estudantes, sendo que o diário de bordo lhe proporcionou maiores detalhes sobre o projeto. Em relação a isso, citou a amostra de testes, as análises de resultados, o início do projeto e seu desenvolvimento e avanço, assegurando que as reflexões anotadas em seu diário de bordo contribuíram para que ele pudesse desenvolver novas ideias durante o processo (Figura 24).

Figura 24 – Recorte da escrita reflexiva do diário de bordo do aluno A 3

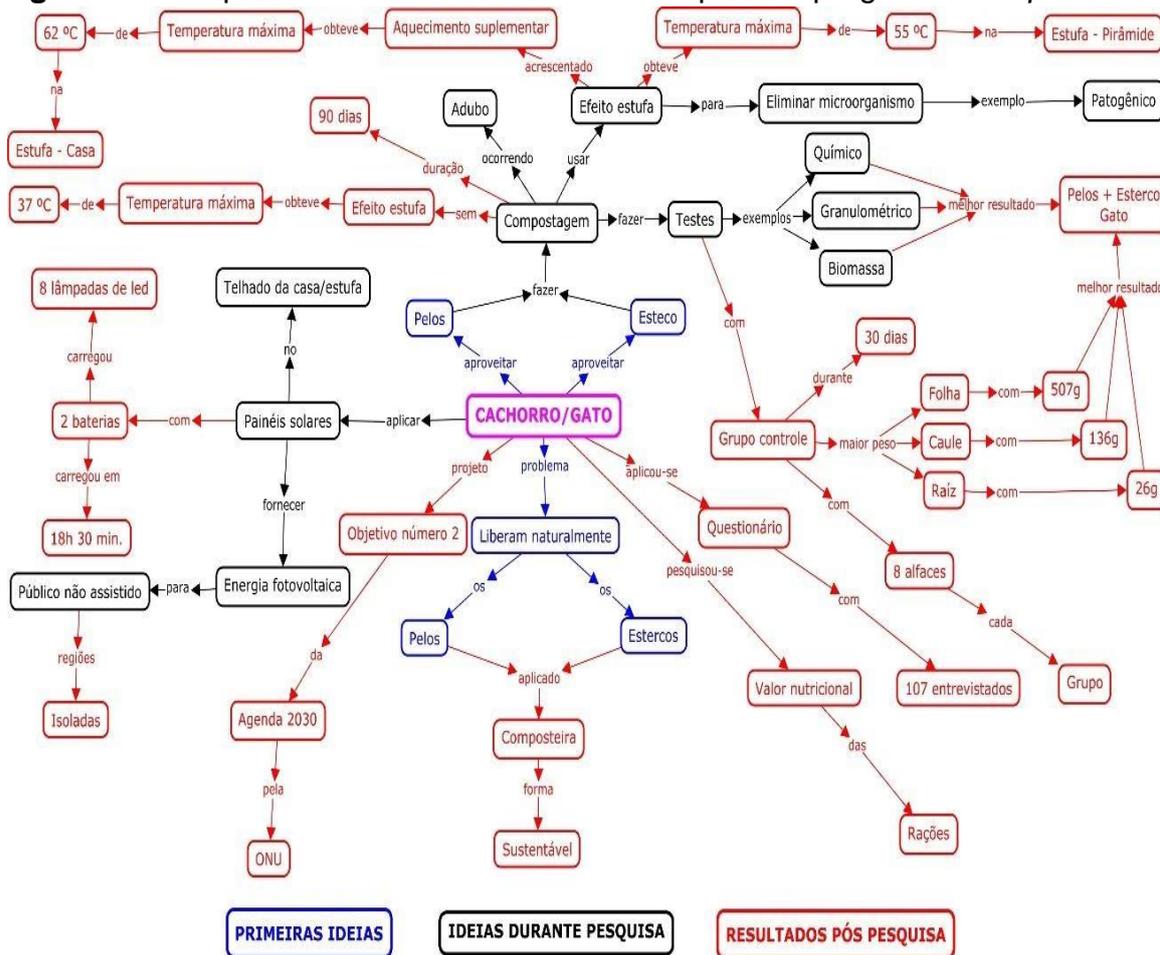


Fonte: O autor, 2020.

Segundo esse aluno, os mapas conceituais o auxiliaram a organizar todas as ideias de acordo com os objetivos da pesquisa, o que facilitou o entendimento sobre o projeto. Ele também reconheceu a importância dos desenhos, pois é preciso mostrar a ideia, o funcionamento e como o protótipo será organizado para facilitar o entendimento de outras pessoas que não conhecem o projeto.

A importância das reflexões potencializadas pelos projetos de pesquisa foi salientada pelo estudante A 4, que igualmente destacou a relevância de participar das discussões no desenvolvimento dos projetos. Para o estudante A 5, as reflexões contribuíram de forma significativa para analisar de que forma poderia avançar na pesquisa e o que era preciso melhorar, considerando os erros e acertos. Citou que utilizou o diário de bordo para comprovar os resultados obtidos com registros feitos anteriormente. Isso também foi ressaltado pelo estudante A 6, que apontou que as reflexões auxiliaram a desenvolver o projeto e a melhorá-lo cada

Figura 26 – Mapa conceitual do aluno A 3 com apoio do programa *CMap Tools*



Fonte: O autor, 2020.

Nessa conjuntura, os mapas conceituais são, de acordo com Moreira (2010), diagramas que relacionam conceitos ou ideias ou que concebem direcionamento de conceitos. Dessa forma, é possível, através dos mapas conceituais, alistar e hierarquizar conceitos. É imprescindível deixar claro quais são os conceitos contextualmente mais relevantes e quais são secundários ou específicos.

A apreciação dos diários de bordo dos alunos permite afirmar que a argumentação crítica foi potencializada pela participação nos projetos de pesquisa e os diários de bordo mostraram-se como essenciais para esse processo. A segunda categoria estabelecida neste estudo diz respeito à relevância dos diários de bordo para a argumentação crítica dos estudantes.

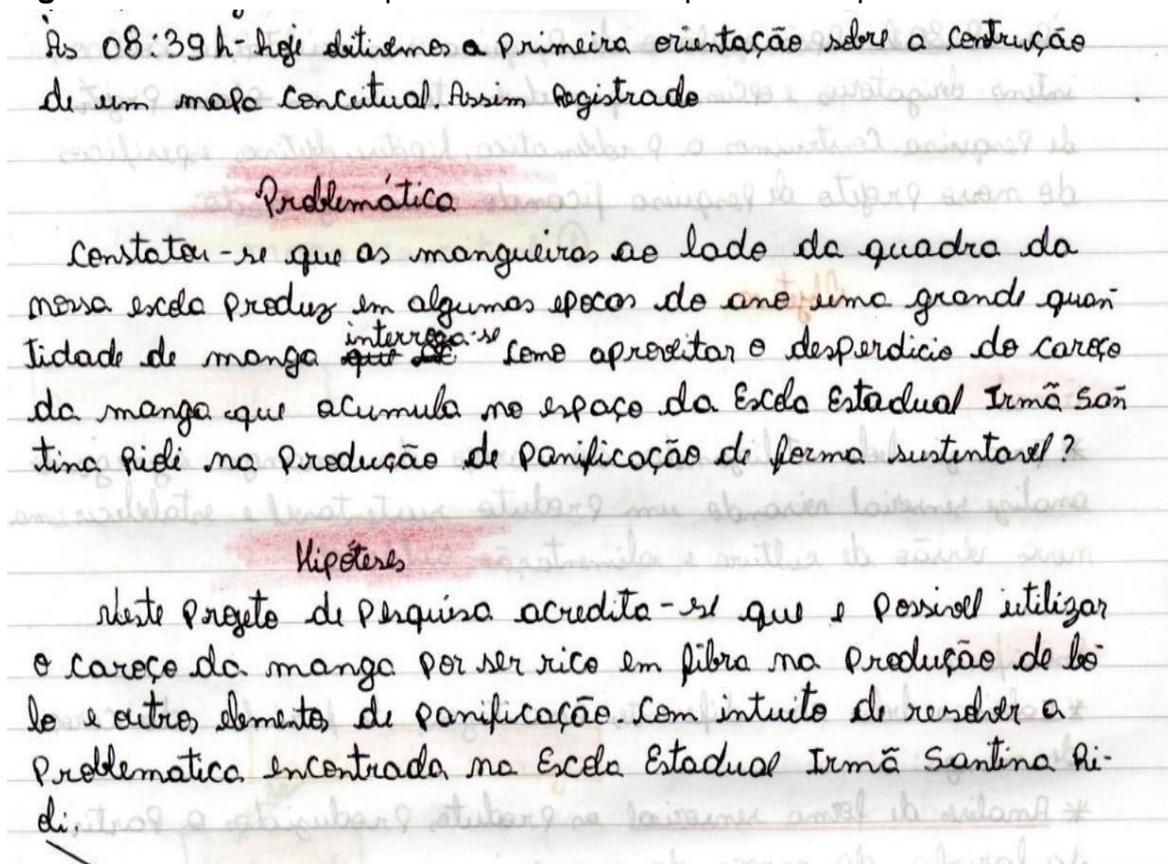
Com os conteúdos dos manuscritos dos diários de bordo, observou-se o exercício da autonomia pelos alunos durante a prática da escrita e reescrita “pois

sabem de antemão como serão avaliados e o que devem fazer para atingir os objetivos estabelecidos” (SILVA; GALLON, 2019, p. 952), além disso, atribui os estudantes como revisores dos projetos desenvolvidos por seus colegas.

5.2.5.2 Categoria: Escrita reflexiva dos diários de bordo como potencializadora da argumentação crítica

A análise dos diários de bordo permitiu ainda inferir que os estudantes entenderam a importância de ter um diário para as anotações durante o desenvolvimento de suas pesquisas, realizando buscas relacionadas a problemáticas locais. A Figura 27 apresenta um trecho da problemática apresentada pelo aluno A 4, o qual estabeleceu com nitidez o problema e apresentou excelente hipótese a ser pesquisada.

Figura 27 – Recorte da problemática e das primeiras hipóteses do aluno A 4



Fonte: O autor, 2020.

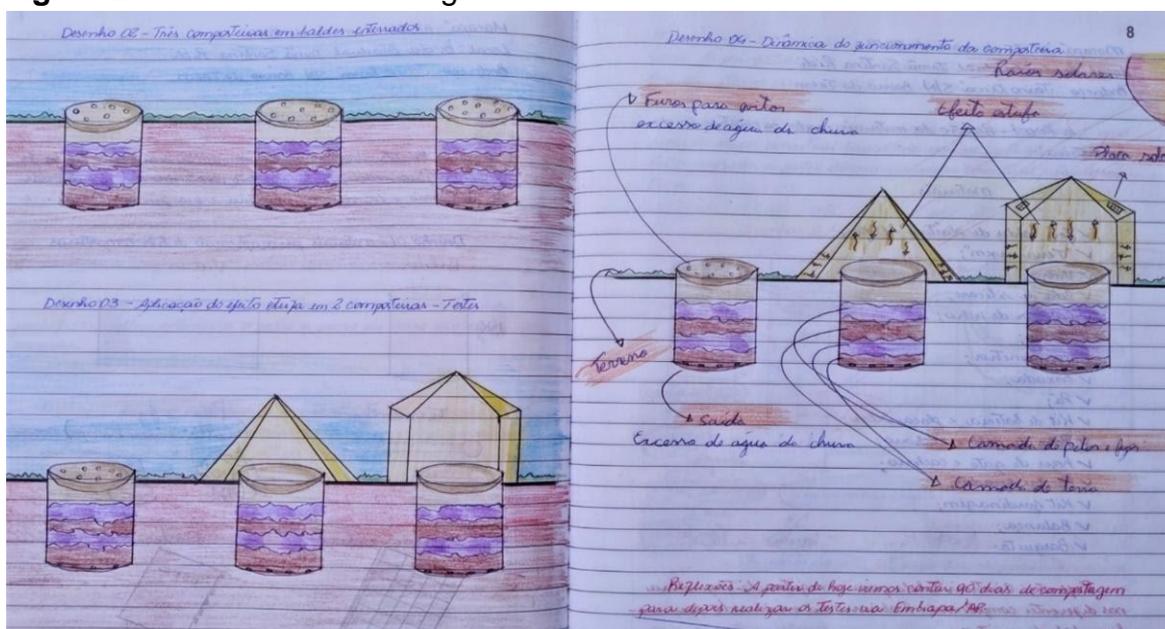
É possível observar, nesse excerto, que fortalecer

o elo entre ensino e pesquisa, ressignificando os saberes científicos a partir do contexto, faz com que o sujeito não apenas questione um conhecimento ou uma prática existente, mas investigue e problematize aquilo que faz parte de sua vivência, fomentando sua capacidade de elaboração e síntese de hipóteses e problemas que substituam informações questionadas (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 8).

Neste processo de construção e reconstrução de problemas e hipóteses sobre aquilo que pesquisou a partir de seu interesse e curiosidade, o aluno forma novos conhecimentos que, numa nova pesquisa, são outra vez “questionados e problematizados, necessitando a criação de novos saberes argumentativos para explicar novamente o pesquisado; logo, cria-se um mecanismo circular de pesquisa onde a argumentação é o ponto-chave deste processo” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 8).

Para reafirmar as interpretações argumentativas e as competências propostas neste estudo, realizei análises das narrativas a partir dos desenhos e seus objetivos que foram construídos pelos alunos em seus diários de bordo. Todos os alunos afirmaram que os desenhos contribuíram para demonstrar o dinamismo do funcionamento de seus protótipos dentro da pesquisa. Assim, realizei o recorte de quatro desenhos de quatro diários de bordos (Figuras 28, 29, 30 e 31).

Figura 28 – Funcionamento registrado através do desenho no diário do aluno A 3



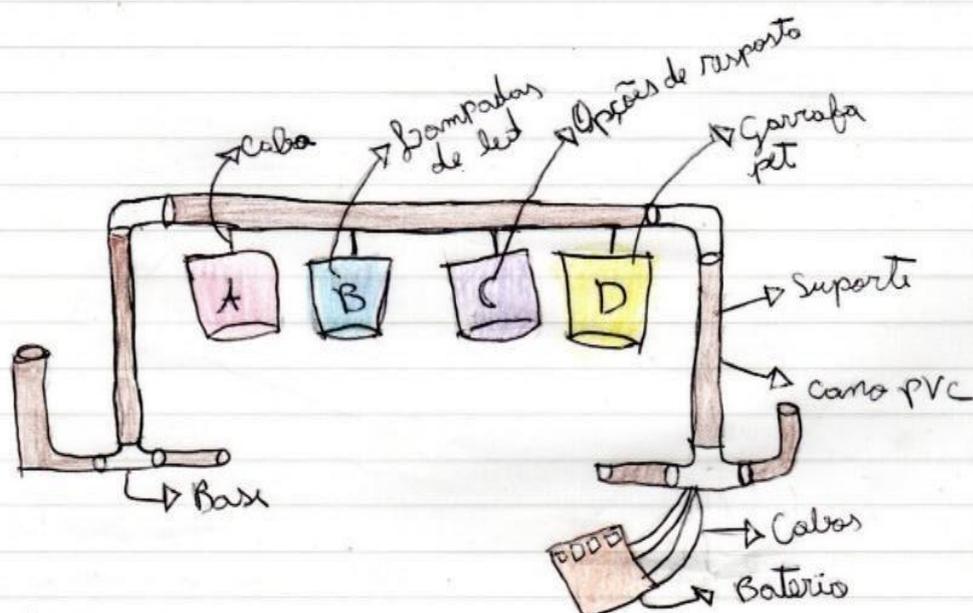
Fonte: O autor, 2020.

O aluno A 3, autor do desenho da Figura 28, argumentou, durante as orientações, que seu objeto de pesquisa era construir uma estufa com técnicas sustentáveis que aceitasse transformar pelos e esterco de gatos e cães em matéria orgânica com fins agrícolas, gerando energia fotovoltaica.

Figura 29 – Dinâmica do protótipo, registrada no diário de bordo do aluno A 1

A base feita para o jogo foi como, as lâmpadas de led acendem com a energia armazenada na bateria, a bateria é carregada com energia vindas da placa solar.

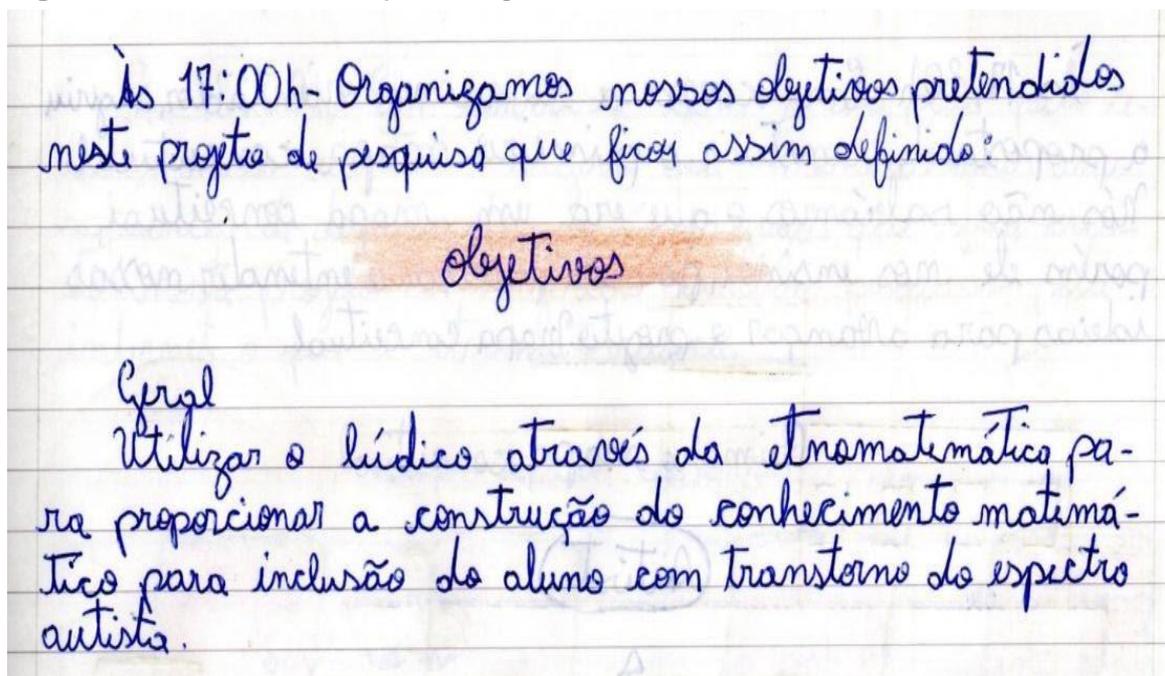
desenho



Fonte: O autor, 2020.

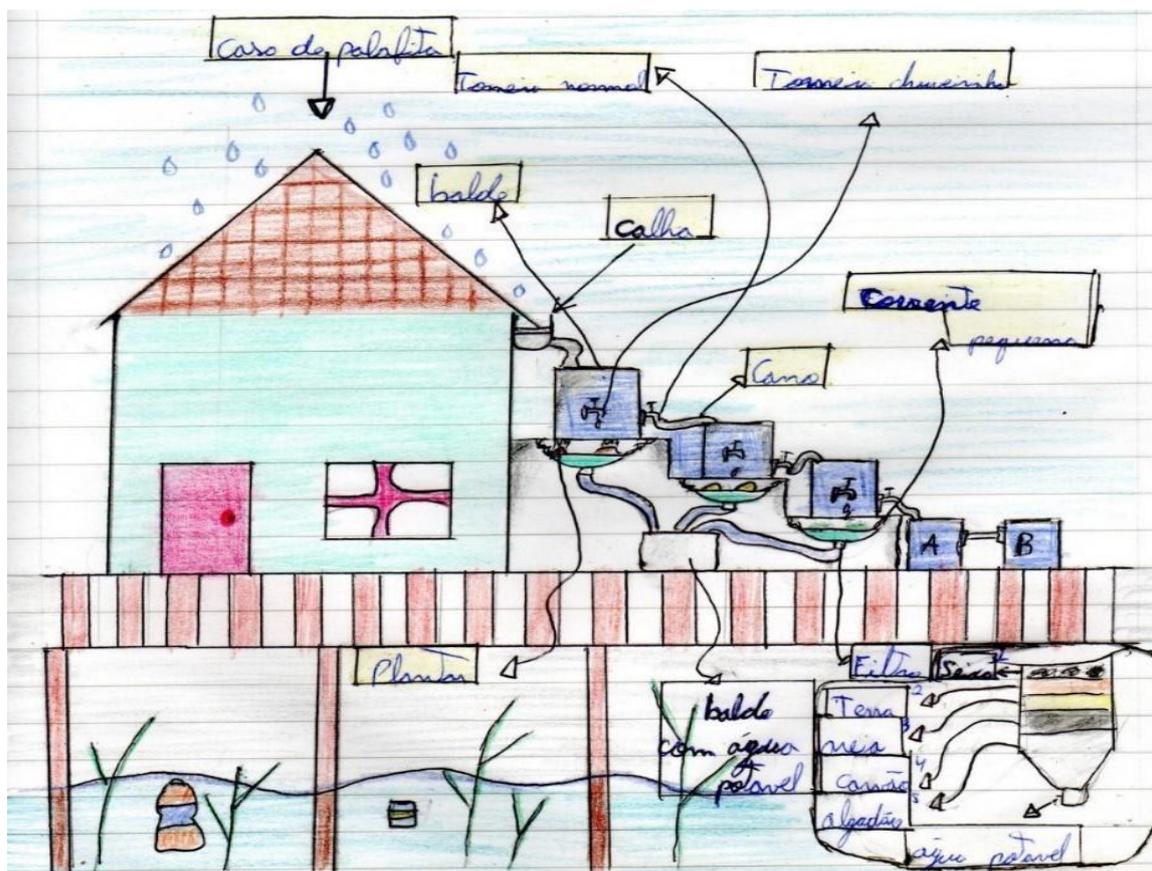
O aluno A 1, responsável pelo desenho da Figura 29, relatou que seu objetivo foi utilizar o lúdico, através da Etnomatemática, para proporcionar a construção do conhecimento Matemático. Conforme recorte de seu diário de bordo, na figura 29, buscava, com seu projeto, a inclusão de um estudante com transtorno do espectro autista.

Figura 30 – Recorte do objetivo registrado no diário de bordo do aluno A 1



Fonte: O autor, 2020.

Figura 31 – Desenho do aluno A 2 sobre a funcionalidade de sua pesquisa



Fonte: O autor, 2020.

O aluno A 2, autor do desenho da Figura 31, objetivou a confecção de um protótipo que aproveitasse materiais alternativos para viabilizar a captação da água da chuva para uso doméstico não potável e plantio de hortaliças e plantas medicinais em áreas de palafitas, em comunidades carentes.

Por fim, a análise pós-pesquisa dos alunos foi um instrumento metodológico que contribuiu para que interpretassem sua pesquisa e, posteriormente, fizessem um questionamento reconstrutivo para poder avançar, de forma argumentativa, em seus projetos. Tal atividade é respaldada em Montenegro (2004) que afirma que o desenho, acentuado com o somatório da imaginação, da concretização, da expressão e da construção, pode permitir a criatividade.

Durante o processo de pesquisar o tema de interesse, o aluno desenvolve habilidades de criticidade, argumentação e reconstrução de ideias, pois o processo exige dele a mobilização de competências referentes ao ato de aprender. Ainda em relação ao professor, a pesquisa instiga a necessidade de um aperfeiçoamento contextual dos saberes, pois quando o aluno estipula um tema de pesquisa que não está diretamente relacionado ao conteúdo de sua disciplina, por exemplo, o professor precisa pesquisar profundamente o tema para, então, pensar e relacioná-lo com o que está desenvolvendo; “esta ação faz com que o professor busque uma formação continuada a partir de um tema macro da realidade do aluno” (BEDIN; DEL PINO, 2019, p. 9).

Nesta seção, apresentei os resultados de estudos sobre a importância do diário de bordo ainda para atender o segundo objetivo desta Tese. Incluí a investigação dos manuscritos dos diários de bordo de 2016 a 2019 por compreender que eles apresentaram o solicitado: observar e apresentar problemática, gerar hipóteses, construir objetivos, propor testes até chegar ao desenho do protótipo com apresentação de maneira argumentativa e dinâmica do funcionamento.

Ademais, apresento resultados que reconhecem a importância das práticas investigativas para o sujeito, baseado no processo de alfabetização científica que, de acordo com Sasseron e Carvalho (2011), apresentam a importância de um ensino que permita aos estudantes interagir de forma dinâmica com uma nova

cultura com uma nova maneira de ver o mundo e seus acontecimentos, objetivados a partir de ideias que o sujeito tenha em mente “podendo modificá-los e a si próprio através da prática consciente propiciada por sua interação cerceada de saberes de noções e conhecimentos científicos, bem como das habilidades associadas ao fazer científico” (SASSERON; CARVALHO, 2011, p. 61).

Por fim, apresento, na próxima seção, os resultados alcançados com a investigação que buscou corresponder o terceiro objetivo específico, qual seja, *propor níveis de indicadores relacionados à construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.*

5.3 Intervenções para o terceiro objetivo específico

5.3.1 Níveis de indicadores norteados pela alfabetização científica

Quando resolvi buscar a compreensão de como o processo construtivo da alfabetização científica na Educação Básica contribui para a autonomia e argumentação crítica, apoiei-me no terceiro objetivo específico. Apresento aqui propostas de níveis de indicadores, pois acredito que podem auxiliar docentes na construção da alfabetização científica dos estudantes. Minha intenção, então, é apresentar, por meio dos níveis de indicadores sugeridos nesta investigação, como a alfabetização científica pode emergir, delineando práticas docentes colaboradoras na construção de autonomia e argumentação crítica do estudante da Educação Básica.

Retorno aqui com as contribuições de Sasseron (2008) acerca dos indicadores e das descrições da alfabetização científica propostas por registrado no Quadro 1 desta tese. Tais indicadores propõem indicativos de aprendizagem do aluno no ambiente escolar. Nas palavras de Sasseron (2008, p. 338):

Nossos indicadores têm a função de nos mostrar algumas destrezas que devem ser trabalhadas quando se deseja colocar a AC em processo de construção entre os alunos. Estes indicadores são algumas competências próprias das ciências e do fazer científico: competências comuns desenvolvidas e utilizadas para a resolução, discussão e divulgação de problemas em quaisquer das Ciências quando se dá a busca por relações entre o que se vê do problema investigado e as construções mentais que levem ao entendimento dele. Assim sendo, reforçamos nossa ideia de que o ensino de ciências deva ocorrer por meio de atividades abertas e investigativas nas quais os alunos desempenhem o papel de pesquisadores.

Assim, a partir dos pressupostos teóricos lidos, das produções científicas publicadas e baseado nas orientações de projetos de pesquisa na Educação Básica, na convivência com os alunos nos eventos científicos e na observação de atitudes, comportamentos, relacionamentos, habilidades e competências dos alunos é que proponho, no Quadro 10, de acordo com os níveis de complexidades e suas etapas durante o projeto de pesquisa, os níveis de indicadores pertinentes à construção de autonomia e argumentação crítica. Os 8 (oito) níveis de indicadores são propostos por mim, portanto, são inéditos e não são encontrados em nenhum outro material publicado. São eles: a) observação; b) análise de problemas; c) geração de hipóteses; d) questionamento reconstrutivo; e) desconstrução de noções estabelecidas; f) participação social como contribuição para autonomia; g) aprender a aprender pela argumentação e h) entendimento da escrita e da leitura (QUADRO 10). Na Figura 32, apresento os níveis de indicadores e seus delineadores no formato de esquema para melhor compreensão do leitor.

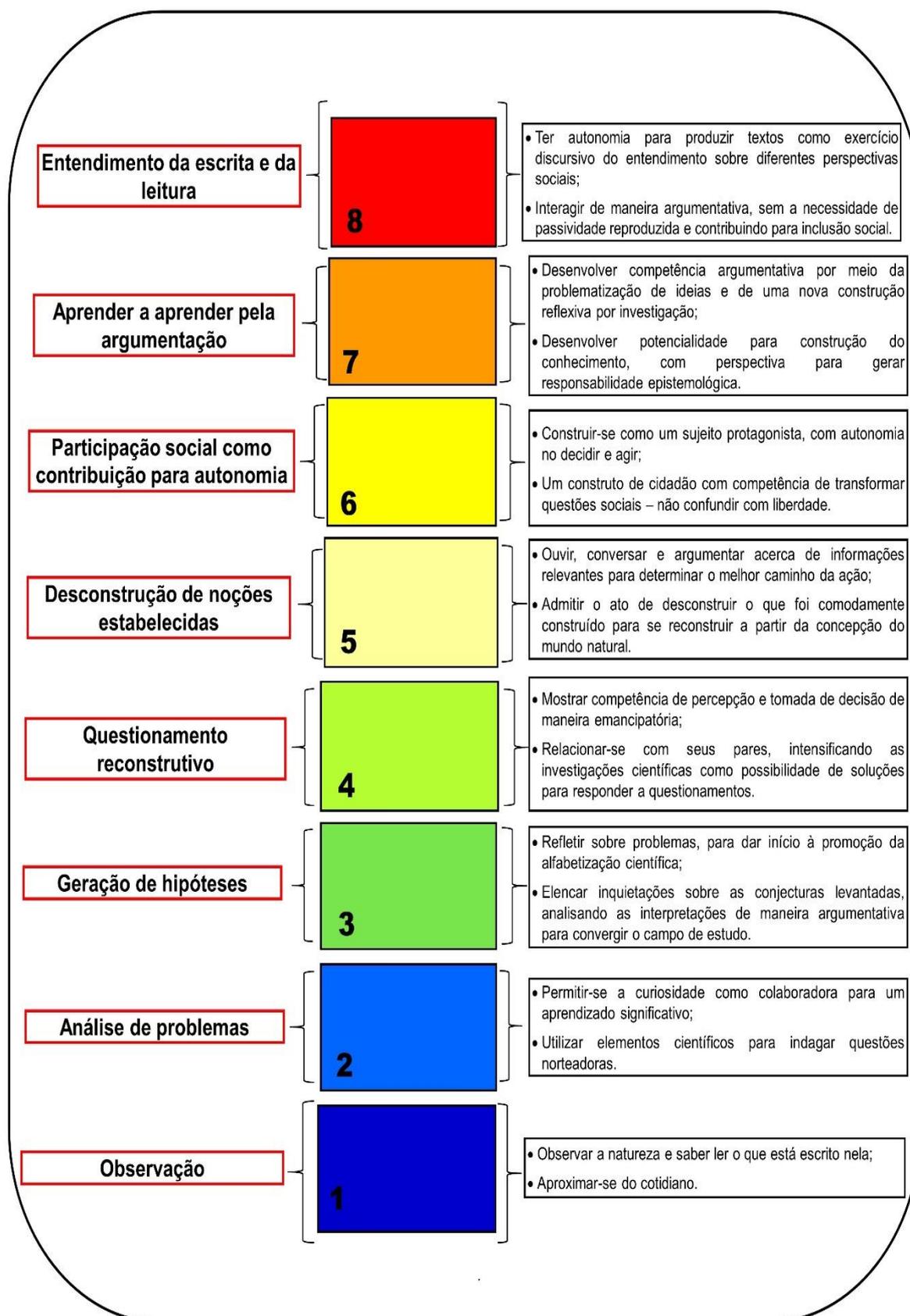
Quadro 10 – Níveis de indicadores pertinentes à construção de autonomia e argumentação crítica

NÍVEIS DE INDICADORES PARA AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA – NORTEADOS PELA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	DELINEADORES DOS NÍVEIS DE INDICADORES PARA AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA – NORTEADOS PELA ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA
Observação	<ul style="list-style-type: none"> • Observar a natureza e saber ler o que está escrito nela; • Aproximar-se do cotidiano.
Análise de problemas	<ul style="list-style-type: none"> • Permitir-se a curiosidade como colaboradora

	<p>para um aprendizado significativo;</p> <ul style="list-style-type: none"> • Utilizar elementos científicos para indagar questões norteadoras.
Geração de hipóteses	<ul style="list-style-type: none"> • Refletir sobre problemas, para dar início à promoção da alfabetização científica; • Elencar inquietações sobre as conjecturas levantadas, analisando as interpretações de maneira argumentativa para convergir o campo de estudo.
Questionamento reconstrutivo	<ul style="list-style-type: none"> • Mostrar competência de percepção e tomada de decisão de maneira emancipatória; • Relacionar-se com seus pares, intensificando as investigações científicas como possibilidade de soluções para responder a questionamentos.
Desconstrução de noções estabelecidas	<ul style="list-style-type: none"> • Ouvir, conversar e argumentar acerca de informações relevantes para determinar o melhor caminho da ação; • Admitir o ato de desconstruir o que foi comodamente construído para se reconstruir a partir da concepção do mundo natural.
Participação social como contribuição para autonomia	<ul style="list-style-type: none"> • Construir-se como um sujeito protagonista, com autonomia no decidir e agir; • Um construto de cidadão com competência de transformar questões sociais – não confundir com liberdade.
Aprender a aprender pela argumentação	<ul style="list-style-type: none"> • Desenvolver competência argumentativa por meio da problematização de ideias e de uma nova construção reflexiva por investigação; • Desenvolver potencialidade para construção do conhecimento, com perspectiva para gerar responsabilidade epistemológica.
Entendimento da escrita e da leitura	<ul style="list-style-type: none"> • Ter autonomia para produzir textos como exercício discursivo do entendimento sobre diferentes perspectivas sociais; • Interagir de maneira argumentativa, sem a necessidade de passividade reproduzida e contribuindo para inclusão social.

Fonte: O autor, 2020.

Figura 32 – Esquema dos níveis de indicadores e de seus delineadores



Fonte: O autor, 2020.

Nesta proposta, como já referido anteriormente, procurei contribuir com 8 (oito) níveis de indicadores para autonomia e argumentação crítica – norteados pela alfabetização científica -, para que o docente possa utilizá-los em sua práxis¹³ de maneira a auxiliar o aluno a, de modo geral, construir autonomia, argumentação crítica e pesquisa.

Tal proposta vem alinhada com a segunda competência geral da Educação Básica estabelecida pela BNCC, a qual refere a prática investigativa como proposta delimitadora das práticas escolares:

Exercitar a curiosidade intelectual e recorrer à abordagem própria das ciências, incluindo a investigação, a reflexão, a análise crítica, a imaginação e a criatividade, **para investigar causas, elaborar e testar hipóteses, formular e resolver problemas e criar soluções** (inclusive tecnológicas) com base nos conhecimentos das diferentes áreas (BRASIL, 2017, p. 9, grifos meus).

Assim, organizei minha pesquisa apontando para a realização de estudos que invistam na prática e na curiosidade de investigar a natureza em que se vive, com entendimento de que é necessário modificar-se, e modificar-se para melhor. E que esses estudos sejam desenvolvidos na escola não somente no componente curricular de Ciências da Natureza.

Pois, para Bagno (2007, 28), “fazer um projeto é lançar ideias para a frente, é prever as etapas do trabalho, é definir aonde se quer chegar com ele”, desta forma, os níveis de complexidades e suas etapas são relevantes durante as atividades experimentais; as intervenções para discernir como agir, que decisões adotar e qual será a próxima etapa que o sujeito precisará para alcançar o objetivo almejado.

Destaca-se ainda nesta tese que, para os níveis de indicadores propostos, o professor não pode aguardar por argumentos inéditos à pesquisa em sala de aula, pois para Moraes et al. (2012) o professor precisa ter a sensibilidade de compreender que se trata de ideias inovadoras àqueles alunos, requer estudos diferenciados. Porém, o professor precisa ser compreensível que argumentos

¹³ De acordo como Paulo Freire, é a ação-reflexão-ação.

aparentemente simples podem também ocasionar perspectivas inéditas ao que está sendo estudado, podendo assim, possibilitar avanços epistemológicos.

Dessa maneira, a alfabetização científica proposta por Chassot (2014, p. 210-211) permite entender a seguinte exemplificação: “o caboclo, que sabe explicar melhor do que o acadêmico por que um desfile de correição¹⁴ é sinal de chuva, tem um conhecimento científico resultante de observações e transmissões construídas solidariamente, às vezes, por gerações”. O autor acrescenta ainda que compreender a Ciência facilita e permite o entendimento, o controle e a prevenção das diferentes transformações que acontecem no mundo.

Portanto, é relevante destacar que o terceiro objetivo sugerido foi atendido e que os delineadores dos níveis de indicadores apontados nesta tese são contribuições inéditas que podem auxiliar os docentes no processo de alfabetização científica dos alunos em um percurso investigativo que contribua na construção de autonomia e argumentação crítica.

Com base nos aspectos investigativos apresentados, no próximo capítulo exponho as considerações finais deste estudo. Dessa forma, retomo a pergunta que norteou esta pesquisa, analiso cada objetivo proposto e apresento os resultados alcançados, como contribuições relevantes à construção da alfabetização científica de estudantes da Educação Básica a partir dos projetos de pesquisa. Registro ainda propostas de ideias de continuidade deste tipo de pesquisa.

¹⁴ De acordo com o autor, correição ou formigas-correição é designação comum dos insetos.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Ao final desta tese, posso afirmar que as investigações contribuíram na análise da participação de estudantes em projetos de pesquisa e da importância desse procedimento como potencializador para a construção da autonomia e da argumentação crítica na vida de cada estudante da Educação Básica, que pôde dialogar acerca do processo da alfabetização científica.

Assim, procurei analisar as apreciações das vivências de um grupo de estudantes da Educação Básica em suas pesquisas e participações em eventos científicos. Meu intuito, então, foi responder à seguinte questão norteadora: quais as possíveis contribuições da participação em projetos de pesquisa na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de alunos da Educação Básica?

Registro aqui que, para responder a essa questão, busquei constituir relações com o que foi vivido por um grupo de seis estudantes de diferentes níveis de ensino da Educação Básica. Também obtive contribuições de seus/suas pais/mães, seis professores/pedagogos que conviveram com esses estudantes e mais seis estudantes das distintas regiões do Brasil, que, com suas pesquisas, participaram da maior feira científica do mundo para estudantes da Educação Básica.

Por conseguinte, sustentei esta investigação sobre meu objetivo principal, investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de alunos da Educação Básica, a partir do qual estabeleci três objetivos específicos.

Com o primeiro objetivo específico, propus conhecer as contribuições da alfabetização científica de alunos da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola. Essa proposta foi respondida por meio das investigações feitas com o grupo focal desenvolvido com os seis alunos que participaram dos projetos de pesquisa. A partir dessa atividade, os alunos apresentaram relatos sobre a leitura e a escrita da natureza pelo prisma da alfabetização científica, sobre a propriedade de ouvir e expor suas opiniões, sobre dificuldades e ideias reflexivas. Entre as respostas encontradas neste objetivo, registro alguns resultados: contribuições para entender assuntos complexos; progresso no desempenho escolar; responsabilidade precoce; experiências e conquistas científicas.

A entrevista com os alunos que conseguiram participar nos maiores eventos científicos do mundo permitiu analisar a assimilação do que propõe a construção da alfabetização científica no âmbito da argumentação dentro de suas experiências. Cada entrevistado, em diferentes momentos, destacou conquistas nesse sentido: desenvolvimento na capacidade de argumentar as opiniões, oralidade eficiente nas apresentações e avaliações dos projetos de pesquisa, confiança adquirida, respaldo nas análises dos problemas investigados e na utilização de aportes teóricos para fundamentar suas pesquisas.

Em relação ao segundo objetivo específico, que consistiu em analisar as contribuições da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica, as investigações ocorreram através de grupo focal com os/as pais/mães. Essa atividade permitiu verificar que o processo de construção da alfabetização científica aconteceu e possibilitou ao aluno o desenvolvimento de argumentação e de autonomia dentro e fora do espaço escolar.

Na atividade de construção de mapas conceituais, os estudantes e seus/suas pais/mães demonstraram que ocorreram experiências científicas nas diferentes áreas e que houve amadurecimento na oralidade e nas pesquisas científicas. Os desenhos dos alunos, de seus/suas pais/mães e o diário de bordo do pesquisador permitiram a compreensão de que os alunos construíram, em sua caminhada, as habilidades, competências e atitudes de alguém alfabetizado cientificamente.

O questionário respondido pelos professores/pedagogos permitiu identificar a presença de autonomia e argumentação crítica no grupo de alunos investigados, pois esses profissionais desenvolveram atividades que evidenciaram autonomia, ações argumentativas e reflexivas desses alunos. Retomo a entrevista com os alunos participantes da *Intel Isef* aqui, por compreender que suas percepções igualmente apontaram para o desenvolvimento de autonomia e argumentação de cada um.

Finalmente, ainda em relação ao segundo objetivo específico, a análise dos diários de bordo dos alunos envolvidos nos projetos de pesquisa de 2016 a 2019 trouxe contribuições, tendo em vista que neles identifiquei que os alunos responderam aos desafios, formulando problemas e hipóteses até chegarem ao desenho do protótipo, com apresentação argumentativa nos eventos científicos e dinâmica do funcionamento.

Para atender o terceiro objetivo específico, propus níveis de indicadores relacionados à construção de autonomia e argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica de alunos da Educação Básica. Assim, apresentei 8 (oito) níveis de indicadores, com seus respectivos delineadores, elaborados por mim. Tal proposta foi construída a partir dos aportes teóricos lidos, das produções científicas publicadas, da experiência docente e dos meus anos como orientador de projetos de pesquisa na Educação Básica. Venho acompanhando e registrando o construir e o fazer discente por meio de atividades experimentais que buscam promover uma caminhada investigativa nos processos de ensino e de aprendizagem, para promover a autonomia e a argumentação crítica do aluno.

Assim, os instrumentos usados na coleta de dados permitiram tecer algumas considerações pertinentes à pesquisa. Inicialmente, ressalto que a participação em projetos de pesquisa é fundamental na construção da autonomia, da argumentação crítica e da alfabetização científica de alunos da Educação Básica. Dessa forma, os projetos podem ser vistos como uma estratégia metodológica que contribui para o enriquecimento pessoal, interpessoal e emocional do aluno e também instiga o aluno para o desenvolvimento de um olhar científico, processo esse que pode ocorrer dentro do espaço escolar.

Nos projetos de pesquisas que oriento, pontuo que a construção da autonomia e da argumentação crítica inicia a partir da proposição de uma problemática que deve ser analisada, para, em seguida, serem levantadas diversas formas de responder a tal questionamento. Nesse caminho, faz-se necessário o uso de ferramentas metodológicas para que o projeto possa ser apresentado pelo aluno de forma argumentativa nos eventos científicos. Assim, a análise dos diários de bordo foi essencial para identificar diferentes olhares, em distintos níveis de ensino, bem como diferentes narrativas dos alunos, que confirmaram a importância de cada seguimento metodológico usado em suas pesquisas.

Ademais, os projetos de pesquisa – reaproveitamento de cano pvc (aluno A 1); pelos e esterco de gatos e cães (aluno A 3); caroço de manga (aluno A 4) e protótipo para captação de água da chuva em áreas de palafitas (aluno A 2), permitiram que as curiosidades desses alunos fossem instigadas e valorizadas, o que contribuiu para que esse processo científico acontecesse de maneira autônoma e argumentativa. Os alunos demonstraram uma evolução científica no decorrer do desenvolvimento dos projetos de pesquisa, pois conseguiram desenvolvê-los obedecendo a uma sequência, o que ficou comprovado pelo nível de complexidade presente em suas sínteses descritivas, em suas falas durante os momentos de apresentações e avaliações das pesquisas, entre outras formas de expressão.

Finalizando, acredito que este estudo possa contribuir para atividades relacionadas ao currículo e à docência na Educação Básica. Não tive pretensão de proporcionar soluções às problemáticas que envolvem o universo do aluno e o processo da construção da autonomia e da argumentação por meio de projetos de pesquisa, porém procurei levantar questões sobre a prática docente, discente e sobre o ambiente escolar como elementos contribuintes na formação do cidadão crítico. Ainda, esta pesquisa permite pensar em estudos diferenciados, que utilizem os projetos de pesquisa e a construção da autonomia e da argumentação crítica, norteados pela alfabetização científica como desdobramentos para novas investigações.

Assim, apresento ideias de continuidade deste tipo de pesquisa, sugerindo, primeiramente, a inserção de estudantes especiais nos projetos de pesquisa.

Ultimamente venho realizando atividades como ensaios para a inclusão de estudantes com transtorno do espectro autista, de deficientes físicos e alunos surdos e o resultado está sendo muito gratificante. Em segundo lugar, sugiro pesquisa voltada para a Educação de Jovens e Adultos – EJA, por perceber e compreender que, atualmente, é um nível de ensino no qual pouco se investe, tanto em atividades experimentais como na realização de projetos de pesquisa, o que poderá suscitar novas descobertas e formas de abordar a temática.

Por fim, com o encerramento desta investigação, prossigo com o pensamento de que não há final nesta construção do objeto pesquisado. As confabulações sobre o fazer docente precisam estar em fluxo constante, assim como a ação do questionamento reconstrutivo. No entanto, tais aprendizagens me permitem concluir que não sou o mesmo professor/pesquisador que iniciou esta investigação. Os convívios, as intervenções, as afinidades durante as orientações e reuniões, as leituras, as publicações e os eventos científicos me permitiram “trocar a pele”. Acredito que hoje eu já não iniciaria a minha docência da maneira que iniciei, porém não rejeito a “bagagem adquirida” nesses 23 anos como professor, pois hoje tenho autonomia e ação argumentativa, o que me permite possuir identidade própria.

REFERÊNCIAS

- ACEVEDO, J. A, et al. **Natureza da ciência, didática da ciência, prática docente e tomada de decisões tecnocientíficas**. In: SEMINÁRIO IBÉRICO AMERICANO NO ENSINO DE CIÊNCIAS, 3, 2004, Aveiro. Ata. p.23-30.
- ALLEN, J. P.; HAUSER, S. T.; BELL, K. L.; O'CONNOR, T. G. Prediction of peer-rated adult hostility from autonomy struggles in adolescent-family interactions. **Development and Psychopathology**, Charlottesville, v. 14, n. 1, p. 123-137, 2002.
- ANDRADE, M. M. de. **Introdução à metodologia do trabalho científico**. 9 ed. São Paulo: Atlas, 2009.
- ANTUNES, C. **Como desenvolver as competências em sala de aula**. 10ª edição. Vozes. Petrópolis, Rio de Janeiro, 2012.
- ARANHA, M. L. de A. **Filosofia da educação**. 3ª edição rev. São Paulo: Moderna, 2006.
- ARAUJO, A. V. **Feira de Ciências**: contribuições para a alfabetização científica na Educação Básica. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2015.
- ARAUJO, M. A.O. A. **A alfabetização científica nos anos iniciais do ensino fundamental**: os documentos oficiais e o olhar do professor sobre a sua prática. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Ceará, Ceará, 2017.
- AULER; D.; DELIZOICOV, D. **Alfabetização científico-tecnológica para quê?** Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências, v. 3, n. 2, p. 122-134, 2001.
- BAGNO, M. **Pesquisa na Escola o que é como se faz**. 21ª edição. São Paulo: Loyola, 2007.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 70ª edição. São Paulo, 2011.
- BAUMAN, Z. **Vida Líquida**. 70ª edição. Rio de Janeiro: Zahar, 2009.

BAUMAN, Z. **Sobre educação e juventude**: conversas com Riccardo Mazzeo. Rio de Janeiro: Zahar, 2013.

BRASIL, **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional – LDB nº 9394/96**. 5ª edição. Brasília: Câmara dos Deputados: Coordenação Edições Câmara, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. Governo Federal. **Base Nacional Curricular Comum**: educar é a base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/BNCC-APRESENTACAO.pdf> . Acesso em: 08 de out. 2019.

BRASIL, Resolução nº 466, 12 de dezembro de 2012. **Diretrizes e Normas Regulamentadoras de Pesquisas Envolvendo Seres Humanos**. Disponível em: <<http://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>>. Acessado em: 18 de fevereiro. 2019.

BEDIN, E.; PINO, J. C. D. **Dicumba**: Uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. Ens. Pesqui. Educ. Ciênc. (Belo Horizonte), Belo Horizonte, v. 21, e 10456, 2019. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S198321172019000100307&lng=en&nrm=iso>. Acesso em 08 Nov. 2019. Epub Apr 25, 2019. <http://dx.doi.org/10.1590/1983-21172019210103>.

BELLINCANTA. L. R. **O sujeito autônomo em Freire**: contribuições à educação infantil. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Santa Catarina, 2018.

BEUREN, E. C. **Aprendizagem em Ciências e formação cidadã por meio da alfabetização científica**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Rio Grande do Sul, 2016.

CACHAPUZ, A.; GIL-PÉREZ, D.; CARVALHO, A.M.P.; PRAIA, J. VILCHES, A. (Orgs), **A Necessária Renovação do Ensino de Ciências**. São Paulo, Cortez, 2005.

CAPECCHI, M.; CARVALHO, A.; SILVA, D. **Relações entre o discurso do professor a argumentação dos alunos em uma aula de física**. Ensaio – Pesquisa em Educação em Ciências, v. 2, nº 2, 2002.

CARMO, A. B. **Argumentação matemática em aulas investigativas de Física**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade de São Paulo, São Paulo, 2015.

CARVALHO, A.M.P. e TINOCO, S.C. **O Ensino de Ciências como 'enculturação'**. In: CATANI, D.B.; VICENTINI, P.P. (Orgs.). Formação e autoformação: saberes e práticas nas experiências dos professores. São Paulo: Escrituras. 2006.

CARVALHO, A. M. P.; GIL PEREZ, D. **Formação de professores de ciências: tendências inovações**. 10ª edição. Cortez: São Paulo, 2011.

CARVALHO, A. M. P. Ensino de Ciências e a proposição de sequências de ensino investigativas. In: CARVALHO, A. M. P. (Org.). **Ensino de Ciências por Investigação**: condições para implementação em sala de aula. São Paulo, SP: Cengage Learning, 2013.

CASTORIADIS, C. **A instituição imaginária da sociedade**. Tradução de Guy Reynaud. 6ª edição. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2007.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**. 6ª edição. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 2014.

CHECHIA, V. A; ANDRADE, A. dos S. **Representação dos pais sobre a escola e o desempenho escolar dos filhos**. [2002]. Disponível em: <http://stoa.usp.br/antandras/files/318/1470/represent_pais.pdf >. Acesso em 19 de maio de 2020.

CORAZZA, S. M. Labirintos da pesquisa, diante dos ferrolhos. In: COSTA, M. V. (Org.) **Caminhos Investigativos**: novos olhares na pesquisa em educação. 2. edição. Rio de Janeiro: DP&A, 2002.

COSTA, A. C. G. da; SILVA FILHO, G. Z. da. **Programa cuidar**: conversando com os pais – um diálogo sobre educação para valores na família. [S.l.]: HS Editora Ltda, 2000.

DAL'IGNA, M. C. **Grupo focal na pesquisa em educação**: passo a passo teórico-metodológico. In: MEYER, Dagmar E.; PARAÍSO, Marlucy A. (Org.). Metodologias de pesquisas pós-críticas em educação. 2ª edição. Belo Horizonte (MG): Mazza, 2014. p. 197-219.

DEBOER. G. E. **Scientific literacy**: Another look at its historical and contemporary meanings and its relationship to science education reform. Journal of Research in Science Teaching. Volume 37, Issue 6, pages 582–601, August 2000.
http://web.nmsu.edu/~susanbro/eced440/docs/scientific_literacy_another_look.pdf.
Acessado em 28/02/2019.

DEMO, P. **Iniciação à competência reconstrutiva do professor básico**. Campinas, São Paulo: Papyrus, 1996.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 6ª edição. São Paulo: Autores Associados Ltda, 2003.

DEMO, P. Pós-Sociologia: **Para desconstruir e reconstruir a sociologia**. Petrópolis: Vozes, 2007.

DEMO, P. **Educação e Alfabetização Científica**. Editora Papyrus, Campinas, 2010.

DIAS, J.A.A.; ALONSO, A.V. e MAS, M.A.M. **Papel de la Educación CTS en una Alfabetización Científica y Tecnológica para todas las Personas**, Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v.2, n.2, 2003.

DIAS, I. S. **Competências em Educação**: Conceito e significado pedagógico. In: Revista Semestral da Associação Brasileira de Psicologia Escolar e Educacional, SP, v. 14, n. 1, jan./jun de 2010. p. 73-78. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/pee/v14n1/v14n1a08>. Acessado em 10 de abril de 2020.

Dicionário didático de Língua portuguesa: **Ensino Fundamental I**. Editor responsável: Rogério de Araújo Ramos. 2ª edição. Edições SM, São Paulo, 2011.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E. F.; SCOTT, P. **Constructing scientific knowledge in the classroom**. Educational Research, v. 23, n. 7, p. 5-12, 1994.

DURANT, J. R. **What is scientific literacy?** In J. R. DURANT & J. GREGORY (Eds.) Science and culture in Europe. London: Science Museum, 1993.

DURKHEIM, É. **A educação Moral**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

DURKHEIM, É. **Educação e Sociologia**. Lisboa. 1ª edição. Edipro, São Paulo, 2016.

EDWARDS, B. **Desenhando com o lado direito do cérebro**. Rio de Janeiro: Ediouro, 2005.

FERLAND, F. **O desenvolvimento da criança no dia-a-dia**. Do berço até à escola primária. Lisboa: Climepsi Editores, 2006.

FLICKINGER, H. G. **A caminho de uma pedagogia hermenêutica**. Campinas: Autores Associados, 2010.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de Conteúdo**. Brasília: Líber Livro, 2008.

FREIRE, I.; BAHIA, S.; ESTRELA, M. T.; AMARAL, A. **A Dimensão Emocional da Docência**: Contributo para a Formação de Professores. Revista Portuguesa de Pedagogia: Formação de Professores, n. 46, v. 2, 2012. Disponível em: <<http://impactumjournals.uc.pt/index.php/rpppedagogia/article/view/1742>>. Acesso em: 09 de abril de 2020.

FREIRE, P. **Conscientização: teoria e prática da libertação**. Uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. São Paulo, Moraes, 1980.

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2001.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 57ª Edição. São Paulo: Editora Paz e terra, 2014.

FREIRE, L. G. L. **Auto-regulação da aprendizagem**. Ciências & Cognição 2009, Rio de Janeiro, vol 14 (2), p. 276-286, 2009.

FONSECA, J. J. S. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002.

FOUCAULT, M. **A Arqueologia do saber**. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 2013.

GADELHA, Y. A. MENEZES, I, N. **Estratégias lúdicas na relação terapêutica com crianças na terapia comportamental**. Univ. Ci. Saúde, Brasília. Vol. 2 nº 1, 2004.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: Ambiente de formação de professores de Ciências. Rio Grande do Sul: Editora Unijuí, 2014.

GALLON, M. S.; SILVA, J. Z.; NASCIMENTO, S. S.; ROCHA FILHO, J. B. **Feiras de Ciências**: uma possibilidade à divulgação e comunicação científica no contexto da Educação Básica. Revista *Insignare Scientia*, Chapecó (SC), v. 2, n. 4, p. 180-197, set./dez. 2019.

GATTI, B. A. **Grupo Focal na pesquisa em ciências sociais e humanas**. Volume 10. Brasília: Líber Livro Editora, 2012.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6ª edição. 5. reimpr. São Paulo: Atlas, 2012.

GOLDBERG, L. G. **Arte-Educação- Ambiental**: o despertar da consciência estética e a formação de um imaginário ambiental na perspectiva de uma ONG. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Educação Ambiental, Fundação Universidade Federal do Rio Grande, 2004.

GREIG, P. **A criança e seu desenho**: o nascimento da arte e da escrita; trad. Fátima Murad- Porto Alegre: Artmed, 2004.

GRINSPUN, M. P. S.Z. **Autonomia e ética na escola**: o novo mapa da educação. São Paulo: Cortez, 2014.

GRONDIN, J. **Hermenêutica**. 2ª edição. São Paulo: Parábola Editorial, 2012.

HAIR J., JOSEPH F. et al. **Fundamentos de Pesquisa de Marketing**. 3ª Edição. AMGH Editora, 2014.

HEIDEGGER, M. **Sobre a essência da linguagem**: a respeito do tratado de Herder sobre a origem da linguagem. Petrópolis: Vozes, 2015.

HERMÍNIO, C. I. **Repensando as aulas de ciências nas séries iniciais**, 2011. Disponível em: <http://www1.fapa.com.br/cadernosfapa/php/home.php?pag=16> . Acessado em 28 de fevereiro de 2019.

HURD, P. **Science literacy**: Its meaning for American schools. *Educational Leadership*, v.16, p.13–16, 1958.

HURD P. D. **Scientific literacy**: New minds for a changing world. *Science Education*, Vol.82, No.3. p.407-416.1998.

IRMÃ CLARA. <<https://www.portal.ap.gov.br/noticia/2309/nota-de-pesar-pelo-falecimento-da-irma-clara> >. Acessado em 10 de junho de 2020.

KANT, I. **Fundamentação da metafísica dos costumes**. Tradução de Paulo Quintela. Lisboa: Edições 70, 2007.

KOCH, I. V.; ELIAS, V. M. **Ler e compreender**: os sentidos do texto. São Paulo: Contexto, 2006.

KRASILCHIK, M. **O professor e o currículo das ciências**. São Paulo: EDUSP, 1997.

KRASILCHIK, M.; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e cidadania**. São Paulo: Moderna, 2004.

KUHN, D. **Education for thinking**. Cambridge: Harvard University Press, 2005.

LANGARO, R. **Alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática estruturada nos três momentos pedagógicos**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Fundação Universidade de Passo Fundo, Rio Grande do Sul, 2018.

LAUGKSCH, R. C. **Scientific literacy**: a conceptual overview. *Science Education*, v. 84, n. 1, p. 71-94, 2000.

LEGIÃO URBANA. **Giz**. Compositores: Eduardo Dutra Villa Lobos / Marcelo Augusto Bonfa / Renato Manfredini Junior, álbum: o descobrimento do Brasil, 1993. Disponível em: <https://www.letras.mus.br/legiao-urbana/22499/>. Acesso em 09 jun. 2020.

LEITÃO, S. **A construção discursiva da argumentação em sala de aula**. Trabalho apresentado na XXX Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Psicologia, Brasília, Brasil, 2000.

LEITÃO, S. **La dimensión epistémica de la argumentación**. Em: E. Kronmüller & C. Cornejo. *Ciencias de la Mente: Aproximaciones desde Latinoamérica*. Chile: JCSáez, 2008.

LEITÃO, S. **O lugar da argumentação na construção de conhecimento em sala de aula**. Em: S. Leitão & M. C. Damianovic. (Orgs.). *Argumentação na escola: O conhecimento em construção*. Campinas: Pontes Editores, 2011.

LEMGRUBER, M. e OLIVEIRA, R. J. de. (Orgs.) **Teoria da Argumentação e Educação**. Juiz de Fora: Ed. UFJF, 2011.

LIBÂNEO, J. C.; OLIVEIRA, J. F. de; TOSCHI, M. S. **Educação escolar: políticas, estrutura e organização**. 7ª edição. São Paulo: Cortez, 2009.

LIMA, S. M. M. de. **Autonomia versus heteronomia: impactos da tecnologia informacional sobre o trabalho na saúde**. Revista FAE, Curitiba, v.7, n.1, p.103-118, Jan./Jun., 2004.

LIMA, M. **Os mapas conceituais como instrumentos de avaliação da aprendizagem de conceitos na disciplina de história**. 2013. Disponível em: <<http://ojs.fe.unicamp.br/ged/FEH/article/viewFile/5455/4361>>. Acesso em: 28 de março de 2017.

MAMEDE, M.; ZIMMERMANN, E. **Letramento científico e cts na formação de professores para o ensino de ciências**. Enseñanza de las Ciencias. Número extra. p. 1-4. VII Congresso. 2005. Disponível em: <http://ddd.uab.cat/pub/edic/edic_a2005nEXTRA/edic_a2005nEXTRAp320letcie.pdf>. Acessado em 20/02/2019.

MARTINS, J.S. **O trabalho com projetos de pesquisa: do ensino fundamental ao ensino médio**. 5ª edição. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MASETTO, M. T. **Mediação pedagógica e tecnologias de informação e comunicação**. In: MORAN, J. M.; MASETTO, M. T.; BEHRENS, M. A. Novas tecnologias e mediação pedagógica. 21ª edição. rev. e atual. Campinas: Papirus, 2013.

MEDINA, C. de A. **Entrevista o diálogo possível**. São Paulo: Ed. Ática, 2002.

MENEZES, E. A. O. **A pesquisa como potencializadora da reflexão crítica sobre a formação e a prática docente: um olhar sobre a experiência formativa do pidib-uece**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Estadual do Ceará, Ceará, 2017.

MILLAR, R. **Um currículo de Ciências voltado para a compreensão por todos**. In: Ensaio: Pesquisa em educação em ciências, vol. 5, no. 2. FaE, Faculdade de Educação, UFMG, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, Brasil: Brasil. Outubro, 2003.

MINAYO, M. C. S. **Trabalho de campo: contexto de observação, interação e descoberta**. 31ª edição. In: DESLANDES, Suely Ferreira; GOMES, Romeu; MINAYO, Maria Cecília de Souza. (Org.). Pesquisa social: teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2012.

MINAYO, M. C. S. **O desafio do conhecimento: pesquisa qualitativa em saúde**. 14ª edição. São Paulo: Hucitec, 2014.

MONTENEGRO, G. A. **A Invenção do Projeto**: a criatividade aplicada ao desenho industrial, arquitetura, comunicação visual. São Paulo: Edgard Blücher, 2004.

MORAES, R.; LIMA, V. **Pesquisa em sala de aula**: Tendências para a educação em novos tempos. 2ª edição. Porto Alegre: Edipucrs, 2004.

MORAES, R. GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. **Pesquisa em sala de aula**: princípios e pressupostos. In: MORAES, R.; LIMA, V. M. R. Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2012.

MOREIRA, A. F. B; CANDAU, V. M^a. **Educação escolar e cultura (s)**: construindo caminhos. Revista Brasileira de Educação, n. 23, 2003.

MOREIRA, M. **Mapas conceituais e aprendizagem significativa**. São Paulo: Centauro, 2010.

MOREIRA, M. A. O que é aprendizagem significativa? In: MOREIRA, M.A. **Aprendizagem significativa**: a teoria e textos complementares. 1ª edição. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2011.

MORIN, E. **Os sete saberes necessários à educação do futuro**. Tradução de Catarina Eleonora F. da Silva e Jeanne Sawaya. São Paulo: Cortez; Brasília, DF: UNESCO, 2011.

NASCIMENTO, M. S. **Alfabetização científica na perspectiva CTS**: percepções sobre os cadernos pedagógicos de ciências naturais dos anos iniciais do ensino fundamental. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2016.

NASCIMENTO-SCHULZE, C. M. Um estudo sobre alfabetização científica com jovens catarinenses. **Psicologia: teoria e prática**, v. 8, n. 1, 2006.

NOOM, M. J.; DEKOVIC, M.; MEEUS, W. H. J. **Autonomy, attachment and psychosocial adjustment during adolescence**: a double-edged sword? Journal of Adolescence, v. 22, n. 6, p. 771-783, 1999.

NORONHA, M.; NORONHA, F.E.Z., **Educação e Comportamento**, CPC-Centro de Psicologia Clínica, 1985.

NOVAK, J. D; CAÑAS, A. J. **A teoria subjacente aos mapas conceituais e como elaborá-los e usá-los**. Práxis Educativa, Ponta Grossa, v.5, n.1, p. 9-29, jan.-jun. 2010. Disponível em: <<http://www.periodicos.uepg.br>>. Acesso em: 18 fevereiro de 2019.

OLIVEIRA, J.R.S.; QUEIROZ, E S.L. **Construção participativa do material didático “Comunicação e linguagem científica**: guia para estudantes de

Química”. Revista Eletrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 6, n.3, p. 673-690. 2009.

OLIVEIRA, A. M.; GEREVINE, A. M.; STROHSCHOEN, A. A. G. **Diário de bordo:** uma ferramenta metodológica para o desenvolvimento da alfabetização científica. Revista Tempos e Espaços em Educação, São Cristóvão, Sergipe, v. 10, n. 22, p. 119-132, maio/agosto, 2017.

PAPALIA, D. E.; OLDS, S. W.; FELDMAN, R. D. **Desenvolvimento humano.** Porto Alegre: ArtMed, 2010.

PEDROSO, M. P. **A construção da autonomia no cotidiano da educação infantil.** Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade de Sorocaba, São Paulo, 2017.

PIZARRO, M. V.; JUNIOR, J. L. Indicadores de Alfabetização Científica: uma revisão bibliográfica sobre as diferentes habilidades que podem ser promovidas no ensino de Ciências nos anos iniciais. **Revista Investigações em Ensino de Ciências.** Porto Alegre, v. 20, n. 1, p. 208-238, 2015.

PORLÁN, R.; MARTÍN, J. **El diario del profesor.** Sevilla: Díada Editora, 1997.

PORTAL de Periódicos **CAPES/MEC.** Disponível em: <http://www.periodicos.capes.gov.br/>. Acesso em: 29 de maio de 2019.

POUPART, J. **A pesquisa qualitativa:** enfoques epistemológicos e metodológicos. 4ª edição. Petrópolis: Vozes. p. 127-149, 2017.

POZO, J.; CRESPO, M. **A aprendizagem e o ensino de Ciências:** do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico. 5ª edição. – Porto Alegre: Artmed, p. 17 e 18, 2009.

PREFEITURA DE MACAPÁ. <<http://www.macapa.ap.gov.br>> Acessado em 14 de outubro de 2018.

RAPANTA, C.; GARCIA-MILA, M.; GILABERT, S. **What is meant by argumentative competence?** An integrative review of methods of analysis and assessment in education. Review of Educational Research, v. 83, n. 4, p. 483-520, 2013.

RESSEL, L. B.; BECK, C.L.C.; GUALDA D.M.R.; HOFFMANN I.C.; SILVA, R.M.; SEHNEM, G.D. **O uso do grupo focal em pesquisa qualitativa.** Texto & Contexto Enferm. 17:779-86, 2008.

Revista Época, 2016. Versão *on line*, entrevista com Roseli de Deus Lopes. Matéria do dia 11 de abril de 2016 e atualizado em 12 de junho de 2017 por Flávia Yuri Oshima <<https://epoca.globo.com/.../roseli-de-deus-lopes-crianca->> Acessado em 27 de fevereiro de 2019.

RIBEIRO, F. A. S. **Como organizar uma feira de ciências**. Natal, RN: Infinita Imagem, 2015.

RIOS GONZÁLES, J. A. **Los ciclos vitales de la familia y la pareja: ¿crisis u oportunidades?**. Madrid: Editorial CCS, 2005.

ROGERS, C. R. **Tornar-se pessoa**. 5ª edição. São Paulo: Martins, 2001.

SAGAN, C. **O mundo assombrado pelos demônios**. São Paulo: Companhia das Letras, 2006.

SALLES, C. A. **Desenhos da criação**. In: DERDYK, Edith (org.). *Disegno. Desenho. Desígnio*. São Paulo: Senac, 2007.

SANTOS, W.L.P.; SCOTT, P.H.; MORTIMER, A F. **A argumentação em discussões sócio científicas**: reflexões a partir de um estudo de caso. Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências, v.1, n.1, p.140-152. 2001.

SANTOS, W. L. P. **Educação científica na perspectiva de letramento como prática social**: funções, princípios e desafios. Revista Brasileira de Educação, v.12, n.36, p.477- 496, 2007.

SASSERON, L.H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica no ensino fundamental**: estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. Tese (Doutorado em Educação) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2008.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. **Alfabetização científica**: uma revisão bibliográfica. Investigações em Ensino de Ciências, Porto Alegre (RS), v. 16, n. 1, p. 59-77, mar. 2011.

SASSERON, L. H. **Alfabetização Científica, ensino por investigação e argumentação**: relações entre ciências da natureza e escola. Revista Ensaio. Belo Horizonte, v.17, p. 49-67, nov. 2015.

SASSERON, L.H.; DUSCH, R. A. Ensino de ciências e as práticas epistêmicas: o papel do professor e o engajamento dos estudantes. **Investigações em Ensino de Ciências**. v. 21, n.2, 2016.

SASSERON, L. H.; MACHADO, V. F. **Alfabetização Científica na prática**: inovando a forma de ensinar Física. São Paulo: Livraria da Física, 2017.

SCHWERTNER, S. F.; MUNHOZ, A. V. **Imagens da escola e suas funções na contemporaneidade**: o discurso de estudantes concluintes do ensino médio. Imagens da Educação, v. 7, p. 58-69, 2017.

SEGRE, M.; SILVA, F. L.; SCHRAMM, F. R. **O contexto histórico, semântico e filosófico do princípio de autonomia**. Portal do Médico, 2005. Disponível em: <<http://www.portaldomedico.org.br/revista/bio1v6/conthistorico.htm>>. Acesso em:

16 de março de 2019.

SHAUGHNESSY, John J.; ZECHMEISTER, Eugene B.; ZECHMEISTER, Jeanne S. **Metodologia de pesquisa em psicologia**. AMGH Editora, 2012.

SILVA, J. Z.; GALLON, M. S. **O desenvolvimento de um modelo dialógico de planejamento de projetos de pesquisa para estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental**. Trabalhos em Linguística Aplicada, Campinas (SP), v. 58, n. 2, p. 939-955, ago. 2019.

SILVEIRA, L. G. F. **Quando as crianças argumentam: a construção discursiva do uso de evidências em aulas de Ciências em uma turma do 3º ano do ensino fundamental**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2016.

SOARES, M. **Letramento: um tema em três gêneros**. 3ª edição. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2012.

SOARES, M. **A prática da pesquisa no ensino superior: a iniciação científica como mediação da aprendizagem significativa**. Tese (Doutorado em Educação) - Universidade Nove de Julho, São Paulo, 2016.

SOUSA, A. **Educação pela Arte e Artes de Educação**. Música e Artes plásticas. 3º Volume. Lisboa: Instituto Piaget, 2003.

SOUZA, D.A. **Desenvolvimento da produção argumentativa: Um estudo de transformações na estrutura da argumentação de estudantes universitários em situação de "Debate Crítico"**. Dissertação de Mestrado. Psicologia Cognitiva. Universidade Federal de Pernambuco. 2012.

SOUZA, K. P. Q. **Práticas pedagógicas criativas: uma perspectiva transdisciplinar na escola do século XXI**. Dissertação (Mestrado em Educação) - Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2016.

SOUZA, P. R. L. **Alfabetização científica a partir de experimentos: uma vivência nas séries iniciais**. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2016.

SOUZA, A. C.; ALEXANDRE, N. M. C.; GUIRARDELLO, E. B. **Propriedades psicométricas na avaliação de instrumentos: avaliação da confiabilidade e da validade**. Epidemiologia e Serviços de Saúde, v. 26, 2017.

SUANNO, M. V. R. **Grupo Focal e auto avaliação institucional democrática**. Rio de Janeiro. Ed. Deescubra, 2008.

TEXEIRA, F. (2007). **Atividades promotoras de argumentação nas séries iniciais: o que fazem os professores?** Atas do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 2007. Acessado em 16 de março de 2019. Disponível em: <<http://www.nutes.ufrj.br/abrapec/venpec/conteudo/oralarea7.htm>>

THIOLLENT, M. **Metodologia da pesquisa-ação**. São Paulo: Cortez, 2011.

TOSTA, M. C. **Síndrome de alienação parental: a criança, a família e a lei**. [2013]. Disponível em: <http://www3.pucrs.br/pucrs/files/uni/poa/direito/graduacao/tcc/tcc2/trabalhos2013_1/marlina_tosta.pdf >. Acesso em 18 de maio de 2020.

TRIGUEIRO, R. de M. **Metodologia científica**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A, 2014.

VIZZOTTO, P. A.; MACKEDANZ, L. F. Teste de Alfabetização Científica Básica: processo de redução e validação do instrumento na língua portuguesa. **Revista Prática Docente**, 3(2), 2018.

VIZZOTTO, P. A.; DEL PINO, J. C. O uso do teste de alfabetização científica básica no Brasil: uma revisão da literatura. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v.22, 2020.

WERRI, A. P. S.; RUIZ, A. R. **Autonomia como objetivo na educação**. In: Revista Educação. Ano I, n.º 02. Bimensal. Maringá (PR): UEM, julho de 2001.

ZATTI, V. **Autonomia e educação em Immanuel Kant e Paulo Freire**. Porto Alegre: EDIPUCRS. 2007. ISBN 978-85-7430-656-8 Publicação Eletrônica. Disponível em: <http://www.pucrs.br/edipucrs/online/autonomiaeducacao.pdf>. Acesso em 18 de março de 2019.

APÊNDICES

APÊNDICE A

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**, proposto pelo Doutorando Aldeni Melo de Oliveira, sob orientação da professora Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen, vinculados ao Doutorado Profissional em Ensino da Universidade Vale do Taquari - Univates de Lajeado, RS.

A proposta de pesquisa será realizada com estudantes da Educação Básica da escola estadual Irmã Santina Rioli.

Não haverá custos para a escola sendo todos os custos absorvidos pelo pesquisador.

Esta pesquisa está em conformidade com a resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional que preceitua a ética em pesquisa com seres humanos, será assinado um termo de consentimento em duas vias pelos sujeitos da pesquisa, sendo que uma via permanecerá em poder do sujeito e a outra com o responsável pela pesquisa.

Permito também a publicação da análise dos documentos, filmagens, gravações e fotos, desenhos e questionário semiestruturado nos trabalhos oriundos desta pesquisa.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, autorizo, ainda o nome, imagem e dados da instituição. Também concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

a) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;

b) Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nesta pesquisa;

c) No caso de não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem nenhuma penalização;

d) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS nº 466/2012.

O referido projeto será realizado no laboratório científico da Escola Estadual Irmã Santina Rioli.

Desde já, agradecemos visto que a pesquisa contribuirá para a comunidade científica.

Atenciosamente,


Elenita de Lurdes Rubín Ruberto
Diretora
Decreto nº 2094/2008 - GEA
E.E. Irmã Santina Rioli

Direção da Escola

Cargo-função

Macapá-AP, junho de 2019

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**, proposto pelo Doutorando Aldeni Melo de Oliveira, sob orientação da professora Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen, vinculados ao Doutorado Profissional em Ensino da Universidade Vale do Taquari - Univates de Lajeado, RS.

A proposta de pesquisa será realizada com estudantes da Educação Básica da escola estadual Maria de Nazaré Vasconcelos.

Não haverá custos para a escola sendo todos os custos absorvidos pelo pesquisador.

Esta pesquisa está em conformidade com a resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional que preceitua a ética em pesquisa com seres humanos, será assinado um termo de consentimento em duas vias pelos sujeitos da pesquisa, sendo que uma via permanecerá em poder do sujeito e a outra com o responsável pela pesquisa.

Permito também a publicação da análise dos documentos, filmagens, gravações e fotos, desenhos e questionário semiestruturado nos trabalhos oriundos desta pesquisa.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, autorizo, ainda o nome, imagem e dados da instituição. Também concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

a) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;

b) Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nesta pesquisa;

c) No caso de não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem nenhuma penalização;

d) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS nº 466/2012.

O referido projeto será realizado no laboratório científico da Escola Estadual Irmã Santana Rioli.

Desde já, agradecemos visto que a pesquisa contribuirá para a comunidade científica.

Atenciosamente,



Direção da Escola
Maria Rita Mendes Duarte
Diretora
Dec. nº 0857/2015-SEED/GEA
E.E Prof.ª de Nazaré P. Vasconcelos

Cargo-função

Macapá-AP, junho de 2019

DECLARAÇÃO DE ANUÊNCIA

Declaro, para os devidos fins, que tenho conhecimento e autorizo a execução do projeto de pesquisa intitulado: **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**, proposto pelo Doutorando Aldeni Melo de Oliveira, sob orientação da professora Dra. Andreia Aparecida Guimarães Strohschoen, vinculados ao Doutorado Profissional em Ensino da Universidade Vale do Taquari - Univates de Lajeado, RS.

A proposta de pesquisa será realizada com estudantes da Educação Básica da Escola Crianças Alegres.

Não haverá custos para a escola sendo todos os custos absorvidos pelo pesquisador.

Esta pesquisa está em conformidade com a resolução nº 466/2012, do Conselho Nacional que preceitua a ética em pesquisa com seres humanos, será assinado um termo de consentimento em duas vias pelos sujeitos da pesquisa, sendo que uma via permanecerá em poder do sujeito e a outra com o responsável pela pesquisa.

Permito também a publicação da análise dos documentos, filmagens, gravações e fotos, desenhos e questionário semiestruturados nos trabalhos oriundos desta pesquisa.

Ciente dos objetivos, métodos e técnicas que serão usados nesta pesquisa, autorizo, ainda o nome, imagem e dados da instituição. Também concordo em fornecer todos os subsídios para seu desenvolvimento, desde que seja assegurado o que segue abaixo:

a) A garantia de solicitar e receber esclarecimentos antes, durante e depois do desenvolvimento da pesquisa;

b) Não haverá nenhuma despesa para esta instituição que seja decorrente da participação nesta pesquisa;

c) No caso de não cumprimento dos itens acima, a liberdade de retirar minha anuência a qualquer momento da pesquisa sem nenhuma penalização;

d) O cumprimento das determinações éticas da Resolução CNS nº 466/2012.

O referido projeto será realizado no laboratório científico da Escola Estadual Irmã Santina Rioli.

Desde já, agradecemos visto que a pesquisa contribuirá para a comunidade científica.

Atenciosamente,


 DIRETORA
 Direção da Escola *Alessandra de Oliveira Cantuária*
 DIRETORA
 CPF 632.119.402-06



Cargo-função

Macapá-AP, junho de 2019

APÊNDICE B

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PROFESSOR/PEDAGOGO

Universidade Vale do Taquari - UNIVATES
Pesquisa: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréia Aparecida Guimarães Strohschoen

Professor/Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira

Eu,.....,abaixo assinado, autorizo a minha participação na pesquisa **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**, desenvolvida pelo Prof. Me. Aldeni Melo, vinculado à Universidade Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado/RS.

Estou ciente de que:

- Esta pesquisa tem por objetivo Investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.
- Conhecer as contribuições da Alfabetização Científica dos alunos da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola.
- Analisar as concepções de Alfabetização Científica e impactos de participar nos projetos de pesquisa e desenvolvimento de autonomia, argumentação crítica e letramento científico.

Minha participação na pesquisa será: **participação no Grupo Focal**.

Tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas em qualquer tempo. Questionamentos, dúvidas e esclarecimentos poderão ser obtidos junto ao Professor da pesquisa, Prof. Me. Aldeni Melo de Oliveira, telefone (96) 99114-6537 ou pelo e-mail aldeni-melo@hotmail.com

Tenho o direito de fazer qualquer pergunta sobre os riscos que podem existir durante a minha participação nesta pesquisa e tenho também o direito de desistir de participar a qualquer momento.

A minha participação nesta pesquisa é voluntária. Se eu me recusar a responder a uma pergunta, não haverá qualquer consequência negativa. Minhas opiniões serão respeitadas. As informações prestadas serão utilizadas somente para este estudo e terão a garantia da não identificação pessoal, coletiva ou escolar/institucional em qualquer modalidade de divulgação dos resultados. Não haverá qualquer tipo de indenização.

Os resultados da pesquisa constituirão subsídios para Tese, produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área, sem qualquer identificação de participantes.

Ficaram claros para mim, os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Macapá-AP, dezembro de 2019

Assinatura do responsável
RG:

Assinatura do coordenador da pesquisa
RG:

APÊNDICE C**TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) (no caso de menor)****CONSENTIMENTO:**

Eu _____,
(pai/mãe ou representante legal) do (a) aluno (a):
_____, recebi as informações sobre os objetivos e a importância desta pesquisa de forma clara e autorizo sua participação na pesquisa.

Declaro que também fui informado:

- Da garantia de receber resposta a qualquer pergunta ou esclarecimento acerca dos assuntos relacionados a esta pesquisa, em qualquer etapa do estudo, a todas as minhas perguntas, até a minha completa satisfação. Portanto, concordo com a participação no estudo.
- De que a participação da criança é voluntária e terei a liberdade de retirar o meu consentimento, a qualquer momento, sem que isso traga prejuízo para a minha vida pessoal e nem para o atendimento prestado na instituição.
- Da garantia que não serei identificado quando da divulgação dos resultados e que as informações serão utilizadas somente para fins científicos do presente projeto de pesquisa
- Este Formulário de Consentimento Pré-Informado será assinado por mim e arquivado na instituição responsável pela pesquisa.
- Declaro que recebi uma via deste Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, ficando outra via com o pesquisador.

Nome do(a) participante: _____

ASSINATURA DO RESPONSÁVEL LEGAL: _____

DATA: 19 / dezembro / 2019

APÊNDICE D

DECLARAÇÃO DE RESPONSABILIDADE DO(A) PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL:

Expliquei a natureza, os objetivos, riscos e benefícios deste estudo. Coloquei-me à disposição para perguntas e as respondi em sua totalidade. O participante compreendeu minha explicação e aceitou, sem imposições, assinar este consentimento. Tenho como compromisso utilizar os dados e o material coletado para a publicação de relatórios e artigos científicos referentes a esta pesquisa. Se o(a) participante tiver alguma consideração ou dúvida sobre a ética da pesquisa, pode entrar em contato com o pesquisador responsável.

ASSINATURA DO(A) PESQUISADOR(A) RESPONSÁVEL

Lajeado, _____ de _____ de _____

APÊNDICE E

TERMO DE ASSENTIMENTO - ALUNO Universidade Vale do Taquari - UNIVATES Pesquisa: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréia Aparecida Guimarães Strohschoen

Professor/Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira

Você está sendo convidado(a) como voluntário(a) a participar da pesquisa “**ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**”. Neste estudo pretendemos investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.

O motivo que nos leva a estudar esse assunto é viabilizar uma intervenção de cunho significativo, para registros de interpretações da construção da alfabetização científica na Educação Básica, de argumentação crítica e, ainda, da autonomia dos envolvidos na proposta estudada.

Para este estudo adotaremos o(s) seguinte(s) procedimento(s): análise do diário de campo dos alunos participantes dos projetos de pesquisa; grupo focal; construção de mapas conceituais; desenhos e relatórios.

Para participar, seus pais ou responsável deverão autorizar e assinar um Termo de Consentimento. Você não terá nenhum custo, nem receberá qualquer vantagem financeira. Você será esclarecido(a) em qualquer aspecto que desejar e estará livre para participar ou não. O responsável 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 como é atendido(a) pelo pesquisador que irá tratar a sua identidade com padrões profissionais de sigilo. Você não será identificado em nenhuma publicação. Este estudo apresenta risco mínimo (aceitar opinião de outro participante), isto é, o mesmo risco existente em atividades rotineiras como conversar, tomar banho, ler etc. Apesar disso, você tem assegurado o direito a ressarcimento ou indenização no caso de quaisquer danos eventualmente produzidos pela pesquisa.

Os resultados estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa. Seu nome ou o material que indique sua participação não será liberado sem a permissão do seu responsável. 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 Assentimento encontra-se impresso em duas vias, sendo que uma cópia será arquivada pelo pesquisador responsável e a outra será fornecida a você.

Eu, _____, portador(a) do documento de Identidade _____, fui informado(a) dos objetivos do presente estudo de maneira clara e detalhada e esclareci minhas dúvidas. Sei que a qualquer momento poderei solicitar novas informações e o meu responsável poderá modificar a decisão de participar, se assim o desejar. Tendo o consentimento do meu responsável já assinado, declaro que concordo em participar desse estudo. Recebi uma cópia deste Termo de Assentimento e me foi dada a oportunidade de ler e esclarecer as minhas dúvidas.

Macapá- AP, 19 de dezembro de 2019.

Assinatura do (a) menor

Assinatura do pesquisador
RG: 253754

APÊNDICE F

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

PARA A PARTICIPAÇÃO DOS PAIS NA PESQUISA

Universidade Vale do Taquari - UNIVATES
Pesquisa: ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Andréia Aparecida Guimarães Strohschoen

Professor/Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO - TCLE

Eu,.....,abaixo assinado, concordo em participar pesquisa **ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA: AUTONOMIA E ARGUMENTAÇÃO CRÍTICA**, coordenada pelo Prof. Me. Aldeni Melo, vinculado à Universidade Vale do Taquari – UNIVATES, Lajeado/RS.

Estou ciente de que:

- Esta pesquisa tem por objetivo Investigar como a participação em projetos de pesquisa científica contribui na construção da autonomia, da argumentação crítica e na alfabetização científica de estudantes da Educação Básica.
- Conhecer as contribuições da de Alfabetização Científica dos alunos da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola.
- Analisar as concepções de Alfabetização Científica e impactos de participar nos projetos de pesquisa e desenvolvimento de autonomia, argumentação crítica e letramento científico.

A participação nesta pesquisa ocorrerá da seguinte maneira: **participação no grupo focal; construção de mapas conceituais e desenhos.**

Tenho garantia do acesso aos resultados e de esclarecer minhas dúvidas em qualquer tempo. Questionamentos, dúvidas e esclarecimentos poderão ser obtidos junto ao Professor da pesquisa, Prof. Me. Aldeni Melo de Oliveira, telefone (96) 99114-6537 ou pelo e-mail aldeni-melo@hotmail.com

Tenho o direito de fazer qualquer pergunta sobre os riscos que podem existir durante a minha participação nesta pesquisa e tenho também o direito de desistir de participar a qualquer momento.

A minha participação nesta pesquisa é voluntária. Se eu me recusar a responder a uma pergunta, não haverá qualquer consequência negativa. Minhas opiniões serão respeitadas. As informações prestadas serão utilizadas somente para este estudo e terão a garantia da não identificação pessoal, coletiva ou escolar/institucional em qualquer modalidade de divulgação dos resultados. Não haverá qualquer tipo de indenização.

Os resultados da pesquisa constituirão subsídios para Tese, produções científicas a serem encaminhadas para publicações e apresentadas em eventos da área, sem qualquer identificação de participantes.

Ficaram claros, para mim, os propósitos do estudo, os procedimentos a serem realizados, as garantias de confidencialidade e de esclarecimentos permanentes.

Macapá-AP, dezembro de 2019

Assinatura do responsável
RG:

Assinatura do coordenador da pesquisa
RG:

APÊNDICE G

ROTEIRO: GRUPO FOCAL – Pais

Funções:

Apresentação da dinâmica e equipe com suas funções: mediador, observador, operador de gravação.

Objetivos:

- ✓ Conhecer as contribuições da Alfabetização Científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola;

- ✓ Analisar as concepções de Alfabetização Científica e os impactos da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica.

Tema:

Alfabetização científica na Educação Básica: autonomia e argumentação crítica.

Rodada de apresentação:

Nesse momento foram solicitadas algumas características básicas: Nome, idade, formação, descrição do (a) filho (a), perfil pessoal - Para a discussão, foi aplicada a dinâmica intitulada "Teia de aranha – Rolo de barbante".

PERGUNTAS:

1 – Em que momento você percebeu que seu (sua) filho (a) tinha habilidades com as experimentações/pesquisa?

2 – O que seu(sua) filho (a) gosta de fazer nas horas vagas? Nessas horas, você o/a observou, alguma vez, fazendo algum questionamento/argumentação sobre

determinado assunto científico? Exemplifique.

3 - De que forma outras pessoas próximas à sua família (colegas, vizinhos, amigos) veem a participação do(a) seu (sua) filho (a) nos projetos de pesquisa? Existe algum fato que você lembre e que queira citar?

4 - Na sua opinião, o seu (sua) filho (a) tem alguma meta estudantil? Você acredita que a participação nos projetos de pesquisa possa ajudar na realização dessa meta?

5 - Ao participar dos projetos de pesquisa, o que fez de seu(sua) filho(a) um(a) aluno(a) diferente dos demais colegas da escola? Esta é uma ótima oportunidade para informar sobre seus cursos, atividades escolares, prêmios e / ou outras contribuições estudantis.

6 - Ao pensar em participar de um projeto de pesquisa, que desafios seu(sua) filho(a) enfrenta/enfrentou e como ele(ela) supera/superou esses desafios?

7 – Uma palavra positiva e uma negativa sobre a participação do seu(sua) filho (a) nos projetos de pesquisa.

8 – Faça um breve resumo sobre como foi participar deste grupo.

Aqui termina a reunião do grupo. Muito obrigado por sua contribuição!

APÊNDICE H

ROTEIRO: GRUPO FOCAL – Alunos

Funções:

Apresentação da dinâmica e equipe com suas funções: mediador, observador, operador de gravação.

Objetivos:

- ✓ Conhecer as contribuições da Alfabetização Científica de estudantes da Educação Básica que participaram de projetos de pesquisa na escola;

- ✓ Analisar as concepções de Alfabetização Científica e os impactos da participação de estudantes da Educação Básica em projetos de pesquisa no desenvolvimento de autonomia e argumentação crítica.

Tema:

Alfabetização científica na Educação Básica: autonomia e argumentação crítica.

Rodada de apresentação:

Neste momento foram solicitadas algumas características básicas: Nome, idade, escolaridade, descrição do (a) pai/mãe, perfil pessoal - Para a discussão, foi aplicada a dinâmica intitulada "Teia de aranha – Rolo de barbante".

PERGUNTAS

1 – De que forma outras pessoas próximas a você (colegas, vizinhos, amigos, professores), além de sua família, veem a sua participação nos projetos de pesquisa? Existe algum fato que você lembre e que queira citar?

2 – Em uma feira de Ciências, qual foi sua maior experiência?

3 - Como sua família o apoia nos projetos de pesquisa?

4 - Os professores que tem atualmente o/a incentivam a realizar pesquisa?

5 – Ao participar dos projetos de pesquisa, o que faz de você um aluno diferente dos demais colegas de sala? Esta é uma ótima oportunidade para informar sobre seus cursos, atividades escolares, prêmios e / ou outras contribuições estudantis.

6 - Ao pensar em participar de um projeto de pesquisa com outros estudantes, que desafios você e / ou o grupo enfrentam/enfrentaram e como você supera/superou esses desafios?

7 - Qual desafio você mais gostaria de ajudar a resolver? Como você poderia usar as participações nos projetos de pesquisa para ajudar a encontrar uma solução para esse desafio?

8 – Uma palavra positiva e uma negativa sobre sua participação nos projetos de pesquisa.

9 – Faça uma breve avaliação sobre a experiência de participar desse grupo focal.

Aqui termina a reunião do grupo. Muito obrigado por sua contribuição!

APÊNDICE I

Espaço destinado para registrar desenho que remeta à participação em projeto de pesquisa¹⁵.

¹⁵ Folha destinada aos alunos e seus respectivos pais para registrar seus desenhos que remeta à participação em projeto de pesquisa.

APÊNDICE J

ROTEIRO: QUESTIONÁRIO – Professores/Pedagogos **QUESTIONÁRIO APLICADO COM PROFESSORES/PEDAGOGOS**

Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira

Leia atentamente as instruções e responda às questões seguintes. É importante que sua resposta corresponda à situação, seja desenvolvida com riqueza de detalhes e o mais fiel possível à realidade.

PERGUNTAS:

1 – Qual sua formação? Qual (is) disciplina (s) especificamente você leciona nesta escola?

2 – Durante as discussões em sala de aula, você observou/observa alguma vez o seu (ex) aluno (a) que participa/participou de projetos de pesquisa fazendo algum questionamento/argumentação sobre determinado assunto com respaldo científico, diferenciando-se dos demais alunos? Exemplifique.

3 - Quais são as suas sugestões para o aperfeiçoamento e a dinâmica nas participações nos projetos de pesquisa?

4 - Na sua opinião, o seu (ex) aluno (a) tem alguma meta estudantil? Você acredita que as participações nos projetos de pesquisa possam ajudar na realização dessa meta?

5 - Ao participar dos projetos de pesquisa, que aspectos você identificou como diferenciais entre seu aluno e os demais alunos da escola? Esta é uma ótima oportunidade para informar sobre as atividades escolares, debates em sala, autonomia dentro e fora de sala de aula e / ou outras contribuições estudantis.

6 – Uma palavra positiva e uma negativa sobre a participação do seu (ex) aluno (a) nos projetos de pesquisa.

7 – Faça uma breve análise da sua participação nesta pesquisa, mediante este questionário.

APÊNDICE L**ROTEIRO: ENTREVISTA****Alunos Intel Isef****ENTREVISTA REALIZADA COM ALUNOS QUE JÁ PARTICIPARAM DA INTEL ISEF****Pesquisador: Aldeni Melo de Oliveira**Sexo () **M** () **F** () Prefere não declarar Idade: _____

Leia atentamente as instruções e responda às questões seguintes. É importante que sua resposta corresponda à situação e seja desenvolvida com riqueza de detalhes e da forma mais fiel possível.

- 1 – De que forma você deu início às participações dos projetos de pesquisa?

- 2 – Na escola onde você estuda/estudou, como é o espaço para o desenvolvimento de projetos?

- 3 – Quais as contribuições dos projetos de pesquisa para sua vida pessoal e profissional?

- 4 – Você poderia citar um exemplo de situação que você teve autonomia para resolver?

- 5 – Como você descreveria seu potencial de argumentação crítica durante os eventos científicos de que participou? Como desenvolveu e de que forma utilizou?

- 6 – Um aspecto positivo e um aspecto negativo sobre a participação nos projetos de pesquisa.

Aqui termina o questionário. Muito obrigado por sua contribuição!



UNIVATES

R. Avelino Tallini, 171, Bairro Universitário
Lajeado | RS | Brasil CEP 95900-000 Cx. Postal 155
Fone (51) 371 4-7000 | www.univates.br |
0800 700 80