SUSANY PEDRO DA COSTA

AS HABILIDADES MOBILIZADAS PELOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM MATEMÁTICA

Barra do Bugres – MT

2025

FICHA CATALOGRÁFICA

Ficha catalográfica elaborada pela Supervisão de Bibliotecas da UNEMATCatalogação de Publicação na Fonte.

UNEMAT - Unidade padrão

C838h Costa, Susany Pedro da.
As habilidades mobilizadas pelos alunos do Ensino Fundamental II no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática / Susany Pedro da Costa. - Barra do Bugres, 2026.
107f.: il.

Universidade do Estado de Mato Grosso "Carlos Alberto Reyes Maldonado", Ensino de Ciências e Matemática/BBG-PPGECM - Barra do Bugres - Mestrado Academico, Campus Universitário de Barra do Bugres "Deputado Renê Barbour".
Orientador: Dr. Marcos Francisco Borges.

1. Educação Matemática. 2. Ensino por Investigação. 3. Educar pela Pesquisa. 4. Metodologia de Pesquisa. I. Borges, Marcos Francisco, Dr. II. Título.

UNEMAT / MT- SCB CDU 51(07)

SUSANY PEDRO DA COSTA

AS HABILIDADES MOBILIZADAS PELOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO DESENVOLVIMENTO DE PROJETOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA EM MATEMÁTICA

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT) – Campus de Barra do Bugres, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientador: Prof. Dr. Marcos Francisco Borges.

Linha de Pesquisa: Ensino, Aprendizagem e Formação de Professores em Ciências e Matemática.

Barra do Bugres – MT

2025

SUSANY PEDRO DA COSTA

AS HABILIDADES MOBILIZADAS PELOS ALUNOS DO ENSINO FUNDAMENTAL II NO DESENVOLVIMENTO DE TRABALHOS DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA ENVOLVENDO CONHECIMENTOS MATEMÁTICOS.

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática – PPGECM - da Universidade do Estado de Mato Grosso CARLOS ALBERTO REYES MALDONADO, *Câmpus* Univ. Dep. Est. "Renê Barbour" – Barra do Bugres - MT, como requisito obrigatório para a obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Aprovado em: 09 de dezembro de 2025.

BANCA EXAMINADORA

gov.br Documento assinado digitalmente
MARCOS FRANCISCO BORGES
Data: 11/12/2025 19:12:57-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Marcos Francisco Borges (PPGECM/UNEMAT)
Orientador

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIA ELIZABETE RAMBO KOCHHANN
Data: 11/12/2025 19:01:32-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Profª. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann (PPGECM/UNEMAT)
Examinadora Interna

gov.br Documento assinado digitalmente
VITERICO JABUR MALUF
Data: 11/12/2025 11:36:15-0300
Verifique em https://validar.iti.gov.br

Prof. Dr. Vitérico Jabur Maluf (/UNEMAT)
Examinador Externo ao Programa

DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus; aos meus pais, Ademar e Nelcinda, por todo incentivo desde a infância, por sempre incentivarem a busca de conhecimento e dedicação aos estudos; à minha irmã, Edivânia, pelo carinho e apoio em todos meus objetivos e sonhos; e ao meu esposo, Edinaldo, pela parceria e apoio no decorrer das jornadas de meus sonhos e estudos. E ao meu orientador, Prof. Dr. Marcos Francisco Borges, por todo apoio e incentivo na pesquisa. Agradeço a todos que contribuíram na realização dessa pesquisa.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, por tudo que realizou em minha vida. O senhor esteve comigo dando seu apoio em todo momento desse estudo.

Aos meus pais, Ademar e Nelcinda, pelo incentivo desde criança aos meus estudos e na busca de aperfeiçoamento pessoal e profissional.

A minha irmã, Edivânia, por todo incentivo aos meus sonhos e estudo.

Ao meu esposo Edinaldo, que esteve comigo dando apoio na realização do meu sonho.

Aos alunos pesquisadores, que, por meio de sua pesquisa, ensinaram e compartilharam ensinamentos por meio do seu projeto de pesquisa investigativa na 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal.

Ao meu orientador, Professor Dr. Marcos Francisco Borges, pelas orientações no decorrer da pesquisa, pois foram momentos desafiadores, mas com seus conhecimentos compartilhados propiciou ensinamentos para toda a vida. E pela motivação, paciência, pelas orientações presenciais e online realizadas que contribuíram com a realização dessa pesquisa.

Aos colegas da turma de 2024, que compartilharam conhecimento e incentivo no decorrer do mestrado.

Aos meus professores do PPGECM, gratidão por todos os ensinamentos compartilhados no decorrer das disciplinas, que contribuíram significativamente com o desenvolvimento de habilidades para o desenvolvimento da pesquisa.

Aos membros da banca, Prof. Dra. Maria Elizabete Rambo Kochhann e Prof. Dr. Vitérico Jabur Maluf, agradeço por aceitarem o convite para a avaliação. Meus sinceros agradecimentos pelos valiosos apontamentos e pelas contribuições que aprimoraram o desenvolvimento desta pesquisa.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo incentivo para o desenvolvimento dessa pesquisa e estudo pelo fomento ao Programa, bem como à Universidade do Estado de Mato Grosso/UNEMAT e ao PPGECM, do Campus Universitário de Barra do Bugres – Renê Barbour, , pelo acolhimento e oportunidade de crescimento profissional e pessoal.

“É claro que a principal finalidade do estudo
da Matemática deve ser a de fazer os alunos pensarem”
(John Young).

RESUMO

A pesquisa teve como questão-problema: quais habilidades cognitivas, sociais e atitudinais são mobilizadas pelos alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática? O objetivo da pesquisa é analisar as habilidades cognitivas, sociais e atitudinais mobilizadas por alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática, compreendendo como essas habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina. Os sujeitos foram 09 estudantes de uma Escola Estadual de Nortelândia-MT, participantes da 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, promovida pelo CEICIM-UNEMAT em parceria com o IFMT/Campus Cáceres e a Secretaria Municipal de Educação de Cáceres-MT, com apoio financeiro do CNPq. A pesquisa justifica-se pela lacuna existente na literatura quanto à relevância da Matemática em atividades de iniciação científica na educação básica. Metodologicamente, caracterizou-se como pesquisa de campo, de abordagem qualitativa fundamentada em Minayo (2011). A coleta de dados ocorreu por meio de questionário semiestruturado, gravações das falas dos alunos que participaram da Mostra. A análise seguiu a perspectiva da análise de conteúdo (Bardin, 1977; Rodrigues, 2019). Esse processo resultou na constituição de 14 Unidades de Registro, que foram interligadas por meio de concordâncias e discordâncias, culminando na estruturação de quatro Categorias de Análise: (i) Habilidades matemáticas e científicas; (ii) Habilidades de comunicação e expressão; (iii) Habilidades socioemocionais e relacionais; e (iv) Gestão e organização do trabalho científico. A interpretação dos dados foi conduzida por meio de um processo dialógico, utilizando conceitos delineados pelo embasamento teórico da pesquisa, para adquirir uma compreensão do objeto de estudo. Os resultados evidenciam que a iniciação científica contribui para o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais, favorecendo a aprendizagem significativa e valorizando práticas pedagógicas investigativas no contexto escolar.

Palavras-chave: Educação Matemática; Ensino por investigação; Educar pela pesquisa; Metodologia de pesquisa.

.

ABSTRACT

The research posed the question: what cognitive, social, and attitudinal skills are mobilized by elementary education students in the development of scientific initiation projects in mathematics, and how do these skills contribute to meaningful learning in the subject? The objective of the research is to analyze the cognitive, social, and attitudinal skills mobilized by elementary education students in the development of scientific initiation projects in mathematics, understanding how these skills contribute to meaningful learning in the subject. The subjects were students in Nortelândia-MT, participants in the 11th Scientific Initiation Exhibition of Pantanal, promoted by CEICIM-UNEMAT in partnership with IFMT/Campus Cáceres and the Municipal Education Department of Cáceres-MT, with financial support from CNPq. The research is justified by the existing gap in the literature regarding the relevance of mathematics in scientific initiation activities in elementary education. Methodologically, it is characterized as field research with a qualitative approach. Data collection occurred through a semi-structured questionnaire, recordings of student speeches, analysis of projects, abstracts, and posters presented at the Exhibition. The analysis followed the perspective of content analysis (Bardin, 1977; Rodrigues, 2019). This process resulted in the establishment of 14 Units of Record, which were interconnected through agreements and disagreements, culminating in the structuring of four Analysis Categories: (i) Mathematical and scientific skills; (ii) Communication and expression skills; (iii) Socioemotional and relational skills; and (iv) Management and organization of scientific work. The interpretation of the data was conducted through a dialogical process, using concepts outlined by the theoretical framework of the research to gain an understanding of the object of study. The results indicate that scientific initiation contributes to the development of cognitive, social, and attitudinal skills, favoring meaningful learning and valuing investigative pedagogical practices in the school context.

Keywords: Mathematics Education; Inquiry-Based Teaching; Educating through Research; Research Methodology.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Esquema do processo de coleta à sistematização dos dados… 50
Figura 2 – Representação das quatro categorias que emergiram desta pesquisa… 78
Figura 3 – Categoria de Análise I: Habilidades Matemáticas e Científicas..... 79
Figura 4 – Categoria de Análise II: Habilidades de Comunicação e Expressão…..... 84
Figura 5 – Categoria de Análise III: Habilidades Socioemocionais e Relacionais…..... 86
Figura 6 – Categoria de Análise IV: Gestão e Organização do Trabalho Científico…..... 89

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Questionário Qualitativo respondido pelos alunos. 49
Quadro 2 - Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 01: Quais conhecimentos você pensa que melhorou ou aprendeu durante o desenvolvimento do projeto? 51
Quadro 3 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 02: Quais habilidades para você que mais melhorou enquanto trabalhava no seu projeto? Por exemplo, habilidades de pesquisa, escrita ou comunicação? 54
Quadro 4 - Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 3: Você acha que ficou melhor em planejar e organizar suas ideias? Como isso te ajudou no desenvolvimento do projeto? 56
Quadro 5 - Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 4: O que você aprendeu sobre como resolver problemas quando surgiam dificuldades no desenvolvimento do projeto? 59
Quadro 6 - Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 5: Você sente que melhorou na forma de comunicar suas ideias, seja escrevendo ou falando? Pode dar um exemplo de como isso mudou? 62
Quadro 7 - Unidade de Registro – Questão 1. 65
Quadro 8 - Unidade de Registro – Questão 2. 67
Quadro 9 - Unidade de Registro – Questão 3. 68
Quadro 10 - Unidade de Registro – Questão 4. 68
Quadro 11 - Unidade de Registro – Questão 5. 69
Quadro 12 - Quantidade das Unidades de Registro da pesquisa configuradas das Unidades de Contexto dos alunos participantes do questionário 69
Quadro 13 - Recorrências das Unidades de Registro das cinco questões. 70
Quadro 14 - Alinhamento semântico das Unidades de Registro dos questionários com os alunos participantes da pesquisa 71
Quadro 15 - Unidades de Registro definidas no alinhamento semântico dos Questionários. 73
Quadro 16 - Articulação do alinhamento semântico das UR com os eixos temáticos 74
Quadro 17 - Eixos temáticos do contexto prático dos Questionários… 74
Quadro 18 - Articulação dos Eixos temáticos com as Categorias de Análise dos Questionário. 74
Quadro 19 - Competências Gerais da BNCC Mobilizadas em Projetos de Iniciação Científica em Matemática 92
Quadro 20 - Mapeamento de Competências Matemáticas-BNCC 93
Quadro 21 - Princípios da Iniciação Científica e sua articulação com as competências da BNCC 94

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABP – Aprendizagem Baseada em Projetos.
AC - Alfabetização Científica.
BDTD – Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações.
BNCC – Base Nacional Comum Curricular.
CAAE – Certificado de Apresentação de Apreciação Ética.
CAPES – Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior.
CEICIM – Centro de Educação e Investigação em Ciências e Matemática.
CEP – Comitê de Ética em Pesquisa.
CNE – Conselho Nacional de Educação.
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.
COVID-19 - Coronavírus Disease 2019.
DEEnCI – Diagnóstico de Elementos do Ensino de Ciências por Investigação.
EB – Educação Básica.
ECBI - Educação Científica Baseada na Investigação.
FIOCRUZ – Fundação Oswaldo Cruz .
IBSE - Inquiry-Based Science Education.
IC – Iniciação Científica.
IE – Inteligência Emocional.
LDB - Lei de Diretrizes e Base.
MEC - Ministério da Educação.
MICP- Mostra de Iniciação Científica no Pantanal.
MT – Mato Grosso.
NCSM - *National Council on Supervision of Mathematics.*
OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico.
PCNs – Parâmetros Curriculares Nacionais.
PISA - Programme for International Student Assessment.
PNAIC – Pacto Nacional de Alfabetização na Idade Certa.
PPGECM – Programa de Pós-Graduação *Stricto Sensu* em Ensino de Ciências e Matemática.
PROVOC – Programa de Vocação Científica.
STEM – Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.
TCLE - Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.
UNEMAT – Universidade do Estado de Mato Grosso.

SUMÁRIO

DEDICATÓRIA 4

AGRADECIMENTOS 05

RESUMO 07

ABSTRACT 08

LISTA DE FIGURAS 09

LISTA DE QUADROS 180

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS 11

1. 13

2. A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, A BNCC E SEUS ESPAÇOS **Erro! Indicador não definido.**

2.1 O educar pela pesquisa e a iniciação científica na Educação Básica 16

2.2 A Iniciação Científica como ferramenta para o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas, comunicativas e socioemocionais 23

2.3 O ensino de Matemática e a BNCC 30

2.4 Relação da iniciação científica com a BNCC 36

2.5 Os espaços de realização da IC 38

2.6 Aprendizagem significativa 40

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA 44

3.1 Opção Metodológica: Natureza – Abordagem – Modalidade 44

3.2 Contexto e Participantes da Pesquisa 46

3.3 Corpus da Pesquisa 47

3.4 Procedimento de Análise 47

4. MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS 49

4.1 Constituição das Unidades de Registro das Questões da Entrevista 49

4.2 Constituição das Unidades de Registro 50

5. ANÁLISE INTERPRETATIVA DOS DADOS 77

5.1 Interpretação da Categoria de Análise I: Habilidades matemáticas e científicas 78

5.2 Interpretação da Categoria de Análise II: Habilidades de comunicação e expressão 83

5.3 Interpretação da Categoria de Análise III: Habilidades socioemocionais e relacionais 86

5.4 Interpretação da Categoria de Análise IV: Gestão e organização do trabalho científico 88

9494

5.5.1 Conhecimentos melhorados (Q1) 95

5.5.2 Habilidades desenvolvidas (Q2) 95

5.5.3 Planejamento e organização (Q3) 96

5.5.4 Resolução de dificuldades (Q4) 96

5.5.5 Comunicação de ideias (Q5) 96

5.5.6 Síntese Comparativa (Q1–Q5) 97

5.5.7 Discussão geral em relação às respostas às questões 97

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS 98

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 100

1. INTRODUÇÃO

A maior parte dos sistemas educacionais reconhece a relevância de inserir a prática científica nas escolas. O processo educacional conhecido como iniciação científica (IC) tem como objetivo engajar os alunos da educação básica à metodologia e prática da pesquisa científica. Esse envolvimento pode ocorrer por meio de projetos que incentivem a investigação, formulação de hipóteses e experimentação. A IC proporciona aos alunos a oportunidade de desenvolver habilidades críticas, analíticas, criativas, investigativas e de autonomia intelectual essenciais para o sucesso acadêmico e pessoal.

A IC na educação básica constitui-se como uma estratégia pedagógica que busca aproximar os alunos da prática investigativa desde os primeiros anos de escolarização. Ao promover a pesquisa como ferramenta de aprendizagem, a IC transforma a sala de aula em um espaço dinâmico, no qual a exploração, o questionamento e a construção do conhecimento se realizam de forma ativa e significativa.

No campo da matemática, a IC possibilita que os alunos compreendam conceitos a partir de situações concretas, desenvolvendo habilidades cognitivas, sociais e atitudinais que vão além do domínio técnico de fórmulas e algoritmos. Assim, a IC articula-se às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e às demandas formativas do século XXI, favorecendo o desenvolvimento integral dos estudantes.

A justificativa desta pesquisa parte do reconhecimento de que a matemática, embora central no currículo escolar, é frequentemente percebida pelos alunos como uma disciplina de difícil compreensão, marcada por estereótipos que associam sua aprendizagem apenas à memorização e à repetição de procedimentos. Essa visão limitada contribui para a desmotivação, insegurança e baixo desempenho acadêmico. Dados do *Programme for International Student Assessment* (PISA, 2022) mostram que 73% dos estudantes brasileiros de 15 anos não atingem o nível mínimo de aprendizado em matemática, superando a média da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que é de 31%. Apenas 5% dos alunos da rede pública de ensino médio concluem o ciclo com aprendizado adequado, e no ensino fundamental, mais da metade das crianças no 4º ano não dominam habilidades básicas.

Os fatores que contribuem para o baixo desempenho incluem desigualdade socioeconômica, formação inadequada de professores e questões emocionais. A pandemia de *Coronavirus Disease 2019* (COVID-19) aprofundou essas disparidades, evidenciando que a condição socioeconômica está diretamente relacionada à proficiência em matemática. Assim,

esses dados ressaltam a necessidade urgente de reformular o ensino da matemática no Brasil, adotando novas abordagens pedagógicas e garantindo diagnósticos precisos para transtornos de aprendizagem, a fim de promover uma educação mais inclusiva e eficaz.

Nesse contexto, a inserção da IC no ensino da matemática apresenta-se como uma alternativa pedagógica que pode ressignificar o aprendizado, estimulando a curiosidade, a autonomia, o protagonismo estudantil e o trabalho colaborativo. Apesar do crescente interesse pela temática, observa-se uma lacuna na literatura acadêmica quanto à análise das habilidades matemáticas desenvolvidas pelos alunos da educação básica em experiências de iniciação científica, o que reforça a relevância desta investigação.

Diante desse cenário, formulamos a seguinte questão-problema: *quais habilidades cognitivas, sociais e atitudinais são mobilizadas pelos alunos da educação básica no desenvolvimento de trabalhos de iniciação científica em matemática?*

Com base nessa questão, estabelecemos como objetivo geral: analisar as habilidades cognitivas, sociais e atitudinais mobilizadas por alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática, compreendendo como essas habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina.

E, como objetivos específicos:

- Mapear as habilidades cognitivas desenvolvidas no processo de iniciação científica em matemática, tais como aplicação de conceitos, resolução de problemas e organização do pensamento lógico;
- Identificar as habilidades sociais e comunicativas mobilizadas, incluindo cooperação, diálogo, trabalho em equipe, oratória e escrita científica;
- Investigar as habilidades atitudinais e socioemocionais que emergem no processo, como autonomia, resiliência, protagonismo, responsabilidade e postura investigativa;
- Relacionar as habilidades desenvolvidas com os pressupostos da aprendizagem significativa, evidenciando como a iniciação científica favorece a construção de sentidos e a integração de novos conhecimentos matemáticos;
- Discutir as contribuições da iniciação científica como estratégia pedagógica alinhada à BNCC no desenvolvimento integral dos estudantes da educação básica.

Por fim, quanto à estrutura desta dissertação, ela está organizada em cinco capítulos. O Capítulo 1 apresenta a introdução, com a contextualização da IC na educação básica e sua relevância como um eixo metodológico para o ensino da matemática, além da justificativa, problema, objetivos e estrutura do trabalho.

O Capítulo 2 reúne a fundamentação teórica, abordando o histórico da iniciação científica, suas relações com a aprendizagem significativa e o desenvolvimento de habilidades em matemática, incluindo a revisão sistemática da literatura.

O Capítulo 3 descreve a metodologia, contemplando a opção metodológica, os participantes, o corpus e os procedimentos de análise de dados. A pesquisa foi submetida à apreciação do Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), conforme os preceitos da Resolução nº 466/2012 do Conselho Nacional de Saúde, que regulamenta pesquisas envolvendo seres humanos. Após análise, o projeto foi aprovado sob o número de Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE) 85310724.7.0000.5166, garantindo que todos os procedimentos metodológicos respeitam os princípios éticos de autonomia, beneficência, não maleficência, justiça e equidade. Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), assegurando sua participação voluntária e o direito à confidencialidade.

O Capítulo 4 apresenta o processo de categorização e organização analítica dos dados e o Capítulo 5 expõe os resultados, a análise e a discussão dos achados da pesquisa. Por fim, são tecidas as considerações finais, destacando a relevância da investigação e suas contribuições para o ensino de matemática na educação básica.

Nesse sentido, ressalta-se que a 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal como espaço de articulação entre teoria e prática. Esse evento científico, ao reunir professores e alunos em torno de projetos investigativos, promove a troca de saberes, o protagonismo estudantil e a construção coletiva do conhecimento. Além de favorecer o desenvolvimento acadêmico, a Mostra possibilita a aplicação dos conceitos matemáticos em situações reais, ampliando o alcance da iniciação científica e fortalecendo sua relevância como estratégia pedagógica. Contudo, essa conexão da prática educacional e análise dos dados evidencia-se como as experiências e os resultados obtidos nessa pesquisa com os alunos podem ser aplicados em contextos reais, possibilitando aprendizagem significativa no ensino de matemática.

2. O EDUCAR PELA PESQUISA E A INICIAÇÃO CIENTÍFICA NA EDUCAÇÃO BÁSICA, A BNCC E OS ESPAÇOS DE FORMAÇÃO

2.1 O Educar pela pesquisa e a iniciação científica na Educação Básica

A relação entre o educar pela pesquisa e a iniciação científica pode ser compreendida por meio da articulação de três eixos interligados: o conceitual, o metodológico e o formativo. Juntos, eles sustentam uma proposta de ensino pautada na investigação, na autonomia intelectual e na construção ativa do conhecimento.

O eixo conceitual, que compreende a pesquisa como princípio educativo, fundamenta-se na ideia de que aprender é investigar, questionar e produzir sentidos próprios a partir da realidade (Demo, 2007; Freire, 1996) e que exige criatividade, disciplina intelectual e compromisso social (Demo, 2011). “Aprender é elaborar o próprio conhecimento, e não apenas reproduzir o de outrem” (Demo, 2004, p. 21). Nesse contexto, o educar pela pesquisa rompe com a abordagem transmissiva e coloca o aluno como protagonista do processo de aprendizagem, habilitado para formular questões e buscar respostas de maneira crítica e reflexiva.

Por outro lado, o eixo metodológico concretiza essa ideia no âmbito prático, por meio da iniciação científica (IC), vista como uma abordagem pedagógica que aproxima os alunos do fazer científico. “Educar pela pesquisa é fazer do aluno um pesquisador em formação, capaz de aprender reconstruindo” (Demo, 2011, p. 47). A IC organiza-se em projetos, feiras, exposições e clubes de ciência, proporcionando um ambiente para experimentação, diálogo e produção de conhecimento.

Já o eixo formativo enfatiza o desenvolvimento integral do sujeito pesquisador. Ele une as dimensões cognitivas, atitudinais e sociais do aprender pela pesquisa. Cognitivas, ao favorecer a capacidade de analisar, argumentar, formular hipóteses e interpretar dados. Atitudinais, ao estimular a curiosidade, a responsabilidade e a persistência diante dos desafios. E sociais, ao promover o trabalho colaborativo, o diálogo e o respeito à diversidade de ideias. “Formar pela pesquisa é formar para a cidadania crítica e para a competência política”. (Demo, 2004, p. 83)

Dessa forma, os três eixos se complementam e se fortalecem mutuamente, configurando o educar pela pesquisa e a iniciação científica como caminhos convergentes para a formação de sujeitos críticos, criativos e comprometidos com a transformação da realidade.

Proposto por Demo (2007), o Educar pela Pesquisa é uma abordagem pedagógica que permeia todo o processo de ensino e aprendizagem; ela integra a pesquisa como princípio

educativo central, ou seja, se baseia na ideia de que o aluno só aprende verdadeiramente quando pesquisa. O processo de educar pela pesquisa traz várias vantagens, como a autonomia e o papel social dos sujeitos, que podem ser lidos/compreendidos como a autonomia dos sujeitos envolvidos na sociedade.

Assim, no educar pela pesquisa, professor e alunos são sujeitos ativos no decorrer das aulas. Para Calêndula (2006, p. 19), o professor é "um mediador durante o ensino-aprendizagem, pois auxilia, conduz o aluno, mostra o caminho por onde ele deve ir para conseguir respostas para seus questionamentos". Portanto, ele faz perguntas, levanta argumentos e questiona as respostas que são construídas e reconstruídas à medida em que se avança na pesquisa, pela orientação e pelos seus feedbacks (Demo, 2011; Galiazzi, 2014). Segundo Oliveira (2004, p. 42) "Envolver-se em pesquisa, em orientação ou organização de pesquisa implica seguir sua lógica interna, cuja principal característica é a de qualificação de todos que participam, que pensam e que agem segundo esse pensamento".

Segundo Borges, Borges e Castanho (2021, p. 01), "para se alcançar progresso científico, deve-se estimular a educação com as pesquisas, visto que são de extrema relevância para o desenvolvimento progressivo de qualquer comunidade".

Para Rosa (2006), a pesquisa traz contribuições significativas para a construção do conhecimento tanto por parte do professor quanto do aluno. Para a autora, o professor e o aluno devem sempre buscar o conhecimento.

Para Hortência (2006), a pesquisa na sala de aula pode levar o estudante a decidir ou desenvolver sua própria visão sobre um assunto ou conceito, defendendo suas ideias, tornando-se um cidadão consciente na sociedade.

É por meio do processo investigativo contínuo que o aluno entende a realidade em que vive, identifica os problemas que o afetam e reconhece a importância social do conhecimento gerado. Segundo Borges *et al.* (2023, p. 2), a metodologia da Educação Científica Baseada na Investigação (ECBI) – em inglês, *Inquiry-Based Science Education* (IBSE) – é desenvolvida no Brasil por meio do programa "ABC na Educação Científica – Mão na Massa". Ela apoia a investigação e a experimentação no ensino de ciências desde os anos iniciais, de modo a promover o letramento científico na leitura e na escrita. Valoriza a pesquisa como prática educativa para que o aluno dê sentido ao que aprende, relacionando o conhecimento adquirido

na escola com as necessidades reais de seu contexto social.

Dessa forma, o educar pela pesquisa se estabelece como uma abordagem para a formação integral do indivíduo, integrando teoria e prática em uma experiência de aprendizagem relevante e transformadora.

O ensino baseado na investigação promove autonomia e postura investigativa, incentivando os sujeitos na construção de significados por meio de tarefas desafiadoras. No contexto do ensino de Ciências, as práticas investigativas têm se mostrado fundamentais para promover uma aprendizagem mais ativa, significativa e próxima do modo como o conhecimento científico é produzido. Diversos autores defendem que o envolvimento dos estudantes em situações de pesquisa e resolução de problemas favorece o desenvolvimento do pensamento crítico e das competências científicas. De acordo com Sasseron (2021),

> O desenvolvimento de ações em que conceitos, processos e práticas podem ser trabalhados conjuntamente pode se relacionar a ideias que fundamentam as atividades descritas pelo ensino por investigação, ou seja, atividades em que os estudantes se engajam com a resolução de um problema, construindo planos de trabalho, coletando e analisando dados, identificando as variáveis relevantes e construindo modelos explicativos para as situações investigadas (Sasseron, 2021, p. 4).

Essa perspectiva reforça que o ensino por investigação vai além da simples transmissão de conteúdos, ao permitir que os alunos atuem como protagonistas da aprendizagem, construindo explicações fundamentadas em evidências e compreendendo os conceitos científicos em sua dimensão prática e contextualizada. Desse modo, a investigação se consolida como estratégia didática essencial para o desenvolvimento das competências cognitivas e formativas previstas na BNCC.

A BNCC orienta que os alunos valorizem e utilizem conhecimentos historicamente construídos sobre o mundo físico, social, cultural e digital para compreender a realidade, continuar aprendendo e colaborar para uma sociedade justa, democrática e inclusiva (Brasil, 2017).

Nesse sentido, a IC na educação básica configura-se como prática pedagógica que introduz os alunos nos modos de fazer ciência, articulando procedimentos, linguagens e valores próprios da investigação. No sentido etimológico, trata-se de oferecer os elementos iniciais de uma prática e de um campo do saber (Houaiss, 2007), transpondo-os, na escola, para situações

didáticas que promovam curiosidade, problematização, análise de dados, argumentação e comunicação de resultados.

Assim, o sentido da IC na escola é o de promover uma aprendizagem ativa, que coloca o aluno como protagonista, sendo ele instigado a explorar, investigar e construir seu próprio conhecimento por meio de atividades de pesquisa. De acordo com Aquino (1999, p. 67), a autoria, condição para autonomia, "exige que o aluno, por iniciativa própria ou por demanda escolar, procure imprimir a novos problemas ou desafios suas tentativas próprias de solução e procedimentos".

Nesta abordagem, a busca é de despertar no aluno o interesse pelo desconhecido, motivá-lo a buscar respostas, para compreender e desenvolver suas próprias investigações por meio de uma abordagem teórica e metodológica de ensino que privilegia o aprimoramento de habilidades críticas, como o pensamento analítico, a curiosidade científica e a autonomia para a transformação do aluno em um indivíduo responsável pelo seu próprio aprendizado e capaz de atuar e contribuir significativamente para a sociedade em que está inserido.

Como diz Zompero (2018),

> As propostas para a educação em Ciências na atualidade apontam a relevância de que o ensino das ciências contemple não somente conhecimentos de conteúdos, mas também proporcione o entendimento do fazer ciências, isto é, dos procedimentos em ciência, bem como favorecer aos estudantes o desenvolvimento de habilidades cognitivas que são próprias para educação científica (Zompero *et al.*, 2018, p. 327).

Do ponto de vista formativo, a IC contribui de maneira significativa para o desenvolvimento de habilidades acadêmicas essenciais, como a escrita e a leitura crítica, a apresentação oral, a argumentação e o trabalho em equipe. Nesse sentido, Zabala e Arnau (2010, p. 12) afirmam que "as competências escolares devem englobar o âmbito social, o interpessoal, o pessoal e o profissional", reforçando que o processo educativo deve promover o desenvolvimento integral do estudante.

Além disso, ao participar de atividades investigativas, os alunos aprendem a lidar com diferentes fontes de informação, a elaborar hipóteses e a validar resultados, construindo competências cognitivas e procedimentais que são fundamentais não apenas para o sucesso acadêmico, mas também para sua inserção crítica nas práticas científicas e sociais.

Também auxilia no desenvolvimento de habilidades cognitivas (raciocínio lógico, resolução de problemas, modelagem), sociais e comunicativas (cooperação, diálogo, trabalho em equipe, oratória e escrita científica) e atitudinais/socioemocionais (autonomia, persistência, responsabilidade, protagonismo).

Freire (2000; 2011) enfatiza a relação entre teoria e prática: “O conhecimento não deve ser só transferido, também testemunhado e vivido, para que o aluno se envolva com motivação e eficácia” (1996, p. 7) e o papel do diálogo, da problematização e da autonomia.

Nacarato, Mengali e Passos (2017) mencionam que, em um ambiente em que todos aprendem e ensinam, os pensamentos precisam ser valorizados, o "certo" e o "errado" devem dar espaço para a discussão, a comunicação é fundamental e é necessário dar "voz" e "ouvir" os alunos. De acordo com Nacarato, Mengali e Passos (2017),

> [...] a aprendizagem da matemática não ocorre por repetições e mecanizações, mas se trata de uma prática social que requer envolvimento do aluno em atividades significativas. [...] Conceber a aprendizagem e a aula de matemática como ‘cenario de investigação ou como cenário/ ambiente de aprendizagem requer uma nova postura do professor. Ele continua tendo papel central na aprendizagem do aluno, mas de forma a possibilitar que esses cenários sejam criados em sala de aula; é o professor quem cria as oportunidades de aprendizagem – seja na escolha de atividades significativas e desafiadoras para seus alunos, seja na gestão de sala de aula (Nacarato; Mengali; Passos, 2017, p. 34-35)

Ao ler, escrever, desenhar e/ou falar, o aluno mostra as habilidades que está desenvolvendo e indica também os conceitos que aprendeu e as dificuldades que possui.

A literatura recente em cognição reforça que aprender não é processo passivo: crianças e jovens formulam e testam hipóteses, operando como “pequenos cientistas” (Dehaene, 2021):

> Não, a aprendizagem não ocorre passivamente através da simples exposição a dados ou palestras: pelo contrário, a psicologia cognitiva e as imagens cerebrais nos mostram que as crianças são cientistas iniciantes, constantemente gerando novas hipóteses, e que o cérebro é um órgão sempre alerta que aprende testando os modelos que projeta no mundo exterior (Dehaene, 2021, p. 236). (Tradução da autora)[1]

No campo específico do ensino de Ciências e Matemática, tem-se priorizado nas aulas a prática das aulas expositivas, apresentando o conteúdo pronto e muitas vezes descontextualizado da vivência do aluno, tornando as aulas enfadonhas e cansativas. Alguns fatores desta ocorrência se dão pela economia de tempo na preparação das aulas e por não

demandar tantos recursos didáticos para ministrá-las, mas isto acaba por levar os alunos à acomodação e à passividade por serem meros expectadores da explanação do professor. Como diz Chagas (2003, p. 242):

> Não é raro encontrarmos, dentro do trabalho cotidiano das escolas, professores de Matemática ensinando esta disciplina de forma "rotineira", onde os conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se restringe a aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem.

Neste sentido, frisamos a relevância desta temática para o contexto educacional. Isso ocorre diante dos desafios enfrentados na aprendizagem da matemática no âmbito escolar e pela necessidade de se apresentar aos professores metodologias que possam auxiliá-los a utilizar o processo de investigação e resolução de problemas na sala de aula. Um exemplo é a inserção de atividades de iniciação científica para a aquisição de conhecimentos, habilidades e competências matemáticas. Como já dizia Beatriz D'Ambrósio (1993, p. 35),

> Há uma necessidade de os novos professores compreenderem a Matemática como uma disciplina de investigação. Uma disciplina em que o avanço se dá como conseqüência do processo de investigação e resolução de problemas. Além disso, é importante que o professor entenda que a Matemática estudada deve, de alguma forma, ser útil aos alunos, ajudando-os a compreender, explicar ou organizar sua realidade.

Assim, a mediação docente desloca-se da transmissão para a orientação de percursos investigativos, valorizando conhecimentos prévios, formulação de hipóteses, testagens e justificativas (Prado, 2005, *apud* Buss; Mackedanz, 2017; Moraes, 2000; Pauletti, 2018). Sob a perspectiva da Matemática Crítica, a IC também se abre à análise de situações sociopolíticas mediadas por instrumentos matemáticos, fortalecendo leitura de mundo e cidadania (Skovsmose, 2000).

Para Gómez (2015), a escola deve se transformar num poderoso cenário de aprendizagem, em que os alunos investigam, compartilham, aplicam e refletem. Não existe nada mais fatal para o pensamento que o ensino das respostas certas. Como lembra Bachelard (1996, p. 18), "todo conhecimento é resposta a uma pergunta" e, portanto, a pesquisa tem origem no ato de problematizar. Para Moraes, Galiazzi e Ramos (2012, p. 13),

> Uma nova compreensão, um novo modo de fazer algo, uma nova atitude ou valor parecem ter mais significado quando construídos como

> consequência de um questionamento. Por isso, entendemos o perguntar como o movimento inicial da pesquisa e, da mesma forma, da utilização da pesquisa em sala de aula.

Como diz Alves (2004), uma das funções essenciais da escola não é apenas transmitir respostas prontas, mas estimular a capacidade de questionar e de formular novas perguntas. As respostas oferecem segurança e estabilidade no terreno do conhecimento, porém são as perguntas que impulsionam a investigação, o pensamento crítico e a construção de novos saberes, conduzindo o sujeito à exploração do desconhecido. Como diz o autor, as respostas nos permitem andar sobre a terra firme. Mas somente as perguntas nos permitem entrar pelo mar desconhecido.

A iniciação científica exerce uma função transformadora no cotidiano escolar ao integrar práticas investigativas que aproximam os alunos do universo da pesquisa científica. Tais práticas envolvem formular problemas, planejar estudos, analisar dados, elaborar modelos explicativos e comunicar conclusões (Osborne, 2014). Em consonância com os documentos orientadores nacionais, como o PNAIC (Brasil, 2014), temos que:

> Investigar é experimentar coletivamente, ler, escrever e discutir matematicamente, levantar hipóteses, buscar indícios, observar regularidades, registrar resultados provisórios, compartilhar diferentes estratégias, variar procedimentos, construir argumentos matemáticos, como também ouvir os argumentos matemáticos dos colegas, buscar generalizar, conceituar. Professor e alunos participam desse movimento questionando, apresentando seu ponto de vista, oferecendo contraexemplos, argumentando, matematizando. (Brasil, 2014, p. 18).

Na citação, a pesquisa é enfatizada como um processo colaborativo de criação de conhecimento matemático, baseado na argumentação, na troca de ideias e na construção conjunta de significados. Além disso, destaca o papel ativo de professores e estudantes nesse processo, no qual questionar, conjecturar e matematizar são práticas fundamentais para o desenvolvimento do pensamento científico.

A IC, como eixo metodológico, amplia o sentido da disciplina ao conectar os alunos a contextos reais e a outras áreas do conhecimento. Assim como as metodologias da Aprendizagem Baseada em Projetos, Sequências de Ensino Investigativas (Carvalho, 2013), Modelagem Matemática, Tecnologias (por exemplo, GeoGebra) e a Ciência, Tecnologia, Engenharia, Artes e Matemática (STEAM) que potencializam a construção conceitual e o desenvolvimento de competências contemporâneas.

As contribuições dos professores na mediação dessa vivência com pesquisa, segundo Bordenave e Pereira (1982), proporcionam conteúdo vivo ao processo de aprendizagem; seguem o princípio da ação organizada em torno de objetivos; possibilitam a aprendizagem real, significativa, ativa, interessante, atrativa; concentram-se na aprendizagem do aprendiz; desenvolvem o pensamento divergente e despertam o desejo de conquista, iniciativa, investigação, criação e responsabilidade; levam os alunos a se inserirem conscientemente na vida social e/ou profissional, promovendo uma aprendizagem ativa.

As pesquisas desenvolvidas pelos alunos com a intervenção pedagógica dos professores contribuem para o desenvolvimento do senso crítico e investigativo deles por meio da investigação na direção de consolidar uma proposta de abordagem que tenha sucesso na integração da pesquisa ao ensino.

Alguns desafios ainda persistem para a consolidação da IC: lacunas na formação inicial e continuada de professores com ênfase em pesquisa, condições materiais e temporais nas escolas e culturas escolares ainda centradas na memorização e na fragmentação disciplinar. A literatura aponta caminhos para enfrentá-los: fortalecimento de comunidades de prática, planejamento de sequências investigativas contextualizadas, uso pedagógico de tecnologias, avaliação formativa, parcerias escola-universidade e institucionalização de espaços de divulgação científica (Demo, 2007; Gil, 2002; Gatti, 2002; Bagno, 2007).

2.2 A Iniciação Científica como ferramenta para o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas, comunicativas e socioemocionais

Como vimos, a IC na educação básica configura-se como um dos eixos estruturantes do currículo, contribui para uma cultura de investigação que contempla os conteúdos de aprendizagem e científicos, fomenta a autoria e o protagonismo estudantis e proporciona experiências formativas que vão além dos limites do currículo tradicional, possibilitando o desenvolvimento de competências e habilidades cognitivas, comunicativas e socioemocionais.

Ao colocar o aluno em contato direto com o fazer científico, a IC assume um papel formador que contribui para a formação integral do sujeito pesquisador, capaz de pensar, comunicar e agir de maneira crítica e criativa em diferentes contextos sociais e educacionais.

Uma fase essencial para o desenvolvimento de uma pesquisa sólida e relevante é o planejamento do projeto de IC. É nesse momento que o aluno aprende a definir um problema de investigação, formular hipóteses, organizar etapas de execução e selecionar os instrumentos

adequados para coleta e análise de dados. Essa etapa inicial tanto organiza o processo de investigação quanto faz com que os alunos entendam que a pesquisa científica requer rigor metodológico, objetivos claros e habilidade para análise crítica.

O planejamento do projeto de IC que o aluno deve elaborar para iniciar a sua pesquisa é importante, pois aborda que a pesquisa pode se definir como o procedimento racional e sistemático que tem como objetivo fornecer respostas aos problemas que são propostos. A pesquisa é desenvolvida mediante os conhecimentos disponíveis e a utilização de métodos e técnicas de investigação científica. Contudo, a pesquisa desenvolve-se ao longo de um processo que envolve inúmeras fases, desde a adequada formulação do problema até a satisfatória apresentação dos resultados (Gil, 2022, p. 17).

Segundo Andrade (2008, p. 32) “No planejamento, o projeto de pesquisa é elaborado/planejado/discutido. O sucesso de uma análise depende do sucesso do planejamento, visto que a importância de ambas é a mesma”. Essa perspectiva destaca que o planejamento é a base do processo de investigação, uma vez que é nele que se definem as estratégias de observação, organização e interpretação dos fenômenos estudados.

No âmbito da iniciação científica no ensino básico, o planejamento possibilita que o aluno desenvolva independência intelectual, utilize habilidades matemáticas e analíticas e entenda que a pesquisa científica é um processo constante de tomada de decisões baseada em dados e evidências. Dessa forma, o planejamento se transforma em uma fase formativa fundamental, na qual o aluno pratica o pensamento lógico, a habilidade crítica e a responsabilidade pelo conhecimento gerado.

Do ponto de vista cognitivo, a IC contribui para o desenvolvimento do raciocínio lógico, da capacidade de análise e síntese, da resolução de problemas e da interdisciplinaridade entre áreas do conhecimento. No caso específico da matemática, os projetos favorecem o uso de conceitos estatísticos, probabilísticos e algébricos aplicados a situações reais, reforçando a aprendizagem significativa e conectando o conteúdo escolar a contextos concretos.

Essa dimensão cognitiva se articula com a proposta da BNCC, que orienta a construção do conhecimento matemático a partir da resolução de problemas e da aplicação em diferentes esferas da vida social.

Nesse movimento de aproximação entre o fazer científico e o aprender escolar, emerge o conceito de Alfabetização Científica (AC), que, segundo Lorenzetti e Deliztoicov (2001, p. 47), pode ser compreendido como a capacidade de o indivíduo “ler, compreender e expressar opinião sobre assuntos que envolvam a Ciência”, pressuposto que exige interação prévia com a

educação formal e com o código escrito. Assim, a AC não se resume ao domínio conceitual; ela envolve a apropriação da linguagem, dos significados e das práticas sociais da ciência, possibilitando ao aluno interpretar fenômenos, argumentar com base em evidências e comunicar ideias de modo coerente, crítico e socialmente contextualizado.

O que os autores tratam como AC aproxima-se do conceito de letramento, na perspectiva de Soares (2009), embora os termos possuam distinções importantes. Para a autora, a alfabetização refere-se ao processo inicial de aquisição do sistema de escrita, aprender a ler e escrever, enquanto o letramento diz respeito ao uso social da leitura e da escrita nas diferentes práticas do cotidiano. Dessa forma, é possível estar alfabetizado sem estar letrado, e vice-versa, pois o letramento exige participação ativa nas práticas culturais de leitura e escrita.

Soares (2009), enfatiza que o letramento é responsabilidade de todos os educadores, uma vez que cada área do conhecimento mobiliza tipos específicos de textos, discursos e modos de significação. Nesse sentido, estar letrado significa desenvolver competências distribuídas ao longo de um contínuo de habilidades, conhecimentos e capacidades aplicáveis a distintos gêneros e funções sociais da linguagem.

Diante disso, é possível compreender a IC como um espaço privilegiado para articular AC e letramento no contexto da Educação Básica. A IC atua como instrumento formativo essencial da alfabetização científica porque coloca o aluno em contato direto com as práticas investigativas, as linguagens próprias da ciência e os modos de produção do conhecimento científico. Por meio das atividades investigativas, observação, problematização, formulação de hipóteses, coleta e análise de dados, experimentação e comunicação de resultados, o aluno vivencia práticas de leitura, escrita e argumentação que ampliam seu repertório de letramento e consolidam as competências que caracterizam o sujeito alfabetizado cientificamente.

A IC não apenas complementa a alfabetização científica, mas a materializa no cotidiano escolar, tornando-a experiência, situada e socialmente significativa. Ao participar de processos reais de investigação, o aluno compreende a ciência como uma atividade humana, dinâmica, colaborativa e argumentativa, desenvolvendo habilidades cognitivas, comunicativas e socioemocionais fundamentais para sua inserção crítica na cultura científica. Dessa forma, AC, letramento e IC se entrelaçam e se fortalecem mutuamente, constituindo um percurso formativo que amplia a capacidade dos alunos de compreender, interpretar e agir no mundo de maneira

informada e reflexiva.

Portanto, a IC representa um espaço privilegiado para promover o letramento acadêmico e científico no âmbito comunicativo, pois estimula os alunos a aprimorarem habilidades de escrita e oralidade características do discurso científico. Segundo Soares (2009), o letramento engloba práticas sociais de leitura e escrita que conferem significado à linguagem em contextos particulares. Nesse contexto, a IC permite que o aluno participe de práticas discursivas características da comunidade acadêmica, facilitando a familiarização com os gêneros textuais científicos, como a elaboração do projeto, resumo e pôster, e com a argumentação fundamentada em evidências (Kleiman, 1995; Street, 2014).

Além disso, como apontam Motta-Roth e Hendges (2010), o progresso da escrita científica está conectado à assimilação dos modos de pensar e comunicar da ciência, unindo a dimensão cognitiva à discursiva. Portanto, ao se envolver em atividades de pesquisa e socialização de resultados, o aluno desenvolve não apenas suas competências linguísticas, mas também sua habilidade de estruturar, fundamentar e transmitir ideias de forma crítica e reflexiva (Carlino, 2005; Bazerman, 2006).

Conforme destaca Lerner (2002), a leitura e a escrita devem integrar também as aulas de Matemática como práticas sociais significativas, favorecendo que os alunos interpretem, comuniquem e participem das atividades discursivas próprias da área.

Dessa forma, a iniciação científica, ao articular pesquisa, escrita e oralidade, contribui significativamente para o letramento científico e para a formação comunicativa integral dos alunos, favorecendo a construção da autoria, a argumentação e a inserção na cultura acadêmica.

Essa perspectiva sobre a IC está alinhada com as ideias de Piaget (1973, p. 12), que afirma que “a inteligência não se define pelo acúmulo de conhecimentos, mas pela capacidade do sujeito de agir diante do novo e enfrentar situações desconhecidas por meio de suas próprias construções cognitivas”. Segundo Piaget (1978), o desenvolvimento do conhecimento é construído durante as interações da criança com o mundo. Assim, pela experiência lógico-matemática, à medida que a criança age sobre os objetos, ela elabora relações lógicas entre ou dentre eles. Para Piaget, o objetivo da educação é formar indivíduos capazes de gerar conhecimento novo, superando a repetição de saberes acumulados.

No contexto do ensino de matemática, Piaget (1985) destaca o desafio da transição dos conceitos concretos para os abstratos, ressaltando a importância do letramento e da

comunicação e a inserção de métodos pedagógicos que incluam experiências concretas e atividades colaborativas como essenciais para promover um ambiente de exploração e discussão no âmbito escolar.

A abordagem sociocultural de Vygotsky (2001) enfatiza a mediação social e a importância das interações interpessoais. Ele argumenta que o aprendizado ocorre por meio da interação com adultos e colegas com experiências, fundamentando o conceito de zona de desenvolvimento proximal. Defende que a aprendizagem precede o desenvolvimento, destacando que as funções psicológicas superiores, como pensamento e linguagem, são construídas socialmente.

Para Vygotsky (2001), a aprendizagem ocorre durante as interações sociais dos sujeitos, com a ajuda de um elemento mediador. É por meio dessas interações que se atribui diferentes significados aos objetos do conhecimento. Desse modo, a formação dos conceitos pode ser considerada um processo criativo, uma vez que se dirige para a solução de determinado problema que se coloca para o pensamento.

Vygotsky (2001) apresenta três estágios no desenvolvimento dos conceitos: pensamento sincrético, pensamento por complexos e pensamento por conceitos, todos contribuindo para a formação de vínculos e sistematização da experiência da criança. Para o autor, o pensamento verbal é o nível mais elevado, permitindo uma cognição independente do contexto imediato.

A teoria de Piaget (1985) aborda a autonomia intelectual, linguagem e a mediação social, enquanto a teoria de Vygotsky desloca o foco para os processos intersubjetivos que organizam o desenvolvimento. No âmbito socioemocional, como a IC favorece, contribui para a autonomia, persistência e autoconfiança dos estudantes, ajudando-os a lidar com desafios e a valorizar a cooperação em grupo.

No âmbito socioemocional, a IC favorece a autonomia, a persistência e a autoconfiança dos estudantes. Ao se depararem com desafios, os alunos aprendem a lidar com frustrações, exercitam a resiliência e compreendem o valor da cooperação em grupo. As falas dos participantes desta pesquisa revelam que a superação da timidez, a capacidade de manter a calma diante das dificuldades e a confiança em suas próprias habilidades foram conquistas importantes decorrentes do processo investigativo. Nesse sentido, a IC contribui não apenas para o desenvolvimento intelectual, mas também para a formação de sujeitos críticos, criativos e emocionalmente preparados para os desafios da vida acadêmica e social.

Assim, a IC pode ser compreendida como uma ferramenta pedagógica integradora, que articula dimensões cognitivas, comunicativas e socioemocionais, oferecendo aos alunos

oportunidades de aprender matemática de forma significativa, interdisciplinar e conectada à realidade. Essa prática se mostra, portanto, um caminho privilegiado para concretizar as diretrizes da BNCC e para promover uma educação que valorize tanto o conhecimento científico quanto o desenvolvimento humano em sua totalidade.

A IC pode contribuir para o desenvolvimento de habilidades comportamentais importantes, como o trabalho em equipe e a capacidade de lidar com frustrações e habilidades matemáticas específicas. Os alunos desenvolvem competências gerais como aprendizagem colaborativa, comunicação, resolução de problemas, gestão de tempo, pensamento crítico e habilidades de pesquisa. Zabala (2010) retrata que as habilidades matemáticas são projetadas com o objetivo de oferecer uma educação matemática que possibilite a preparação dos alunos para as demandas contemporâneas e futuras, tanto no âmbito pessoal quanto profissional.

Estudos nacionais (Demo, 2011; Delizoicov, Angotti e Pernambuco, 2002; Carvalho, 2013; Sasseron e Carvalho, 2011; Zômpero e Laburú, 2011) mostram que a iniciação científica no Ensino Básico contribui para o aprimoramento de habilidades cognitivas e científicas, fomentando a independência intelectual, o raciocínio crítico e o letramento científico. Isso mostra que a aquisição dessas habilidades é importante não só para os alunos que pretendem chegar à universidade, mas também para o seu desenvolvimento em carreiras profissionais, especialmente aquelas em campos tecnológicos e científicos, que são vitais para a inovação e o desenvolvimento econômico do país.

Essa ideia se contrapõe às aulas de matemática, em que se tem priorizado a prática das aulas expositivas, apresentando o conteúdo pronto e muitas vezes descontextualizado da vivência do aluno, tornando as aulas enfadonhas e cansativas. Alguns fatores desta ocorrência se dão pela necessidade de economia de tempo para a preparação das aulas e por não demandar recursos didáticos para ministrá-las, mas isto acaba por levar os alunos à acomodação e à passividade por serem meros expectadores da explanação do professor, como diz Chagas (2003, p. 242):

> Não é raro encontrarmos, dentro do trabalho cotidiano das escolas, professores de Matemática ensinando esta disciplina de forma "rotineira", onde os conteúdos trabalhados são aqueles presentes no livro didático adotado e o método de ensino se restringe a aulas expositivas e a exercícios de fixação ou de aprendizagem.

Neste sentido, frisamos a relevância desta temática para o contexto educacional,

diante dos desafios enfrentados na aprendizagem da matemática no âmbito escolar e pela necessidade de apresentar aos professores metodologias que possam auxiliá-los a utilizar o processo de investigação e resolução de problemas na sala de aula, como é o caso da inserção de atividades de iniciação científica para a aquisição de conhecimentos, habilidades e competências matemáticas.

Os conhecimentos matemáticos são importantes não apenas para compreensão e aplicação dentro de contextos científicos específicos, mas também para o desenvolvimento de habilidades necessárias para o pensar científico e para o dia a dia, em que decisões e problemas frequentemente demandam algum nível de compreensão matemática.

Ao participarem de atividades de IC, os alunos adquirem uma variedade de conceitos matemáticos que envolvem uma combinação de habilidades e competências, como as de resolver problemas e interpretar dados durante as fases de pesquisa, que incluem planejamento, desenvolvimento e comunicação, além da capacidade de conectar novas informações com conhecimentos prévios, aplicar conceitos em diferentes contextos e extrair significados ou padrões subjacentes. De acordo com Pietrocola (2002), a linguagem matemática permite ao pesquisador organizar o pensamento como uma estratégia de aprendizado, facilitando a aquisição de habilidades.

Como exposto no movimento de transversalidade abordado pelo Conselho Nacional de Educação (CNE) no Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010: "A transversalidade orienta para a necessidade de se instituir, na prática educativa, uma analogia entre aprender conhecimentos teoricamente sistematizados (aprender sobre a realidade) e as questões da vida real (aprender na realidade e da realidade).

O *The National Council on Supervision of Mathematics* (NCSM), no documento *Basic Mathematical Skills for the 21st Century*, indica que o ensino de matemática deve proporcionar as habilidades básicas necessárias ao desenvolvimento dos alunos. Nele, temos identificadas doze áreas de competência que os alunos devem apresentar em Matemática: resolução de problemas, comunicação de ideias matemáticas, raciocínio matemático, aplicação da Matemática à vida cotidiana, percepção de que a resposta é razoável, estimativa, habilidades apropriadas de cálculo, pensamento algébrico, medidas, geometria, probabilidade e estatística.

Estas competências podem ser mobilizadas com a integração no ensino de matemática da iniciação científica, promovendo uma abordagem que pode auxiliar na superação dos desafios da aprendizagem matemática.

2.3 O ensino de Matemática e a BNCC

A promulgação da Base Nacional Comum Curricular (BNCC), Educação Infantil e Ensino Fundamental (2017) e Ensino Médio (2018) reconfigurou o lugar da Matemática no currículo brasileiro ao definir aprendizagens essenciais, orientar a elaboração de currículos e convocar o docente a rever planejamento e práticas de ensino (Brasil, 2017; 2018a).

Nesse marco, a Matemática é concebida simultaneamente como linguagem, instrumento de modelagem e campo de pensamento que sustenta a formação intelectual, ética e cidadã dos estudantes ao longo de toda a educação básica. Na BNCC temos, nesse sentido, que "o conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais" (Brasil, 2017, p. 265).

Do ponto de vista didático-pedagógico, a BNCC desloca o foco da memorização de procedimentos para a compreensão conceitual, resolução de problemas em contextos significativos, argumentação e comunicação matemática, análise de dados e trato com a incerteza, bem como para o uso crítico de tecnologias digitais. Segundo Gómez (2015):

> Aprender a "linguagem da tela", das "tecnologias da interrupção" chega a ser tão necessário como a alfabetização relacionada com a leitura e a escrita verbais. Consequentemente, preparar os cidadãos não só para ler e escrever nas plataformas multimídias, mas para que se envolvam com esse mundo, compreendendo a natureza intrincada, conectada, da vida contemporânea, torna-se um imperativo ético e também uma necessidade técnica. (Gómez, 2015, p. 21).

Essa orientação converge com propostas que valorizam o protagonismo discente e a aprendizagem por projetos, nas quais os estudantes exploram, formulam perguntas, testam ideias e produzem soluções, inclusive por meio da programação e de ambientes computacionais (Papert, 1980; 1989). Tais diretrizes dialogam com a necessidade de tornar o currículo ativo e integrado, equilibrando tempos individuais e colaborativos e reorganizando espaços e rotinas escolares (Moran, 2015).

A implementação da BNCC demanda ações sistêmicas: estudo de referenciais, (re)elaboração curricular, formação continuada, revisão de projetos pedagógicos e materiais didáticos, além de um regime efetivo de colaboração entre redes (Brasil, 2020). No âmbito da escola, isso implica planejamento intencional ancorado em situações investigativas que convoquem saberes prévios e favoreçam novas significações. Exige, ainda, avaliação com função formativa, capaz de monitorar processos, identificar avanços e dificuldades e orientar

decisões pedagógicas, em vez de apenas classificar e excluir (Sousa; Santos, 2021; Vasconcelos, 1995).

Na BNCC temos a área de Matemática organizada em cinco unidades temáticas articuladas: Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística, concebidas para promover conexões intra e interdisciplinares e manter a resolução de problemas como eixo do ensino (Brasil, 2017). Nos anos iniciais, enfatizam-se o letramento matemático e o sentido de número (Serrazina, 2012); desde cedo, introduz-se o pensamento algébrico por meio de regularidades e generalizações; em Geometria, valorizam-se visualização e transformações; em Grandezas e Medidas, articulam-se conceitos a situações reais; e, em Probabilidade e Estatística, desenvolvem-se leitura crítica de dados, inferência e tomada de decisão. As habilidades são progressivas e exemplificadas por códigos como EF03MA065, que orientam o trabalho docente ano a ano (Brasil, 2017).

Ensinar Matemática, nesse horizonte, requer um repertório profissional que integre: domínio dos objetos de ensino, compreensão de estruturas e princípios da área, didatização adequada ao ano/série, uso de múltiplas representações, articulação interdisciplinar e conhecimento dos processos de aprendizagem dos estudantes. Implica ainda planejar, selecionar recursos, desenhar tarefas e interações e promover investigação, modelagem e resolução de problemas, conferindo sentido ao conteúdo (Curi, 2005; Pires, 2000). Tal compromisso supõe atitudes e competências positivas em relação à disciplina, aos alunos e à escola, condição para ambientes que favoreçam motivação e engajamento (Brito, 1996).

Reconhece-se, contudo, a persistência de dificuldades de aprendizagem em Matemática e o papel, por vezes excludente, de práticas avaliativas centradas na reprodução mecânica. Ao reafirmar a Matemática como componente da formação integral, a BNCC orienta caminhos para enfrentar esses desafios: planejamento ancorado em problemas autênticos, integração com tecnologias e cultura digital, uso de projetos e sequências investigativas e avaliação a serviço da aprendizagem (Brasil, 2017; 2018a; 2020). Em síntese, a BNCC sustenta uma concepção de ensino investigativa, conectada e inclusiva, que desenvolve raciocínio lógico e abstrato, comunicação e argumentação, colaboração e autonomia, condições para a participação crítica e responsável dos estudantes na sociedade contemporânea.

No Ensino Fundamental, a BNCC apresenta a Matemática pela articulação de seus campos e pela centralidade da compreensão conceitual em contextos significativos. Parte-se do pressuposto de que

> [...] a aprendizagem em Matemática está intrinsecamente relacionada à compreensão, ou seja, à apreensão de significados dos objetos matemáticos, sem deixar de lado suas aplicações. Os significados desses objetos resultam das conexões que os alunos estabelecem entre eles e os demais componentes, entre eles e seu cotidiano e entre os diferentes temas matemáticos (Brasil, 2017, p. 232).

Espera-se, então, que os alunos relacionem observações empíricas a representações (tabelas, figuras, esquemas) e, destas, a atividades matemáticas (conceitos e propriedades), elaborando induções e conjecturas; a dedução e a verificação ganham relevo especialmente ao final do Ensino Fundamental (Brasil, 2017, p. 265). Nos anos iniciais, destaca-se o letramento matemático, competências de representação, comunicação e argumentação que favorecem a formulação e resolução de problemas em uma variedade de contextos (Brasil, 2017, p. 264).

A BNCC explicita ideias fundamentais a serem trabalhadas ao longo do percurso: equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação, que se desdobram nas cinco unidades temáticas já mencionadas. Cada unidade organiza-se por objetos do conhecimento e habilidades progressivas para cada ano/série.

Embora de difícil definição formal, seu reconhecimento em práticas de sala é imprescindível. De acordo com Serrazina (2012),

> [...] o reconhecimento de exemplos que demonstrem ou não o sentido de número é possível. Trata-se de uma expressão difícil de definir, mas reconhece-se a sua presença ou ausência em contextos práticos da atividade matemática, associando-a a importantes capacidades como o cálculo mental flexível, a estimativa de quantidades numéricas e os julgamentos quantitativos (Serrazina, 2012, p. 16).

As experiências didáticas devem aproximar a aritmética do cotidiano, ampliando significados e estratégias e apoiando a transição do concreto ao simbólico.

A BNCC trata a Álgebra como desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais, por meio de regularidades, generalização de padrões e propriedades da igualdade: “é imprescindível que algumas dimensões do trabalho com a álgebra estejam presentes […] desde o ensino fundamental – anos iniciais” (Brasil, 2018, p. 270). As dificuldades recorrentes residem menos em “misturar letras e números” e mais em atribuir significados à simbologia; adquirir pensamento algébrico é processo gradual, como enfatiza Geraldi *apud* Gorini (2021, p. 3):

> A maior dificuldade dos alunos em Álgebra é compreender a simbologia e

> colocar significado no que estão resolvendo; é necessária a compreensão da Álgebra e para isso ele necessita desenvolver o pensamento algébrico; este por sua vez não é fácil de adquirir, já que demanda tempo e uma construção gradativa. (Geraldi *apud* Gorini, 2021, p. 30)

E, na BNCC (2018), temos que:

> A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos. (BNCC, 2018, p. 270)

A ênfase recai na modelagem, na representação e na leitura de estruturas, superando a mera manipulação algorítmica.

A Geometria sustenta a compreensão do espaço e das formas presentes no mundo social (embalagens, arquitetura, cartografia, artes, esportes), requerendo habilidades de visualização, medidas (comprimento, área, volume) e transformações. Segundo Fillos, Vianna e Rolkouski (2006),

> [...] está presente no dia-a-dia como nas embalagens dos produtos, na arquitetura das casas e edifícios, na planta de terrenos, no artesanato e na tecelagem, nos campos de futebol e quadras de esportes, nas coreografias das danças e até na grafia das letras. Em inúmeras ocasiões, precisamos observar o espaço tridimensional como, por exemplo, na localização e na trajetória de objetos e na melhor ocupação de espaços. (Fillos, Vianna e Rolkouski, 2006, p. 2)

O uso de práticas pelos alunos com régua, compasso e transferidor favorece a construção de propriedades e relações (Maziero, 2011). Os softwares de geometria dinâmica potencializam a visualização e a exploração de conjecturas quando usados com intencionalidade pedagógica. Segundo Bolgheroni e Silveira (2008),

> [...] visualização geométrica. A habilidade de visualizar pode ser desenvolvida, à medida que se forneça ao aluno materiais de apoio didático baseados em elementos concretos representativos do objeto geométrico em estudo. Softwares educativos podem representar possibilidades de simulação deste material concreto, já que proporcionam situações virtuais que adquirem aspectos com grande proximidade à realidade apresentando inclusive possibilidades de colaboração. (Bolgheroni; Silveira, 2008, p. 285)

As grandezas e medidas aproximam a Matemática de situações reais, articulando-se com

Aritmética, Álgebra e Geometría. Materiais manipuláveis ajudam na passagem do concreto ao abstrato, atribuindo significado a conceitos centrais. De acordo com Bellemain e Lima (2002):

> Nessas reflexões ficam evidenciadas as inúmeras possibilidades de emprego do conceito de grandeza na atribuição de significado a outros conceitos matemáticos centrais como os de número natural, inteiro, racional, irracional, etc. Além disso, seu papel tem sido apontado como muito importante na articulação entre os domínios matemáticos da aritmética, da geometria e da álgebra e entre a Matemática e outras disciplinas abordadas na escola (Bellemain e Lima, 2002, p. 7).

A literatura registra dificuldades conceituais persistentes, o que reforça a necessidade de sequências investigativas bem planejadas e de avaliação formativa. Historicamente, excessos de formalização (por exemplo, ênfase desmedida em linguagem de conjuntos) mostraram-se contraproducentes (Brasil, 1998).

Probabilidade e Estatística percorrem todo o Ensino Fundamental, promovendo leitura crítica de dados, sínteses gráficas e numéricas, modelagem e inferência.

A terceira competência específica tratada na BNCC para a disciplina de Matemática é: compreender as relações entre conceitos e procedimentos dos diferentes campos da Matemática (Aritmética, Álgebra, Geometria, Estatística e Probabilidade) e de outras áreas do conhecimento, sentindo segurança quanto à própria capacidade de construir e aplicar conhecimentos matemáticos, desenvolvendo a autoestima e a perseverança na busca de soluções (Brasil, 2017, p. 267).

No trabalho com representações, Curcio (1989) apresenta 4 níveis distintos de compreensão de tabelas e gráficos estatísticos, que deveriam ser trabalhados com os alunos: i) “Ler os dados”: requer a leitura literal, sem interpretar as informações contidas neles; ii) “Ler dentro dos dados”: inclui a interpretação e integração dos dados. Requer a habilidade para comparar quantidades e o uso de conceitos e destrezas matemáticas; iii) “Ler mais além dos dados”: requer que sejam feitas predições e inferências a partir dos dados sobre informações que não se refletem diretamente e iv) “Ler por detrás dos dados”: supõe valorizar a fiabilidade e completude dos dados. Na BNCC temos que:

> [...] Um olhar mais atento para nossa sociedade mostra a necessidade de acrescentar a esses conteúdos aqueles que permitam ao cidadão “tratar” as informações que recebe cotidianamente, aprendendo a lidar com dados estatísticos, tabelas e gráficos, a raciocinar utilizando ideias relativas à probabilidade e à combinatória (Brasil, 1997, p. 38).

Portanto, é fundamental que o aluno aprenda a lidar com dados estatísticos, tabelas, gráficos, probabilidade e combinatória, desenvolvendo competências que o tornem capaz de interpretar e tomar decisões diante de situações reais.

Essa perspectiva reforça a articulação entre as competências gerais da BNCC e o ensino de Matemática, pois evidencia que os conteúdos devem estar a serviço de uma formação crítica, reflexiva e cidadã, conectando o aprendizado escolar às demandas concretas da vida social.

A BNCC propõe que o aluno não apenas compreenda conteúdos, mas reflita sobre a própria construção do conhecimento, mobilizando saberes, habilidades, atitudes e valores em situações complexas (Brasil, 2017). Nessa direção, destacamos as competências operadas nas práticas matemáticas desta pesquisa.

A competência 1 – Valorizar e utilizar conhecimentos historicamente construídos. Pressupõe interpretar o mundo físico, social, cultural e digital com base em conhecimentos acumulados, situando a Matemática como linguagem e ferramenta de leitura de realidade. Implicações: seleção de problemas socialmente relevantes; articulação com história da matemática; conexões com outras áreas (Mendonça; Soares, 2020; Brasil, 2017).

A competência 2 – Exercitar a curiosidade intelectual e investigar. Convoca o aluno a formular perguntas, levantar hipóteses, analisar dados e comunicar resultados. Em Matemática, materializa-se em tarefas investigativas, modelagem e resolução de problemas, superando a lógica transmissão/memorização (Zômpero; Laburú, 2011; 2016; Carvalho, 2013; Sasseron, 2021).

A competência 4 – Utilizar diferentes linguagens, incluindo a matemática. Envolve representar, argumentar e comunicar ideias por meio de registros variados (tabelas, gráficos, expressões, esquemas e textos), adequando forma e rigor ao público e ao propósito (Curcio, 1989; Brasil, 1997).

A competência 5 – Compreender e utilizar tecnologias digitais. Implica usar ferramentas digitais para explorar, simular, programar, coletar e tratar dados, ampliando possibilidades de investigação, visualização e validação de conjecturas (Toscano, 2025)

E a competência 6 – Valorizar a comunicação, a colaboração e a responsabilidade. Fomenta o trabalho em equipe, a escuta ativa e a coautoria em projetos, práticas essenciais à investigação matemática e à socialização do conhecimento (Demo, 2011; Nacarato e Mengali e Passos, 2017; Cândido, 2001; Zompero *et al.*, 2018; Borges *et al.*, 2023; Bardin, 2019).

Estas competências estruturam o desenho de situações de aprendizagem que articulam conteúdos matemáticos a contextos significativos e sustentam as análises empíricas desta

pesquisa.

2.4 Relação da iniciação científica com a BNCC

A BNCC oferece um enquadramento normativo e pedagógico que dialoga de modo direto com os princípios da IC e cria condições para sua incorporação como prática estruturante do ensino de Matemática. Ao prescrever aprendizagens essenciais e competências gerais, a BNCC desloca o foco da mera transmissão de conteúdos para a investigação, resolução de problemas, argumentação e comunicação, eixos que também orientam a IC (Brasil, 2017; 2018a).

No plano da investigação, a BNCC convoca o estudante ao protagonismo intelectual: formular perguntas relevantes, levantar hipóteses, selecionar estratégias de busca de evidências e revisar conclusões à luz dos dados (competências 2, 7 e 8). Esse movimento é o núcleo da IC, cujo propósito é introduzir o aluno no "fazer científico", desde a problematização até a interpretação de resultados. Em nossos dados, esse protagonismo apareceu na elaboração autônoma de questões e na definição de procedimentos investigativos pelos estudantes, convergindo com o que a BNCC descreve como pensamento científico, crítico e criativo.

A resolução de problemas constitui outro ponto de articulação. A BNCC orienta que conceitos matemáticos sejam mobilizados em contextos significativos e socialmente relevantes (competências 1 e 10), promovendo a modelagem de situações reais, a tomada de decisão com base em dados e a validação de soluções. Na IC, tal diretriz se concretiza quando os alunos aplicam proporcionalidade, funções, geometria e raciocínio lógico para investigar fenômenos do cotidiano escolar e comunitário (p. ex., consumo de água/energia, organização de rotas, análises de custos). Nossos resultados empíricos evidenciaram essa passagem do conceito à aplicação, com ganhos de compreensão e de sentido para a aprendizagem.

A comunicação científica, compreendendo a redação de resumos, elaboração de pôsteres e apresentação pública de resultados, é explicitamente valorizada pela BNCC, sobretudo nas competências gerais 4 e 7, e constitui componente indispensável dos projetos de IC. Nas atividades observadas na Mostra, a produção dos resumos, pôsteres e as defesas orais favorecem o domínio da linguagem matemática (notação, gráficos e tabelas) e o fortalecimento da argumentação, ao exigir a justificativa das escolhas metodológicas e a sustentação de conclusões com base em evidências. A interdisciplinaridade é igualmente central. A BNCC propõe a articulação entre áreas do conhecimento (competências 1 e 3), e a IC opera, na prática, essa integração: Matemática dialogando com Ciências (medição, variáveis, controle), História e cultura (contextualização de problemas, leitura crítica de dados públicos), como ficou

explícito nas respostas à questão Q1 do instrumento, em que os estudantes conectaram conteúdos matemáticos a temas científicos e socioculturais. A investigação, assim, reforça o repertório cultural e amplia o horizonte de aplicação dos conceitos.

Quanto aos conteúdos, a BNCC dá suporte direto às etapas de pesquisa ao destacar Probabilidade e Estatística como unidade temática desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. Compreensões estatísticas, coleta, organização e análise de dados; medidas de tendência central e dispersão; leitura crítica de gráficos; noções de amostragem e viés, e probabilísticas, eventos, chance, independência em situações simples, são fundamentais para projetos de IC, pois sustentam a construção, a interpretação e a validação de evidências. Soma-se a isso a ênfase em cultura digital (competência 5), que legitima o uso de planilhas, simuladores e softwares (p. ex., GeoGebra) na coleta, visualização e análise de dados.

Esses alinhamentos permitem sustentar que a BNCC oferece respaldo pedagógico e institucional para que a IC seja incorporada ao currículo de Matemática para além da aula expositiva, orientando práticas como sequências investigativas, modelagem, projetos e avaliação formativa. Tal perspectiva converge com a literatura que caracteriza a IC como via de entrada ao ambiente de pesquisa e desenvolvimento, favorecendo autonomia e independência intelectual (Calazans, 2002; Maldonado; Paiva, 1999). Embora historicamente vinculada ao Ensino Superior e apoiada por políticas de fomento (CNPq) relevantes, sobretudo para a graduação (Silva, 2012), sua transposição didático-pedagógica para a educação básica encontra, na BNCC, fundamentos para práticas sistemáticas e progressivas.

A BNCC orienta o ensino de Matemática a desenvolver habilidades cognitivas (modelagem, análise de dados, raciocínio lógico), comunicativas (escrita e oratória científicas) e socioemocionais (autonomia, persistência, responsabilidade, postura investigativa), exatamente aquelas que emergiram nos projetos analisados.

Dito de outro modo, a iniciação científica se apresenta como um caminho privilegiado para concretizar os objetivos da BNCC: promover a compreensão de conceitos estatísticos e probabilísticos, estimular a formulação e a resolução de problemas como prática central, fortalecer a argumentação e a comunicação matemática e conectar a disciplina a situações reais e contextuais, aproximando-a da vida do estudante. Ao integrar teoria e prática, escola e comunidade, a IC materializa, no cotidiano da sala de aula, a formação integral pretendida pela BNCC e contribui para preparar os alunos para os desafios cognitivos, éticos e sociais do século XXI.

2.5 Os espaços de realização da IC

O movimento da IC dialogou com reformas curriculares e com iniciativas de modernização do ensino de Ciências (Krasilchik, 2004) e, mais recentemente, com a expansão de ações formativas e de divulgação científica em ambientes escolares e extraescolares (Xavier; Almeida, 2019). Nessa direção, clubes de ciência, projetos curriculares, feiras e mostras configuram espaços privilegiados de socialização do conhecimento, autoria estudantil e letramento científico (Zompero *et al*., 2018). Para Hartmann e Zimmermann (2009, p. 02), é nas Feiras de Ciências que os alunos "vivenciam [...] uma iniciação científica júnior de forma prática, buscando soluções técnicas e metodológicas para problemas que se empenham em resolver".

Os espaços de realização da IC na educação básica são múltiplos e complementares: (i) em sala de aula, reconfiguram práticas pedagógicas, deslocando o foco da memorização para a problematização, formulação de hipóteses, análise de dados e comunicação de resultados; (ii) nos ambientes escolares e comunitários, problemas autênticos ancoram a relevância social do conhecimento científico, fortalecendo o diálogo entre escola e território; (iii) em eventos científicos, feiras, mostras e olimpíadas, instauram-se rituais de comunicação e avaliação por pares, ampliando repertórios culturais e científicos e consolidando a autoria discente. Tais experiências alinham-se às competências gerais da BNCC associadas ao autoconhecimento, à empatia e cooperação e à atuação com autonomia e responsabilidade (Brasil, 2017) e favorecem uma compreensão integrada dos conteúdos matemáticos.

A articulação entre os três eixos do educar pela pesquisa, conceitual, metodológico e formativo, encontra na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal uma expressão concreta e significativa. Como vimos, enquanto o eixo conceitual sustenta a pesquisa como princípio educativo, promovendo uma aprendizagem baseada na problematização e na construção ativa do conhecimento, o eixo metodológico se materializa nas práticas investigativas desenvolvidas pelos alunos da educação básica, por meio de projetos, feiras e mostras científicas. Já o eixo formativo manifesta-se na constituição do sujeito pesquisador, autônomo, crítico e colaborativo, que aprende a investigar e a atuar de forma reflexiva em sua realidade.

Nesse cenário, a Mostra de Iniciação Científica no Pantanal[1] destaca-se como um exemplo de integração entre ensino, pesquisa e extensão no âmbito da Educação Básica. A

[1] Informações institucionais, registros de edições anteriores e materiais de divulgação podem ser acessados no site oficial da Mostra: https://www.mostranopantanal.com.br/.

iniciativa teve início em 2012, a partir de uma nova concepção sobre as Feiras de Ciências escolares, propondo uma abordagem fundamentada na educação pela pesquisa. Com esse propósito, os docentes do Centro de Educação e Investigação em Ciências e Matemática (CEICIM) da Universidade do Estado de Mato Grosso (UNEMAT), Campus Universitário de Cáceres, Faculdade de Ciências Exatas e Tecnológicas, Departamento de Matemática, em parceria com os docentes do Instituto Federal de Mato Grosso (IFMT/Campus Cáceres) elaboraram o projeto e o submeteram ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), buscando apoio para sua implementação e consolidação como ação permanente de fomento à iniciação científica na Educação Básica.

O objetivo da Mostra é estimular o protagonismo estudantil e a construção de uma cultura investigativa nas escolas, promovendo a formação de sujeitos críticos, criativos e capazes de compreender a ciência como parte integrante da vida social. Ao incentivar a realização de projetos de iniciação científica, a Mostra contribui para o desenvolvimento de competências cognitivas, sociais e comunicativas, alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum Curricular (BNCC). Além disso, o projeto fortalece o vínculo entre universidade e escola, ao possibilitar a troca de saberes entre pesquisadores, professores e alunos da Educação Básica da rede pública e privada, ampliando o alcance da popularização da ciência na região do Pantanal mato-grossense.

A Mostra é realizada anualmente; para participar, os alunos da educação básica devem formar equipes de dois a quatro integrantes, acompanhados por um professor orientador, que desenvolvem projetos de pesquisa ao longo do ano letivo. A autoria discente constitui um princípio central: os trabalhos devem ser concebidos e executados pelos próprios estudantes, com a mediação pedagógica dos professores orientadores, promovendo a autonomia intelectual e o protagonismo juvenil.

Ela é estruturada em três categorias: Iniciação Científica Mirim (1º ao 5º ano do Ensino Fundamental I), Incentivo à Pesquisa (Ensino Fundamental II), Incentivo à Pesquisa (Ensino Médio) e Desenvolvimento Tecnológico (Ensino Fundamental II e Ensino Médio), contempla projetos que dialogam com os desafios contemporâneos e contribuem para a alfabetização científica, despertando autonomia, senso crítico e responsabilidade social nos estudantes.

As evidências empíricas obtidas das entrevistas com participantes indicam que a participação na Mostra pode potencializar o protagonismo estudantil e permitir a ele vivenciar todas as etapas do processo científico, da formulação do problema e planejamento à execução, comunicação dos resultados e avaliação de sua pesquisa. Tal percurso favorece não apenas a

aprendizagem de conteúdos e práticas científicas, mas também o desenvolvimento de autonomia, responsabilidade e confiança, dimensões socioemocionais relevantes para a formação integral. Como argumentam Borges *et al*. (2017; 2023, 2024), a Mostra reorienta o legado das Feiras de Ciências escolares para uma diretriz que incentiva a mediação de projetos investigativos, estimulando o aluno a atuar como pesquisador desde a elaboração até à execução do estudo.

Em síntese, ao articular espaços formais e não formais e ao instituir rotinas de investigação e divulgação científica, a IC na educação básica, exemplificada pela Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, consolida uma cultura investigativa que dá sentido aos conteúdos matemáticos, fomenta autoria e fortalece a formação integral, em alinhamento às diretrizes da BNCC e às demandas contemporâneas da educação científica.

2.6 Aprendizagem significativa

A aprendizagem significativa, proposta por David Ausubel (1968), constitui um dos principais referenciais teóricos para compreender como os alunos constroem novos conhecimentos a partir da relação com saberes já existentes em sua estrutura cognitiva. Essa teoria, de base cognitivista, busca explicar os processos mentais internos que ocorrem durante a aprendizagem, destacando o papel ativo do sujeito na assimilação e reorganização dos conhecimentos.

No campo educacional, especialmente nas práticas de iniciação científica (IC), essa teoria oferece uma base sólida para compreender como o envolvimento ativo dos alunos em situações investigativas potencializa a construção de significados e contribui para uma aprendizagem contextualizada.

Diferentemente da aprendizagem mecânica, centrada na memorização e repetição de informações de forma isolada, a aprendizagem significativa ocorre quando o novo conteúdo é integrado de modo substantivo e não arbitrário aos conhecimentos prévios do aprendiz. Esse processo favorece uma compreensão mais profunda, a retenção a longo prazo e a transferência do conhecimento para diferentes contextos.

Para Ausubel, especialista em psicologia, o conhecimento prévio do aluno é a chave para que se tenha aprendizagem significativa, considerando a aprendizagem existente no indivíduo em suas estruturas mentais. O conhecimento que está na estrutura mental do aprendiz, de acordo com o autor, são os subsunçores, ou seja, o conhecimento prévio que o aluno tem sobre o conteúdo. Ausubel (2003) enfatiza que o que é relevante na estrutura cognitiva é o professor fornecer um apoio ideário para a incorporação e retenção estável do material mais

detalhado e diferenciado para a aprendizagem, bem como aumentar a capacidade de discriminação entre este material e as ideias semelhantes ou ostensivamente na estrutura cognitiva. O professor é um mediador, sendo mais relacional e relevante para o conteúdo particular da tarefa de aprendizagem específica. De acordo com Ausubel (2003), os conhecimentos devem:

> I. A importância de se possuírem ideias relevantes, ou apropriadas, estabelecidas, já disponíveis na estrutura cognitiva, para fazer com que as novas ideias logicamente significativas se tornem potencialmente significativas e as novas ideias potencialmente significativas se tornarem realmente significativas, bem como fornecer-lhes uma ancoragem estável.
> II. As vantagens de se utilizarem as ideias mais gerais e inclusivas de uma disciplina na estrutura cognitiva como ideias ancoradas ou subsunçores, alteradas de forma adequada para uma maior particularidade de relevância para o material de instrução. Devido à maior aptidão e especificidade da relevância das mesmas, também usufruem de uma maior estabilidade, poder de explicação e capacidade integradora inerentes.
> III. O fato de os próprios organizadores tentarem identificar um conteúdo relevante já existente na estrutura cognitiva (e estarem explicitamente relacionados com esta) e indicar, de modo explícito, a relevância quer do conteúdo existente, quer deles próprios para o novo material de aprendizagem (AUSUBEL, 2003, p. 12).

Entretanto, as pesquisas de Ausubel concentram-se na aprendizagem sistematizada e na aprendizagem por descoberta, como Piaget, mas o foco de sua pesquisa valoriza mais a técnica expositiva, dentro de um universo prático do ensino.

Nesse contexto, a comunicação matemática torna-se um elemento essencial nas aulas, pois os professores adotam diversas concepções e práticas, do seu ensino e a aprendizagem, contudo a comunicação matemática, no ensino tradicional tem sido omissa e a matemática contemporânea é essencial para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos.

De acordo com a autora Toscano (2025, p. 25), a maneira em que o professor observa a comunicação matemática está diretamente relacionada às suas perspectivas de ensino. Na atualidade, com a expansão da tecnologia, o conhecimento acompanha o avanço tecnológico e da digitalização global. A sociedade, fazendo com que a investigação seja transformada, permitindo que seja um acesso quase instantaneamente a uma multiplicidade de meios educacionais e uma educação significativa.

Segundo Cândido (2001), o ensino de Matemática frequentemente se reduz à memorização de fórmulas, o que limita o desenvolvimento do pensamento crítico dos

estudantes. Para superar essa abordagem reducionista, torna-se necessário integrar a comunicação matemática às práticas pedagógicas, de modo a promover um ambiente escolar que valorize a expressão, a escuta e a negociação de ideias. Essa perspectiva dialoga diretamente com as orientações da BNCC, que enfatiza a argumentação, o pensamento científico e a capacidade de comunicar raciocínios como dimensões fundamentais da aprendizagem matemática.

No ensino da matemática, a aprendizagem significativa assume papel relevante, considerando que muitos estudantes apresentam dificuldades quando o ensino se restringe à repetição de exercícios e à aplicação de fórmulas sem contextualização. Ao propor situações-problema que dialogam com a realidade, a matemática deixa de ser vista como um conjunto abstrato de símbolos e passa a ser percebida como linguagem capaz de explicar fenômenos cotidianos, desenvolver o raciocínio lógico e apoiar a tomada de decisões fundamentadas.

Segundo Ausubel *et al*., (1980, p. 193):

> Alguns leitores podem notar uma semelhança geral entre o seu assim chamado processo de "assimilação" e a nossa teoria da assimilação em relação com a aprendizagem e a retenção. A semelhança reside no fato de que a noção de assimilação de Piaget deixa lugar para a absorção do novo nos esquemas já existentes. Nesse sentido ela é análoga, de um modo geral, ao princípio da subordinação. Contudo, Piaget não vai além dessa afirmação geral da assimilação e não descreve explicitamente como ocorre a assimilação; também concebe a assimilação em termos de progressões evolutivas ao invés de em termos de um fenômeno contemporâneo da aprendizagem.

Nesse sentido, os projetos de iniciação científica na educação básica configuram-se como práticas que potencializam a aprendizagem significativa. Isso ocorre porque os estudantes são desafiados a identificar problemas do seu cotidiano, elaborar hipóteses, coletar e analisar dados e comunicar os resultados obtidos. A participação ativa em todas as etapas da pesquisa faz com que os alunos atribuam sentido ao conhecimento matemático, estabelecendo conexões entre conteúdos da disciplina e situações reais, como questões sociais, culturais, econômicas e científicas.

Além disso, a aprendizagem significativa, conforme defendem Ausubel e outros autores contemporâneos, está ligada à motivação do aluno e ao seu envolvimento afetivo com o processo de aprendizagem. Quando os alunos se reconhecem como protagonistas da construção do conhecimento, desenvolvem autonomia, autoconfiança e persistência. Assim, a iniciação científica mobiliza, além das habilidades cognitivas, as que promovem o desenvolvimento socioemocional e comunicativo, fortalecendo a aprendizagem em sua dimensão integral.

Para Ausubel (1982) o conhecimento prévio do aluno é a chave mais importante do processo, ou seja, o agente mais capaz precisa ser o mediador, estimulador, para que o aprendiz associe o conhecimento existente em sua estrutura cognitiva com um novo conhecimento. É importante reiterar que essa interação não seja literal, tampouco arbitrária. Nesse processo, os novos conhecimentos adquirem significado para o sujeito e os conhecimentos prévios adquirem novos significados ou maior estabilidade cognitiva.

Na teoria da aprendizagem significativa proposta por Ausubel (2003)**,** destacam-se três vantagens essenciais em relação à aprendizagem mecânica ou memorística**.** Em primeiro lugar, o conhecimento adquirido de maneira significativa tende a ser retido e lembrado por mais tempo**,** devido à sua ancoragem em conceitos já existentes na estrutura cognitiva do sujeito. Em segundo, a aprendizagem significativa amplia a capacidade de compreender e assimilar novos conteúdos, facilitando a aquisição de conhecimentos relacionados, mesmo quando parte das informações originais é esquecida. Em terceiro, o processo favorece a reaprendizagem, pois os conceitos previamente significativos permanecem como subsunçores que facilitam a incorporação de novos significados.

Essas vantagens decorrem dos processos específicos que caracterizam a aprendizagem significativa, nos quais ocorre uma interação dinâmica entre a estrutura cognitiva prévia do aluno e o novo conteúdo de aprendizagem**.** Essa interação produz uma modificação mútua: o novo conhecimento é assimilado, transformando a estrutura cognitiva existente, ao mesmo tempo em que esta é reorganizada para integrar o novo conteúdo. Esse processo de ancoragem e reconstrução conceitual constitui o núcleo da teoria ausubeliana, conferindo à aprendizagem significativa seu caráter duradouro, integrador e potencialmente transformador.

Dessa forma, compreende-se que a aprendizagem significativa, no contexto da iniciação científica, não se restringe à assimilação de conceitos científicos, mas envolve a capacidade de relacioná-los a problemas reais, ressignificando-os em práticas sociais e acadêmicas. Essa perspectiva amplia o alcance do ensino da matemática, tornando-o mais relevante, interdisciplinar e alinhado às demandas da BNCC, que orienta a formação de sujeitos críticos, criativos e capazes de aplicar o conhecimento na transformação de sua realidade.

3. ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Neste capítulo apresentamos os procedimentos metodológicos empregados na constituição do *corpus* da pesquisa, a qual se fundamenta em uma abordagem qualitativa, de caráter exploratório, descritivo e interpretativo, por buscar compreender, em profundidade, as habilidades cognitivas, sociais e atitudinais mobilizadas por alunos da educação básica durante o desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática.

A investigação orienta-se pela seguinte questão norteadora: quais habilidades cognitivas, sociais e atitudinais são mobilizadas pelos alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática, e de que maneira tais habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina?

Além de responder a essa questão, o estudo busca compreender como essas habilidades podem favorecer o aprimoramento da aprendizagem significativa da matemática, considerando os trabalhos elaborados, submetidos e apresentados na 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal.

3.1 Opção Metodológica: Natureza – Abordagem – Modalidade

A presente pesquisa insere-se no campo da pesquisa qualitativa, adotando como natureza o caráter descritivo e interpretativo. Essa escolha justifica-se pela necessidade de compreender as habilidades cognitivas, sociais e atitudinais mobilizadas por estudantes da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática. A abordagem qualitativa permite analisar significados, valores e atitudes atribuídos pelos sujeitos à experiência vivenciada, considerando o contexto escolar em sua complexidade (Minayo, 2011).

A natureza descritiva da investigação busca apresentar um retrato detalhado do fenômeno, destacando como as diferentes habilidades emergem durante o processo de iniciação científica. Já a dimensão interpretativa possibilita ir além da descrição, analisando os sentidos construídos pelos estudantes e suas implicações para a aprendizagem significativa, em consonância com os pressupostos teóricos de Ausubel (2003). Nesse sentido, a pesquisa também se articula à BNCC, ao considerar o desenvolvimento integral do estudante e a integração entre aspectos cognitivos, sociais e socioemocionais.

A investigação científica insere-se no campo da pesquisa exploratória, que visa proporcionar maior familiaridade com a questão ou problema, com vistas a torná-lo mais explícito ou a construir hipóteses" (Gil, 1987; Gil 2002). Esse tipo de pesquisa é desenvolvido

no sentido de proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato ou quando o tema escolhido é pouco explorado e torna-se difícil formular hipóteses precisas e operacionalizáveis".

Com base nas entrevistas realizadas na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal de 2024, foram as técnicas de pesquisa utilizadas sendo uma abordagem qualitativa, buscamos adentrar no "universo dos significados, dos motivos, das aspirações, das crenças, dos valores e das atitudes" dos agentes sociais (Minayo, 2011, p. 21). Assim, a metodologia está vinculada entre as teorias e o campo empírico, propiciando a aproximação com as narrativas e ações dos sujeitos.

Essa articulação entre teoria e prática garante que a metodologia seja coerente com os objetivos da pesquisa, permitindo compreender como a iniciação científica em matemática mobiliza diferentes habilidades e contribui para a formação integral dos estudantes.

Assim, esta seção contempla a descrição do tipo de pesquisa, a definição do campo empírico, a caracterização dos instrumentos, bem como os procedimentos de coleta e organização dos dados, assegurando a coerência metodológica do estudo.

Como modalidade, optou-se por uma pesquisa de campo, realizada no contexto da 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal em Cáceres-MT. Foram utilizadas entrevistas seguindo um roteiro com perguntas claras e semiestruturadas. Em seguida, os dados passaram pelo processo de transcrição, e todas as informações foram coletadas com o consentimento dos entrevistados. De acordo com Bardin (2011) a utilização da análise de conteúdo prevê três fases fundamentais: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados - a inferência e a interpretação.

A primeira fase, a pré-análise, pode ser identificada como uma fase de organização. Nela estabelece-se um esquema de trabalho que deve ser preciso, com procedimentos bem definidos, embora flexíveis.

Segundo Bardin (2011), envolve a leitura "flutuante", ou seja, um primeiro contato com os documentos que serão submetidos à análise, a escolha deles, a formulação das hipóteses e objetivos, a elaboração dos indicadores que orientarão a interpretação e a preparação formal do material Inicia-se o trabalho escolhendo os documentos a serem analisados. No caso de entrevistas, elas serão transcritas e a sua reunião constituirá o corpus da pesquisa. Para tanto, é preciso obedecer às regras de exaustividade (deve-se esgotar a totalidade da comunicação, não omitir nada); representatividade (a amostra deve representar o universo); homogeneidade (os dados devem referir-se ao mesmo tema, serem obtidos por técnicas iguais e colhidos por

indivíduos semelhantes); pertinência (os documentos precisam adaptar-se ao conteúdo e objetivo da pesquisa) e exclusividade (um elemento não deve ser classificado em mais de uma categoria). A segunda e terceira fases serão tratadas nos próximos tópicos, com a utilização de exemplos de pesquisas.

Essas informações foram importantes para aprofundar o tema, sem se desviar do propósito principal, que é investigar as habilidades desenvolvidas por meio de projetos de iniciação científica com os alunos da rede estadual, que participaram da Mostra.

3.2 Contexto e Participantes da Pesquisa

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Cáceres–MT, no ano de 2024. A Mostra de Iniciação Científica no Pantanal é um evento anual que convida alunos da educação básica da cidade e da região Oeste mato-grossense a investigarem a ciência de forma criativa e autoral. O objetivo é transformar ideias em projetos e promover que os trabalhos produzidos pelos estudantes contribuam para o conhecimento escolar e para o fortalecimento do protagonismo estudantil.

Promovida pela UNEMAT, em parceria com o IFMT e a Secretaria Municipal de Educação de Cáceres/MT, a Mostra integra escolas, universidade e comunidade em torno de uma causa comum: a importância de fazer ciência no contexto escolar. Trata-se de um espaço de troca de saberes entre estudantes, professores e a comunidade local, constituindo um ambiente de valorização da prática científica escolar ao integrar teoria e prática e estimular a construção coletiva do conhecimento por meio da colaboração.

O foco deste estudo recai sobre as pesquisas desenvolvidas na categoria “Incentivo à pesquisa - Ensino Fundamental II”, envolvendo nove alunos das turmas do 8º e 9º anos do ensino fundamental II, com idades entre 14 e 15 anos. Os participantes eram oriundos de uma escola municipal, localizada no município de Nortelândia-MT, esse grupo foi formado por nove alunos ao todo, sendo cinco meninas e quatro meninos, que participaram com dedicação e excelência durante todo processo de investigação científica. Essa diversidade no grupo reflete o compromisso coletivo com o aprendizado e a troca de experiência, mostrando como a diferença perspectivas unidas em torno de um mesmo objetivo.

Em 2024 foi a primeira participação dos alunos na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, mostrou através das apresentações o engajamento e o aprendizado adquirido por meio da Iniciação Científica. Essa atividade representa um momento relevante de exposição e da prática que os alunos realizaram em seus projetos, assim permitindo que os alunos

compartilhem suas ideias, para que participassem na Mostra com colegas e professores.

O objetivo principal é impulsionar a aproximação entre a comunidade escolar e a universidade, estimulando o trabalho em equipe e o desenvolvimento da investigação científica nos biomas do Mato Grosso.

Todos os estudantes apresentaram trabalhos de iniciação científica relacionados à área da Matemática, evidenciando diferentes formas de mobilização de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais no processo investigativo.

Esse recorte permitiu analisar como os estudantes, em fase de consolidação da educação básica, atribuem sentidos às suas experiências científicas e como essas vivências contribuem para o desenvolvimento integral, em consonância com os princípios da BNCC.

3.3 *Corpus* da Pesquisa

O *corpus* desta pesquisa é constituído pelas entrevistas semiestruturadas realizadas com os alunos que apresentaram sua pesquisa na 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, com foco nas cinco perguntas que abordam as experiências e percepções dos alunos sobre o processo investigativo.

No evento foram apresentados 125 trabalhos em diversas áreas, dos quais foram selecionados para análise, trabalhos da área de matemática que evidenciam o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais no processo investigativo.

A codificação das respostas permitiu a análise das práticas de investigação científica, assim como a identificação das competências mobilizadas ao longo das etapas de elaboração, desenvolvimento e apresentação dos trabalhos.

Dessa forma, o *corpus* possibilitou uma compreensão abrangente dos processos de aprendizagem desencadeados pela iniciação científica, oferecendo subsídios para analisar em que medida essa experiência pedagógica contribui para a formação integral dos alunos e para a consolidação da aprendizagem significativa em matemática.

3.4 Procedimento de Análise

A análise dos dados foi conduzida segundo os pressupostos da Análise de Conteúdo (Bardin, 1977), estruturada a partir da definição de unidades de contexto, unidades de registro e categorização em eixos analíticos.

As unidades de contexto foram constituídas por meio das entrevistas com os estudantes, que compõem o corpus da pesquisa, especificamente as entrevistas semiestruturadas. Essas

unidades ofereceram o enquadramento interpretativo necessário para compreender o fenômeno em sua totalidade.

As unidades de registro corresponderam a trechos de fala dos estudantes obtidos por meio de entrevistas. Essas entrevistas foram fundamentais para expressassem o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais durante a realização das atividades de iniciação científica.

A partir da organização dessas unidades, foi realizada a categorização em eixos analíticos, definidos como:

1. Habilidades matemáticas e científicas – análise de dados, aplicação de conceitos matemáticos, resolução de problemas e organização do pensamento lógico;

2. Habilidades socioemocionais e relacionais – cooperação, diálogo, trabalho em equipe, autonomia, resiliência, protagonismo, responsabilidade e postura investigativa;

3. Habilidades de comunicação e expressão – oratória e escrita científica;

4. Gestão e organização do trabalho científico – planejamento, organização de etapas e condução do processo investigativo.

Esse processo possibilitou sistematizar os dados de forma organizada, permitindo identificar padrões e especificidades nos relatos e produções dos estudantes. Dessa maneira, a análise revelou de que forma a iniciação científica em matemática contribuiu para a mobilização das diferentes habilidades e para a construção da aprendizagem significativa.

4. MOVIMENTO DE CATEGORIZAÇÃO DOS DADOS

Este capítulo apresenta o movimento descritivo do processo de categorização dos dados da pesquisa com a análise de conteúdo, por meio do questionário utilizado na entrevista semiestruturada das respostas dos alunos. Essa pesquisa foi conduzida com base nas três fases da Análise de Conteúdo propostas por Bardin (2011) e Franco (2008): pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados/interpretações.

Optou-se por trabalhar com categorias amplas ou molares, também denominadas eixos temáticos (Franco, 2008), que permitem organizar as unidades de registro de modo integrado, favorecendo a construção de sentidos a partir dos dados coletados.

No primeiro instante, apresentamos o questionário da entrevista contendo cinco questões que compuseram parte da pesquisa. No segundo instante, apresentamos a etapa do movimento de constituição das Unidades de Registro que serão extraídas das Unidades de Contextos das respostas dadas pelos alunos na entrevista. No terceiro instante, realizamos a fase do alinhamento semântico das unidades de registro. No quarto instante, é a fase da constituição das categorias.

4.1 Constituição das Unidades de Registro das Questões da Entrevista

O processo teve início com a realização da leitura flutuante das respostas das cinco questões da entrevista semiestruturada. Apresentamos, nos Quadros 4, 5, 6, 7 e 8, a movimentação e a constituição das Unidades de Registro das respostas na íntegra dos participantes para as questões do questionário. Para constituir as Unidades de Registro, usamos as respostas dos alunos às questões apresentadas no Quadro 1.

Quadro 1 - Questionário Qualitativo respondido pelos alunos.

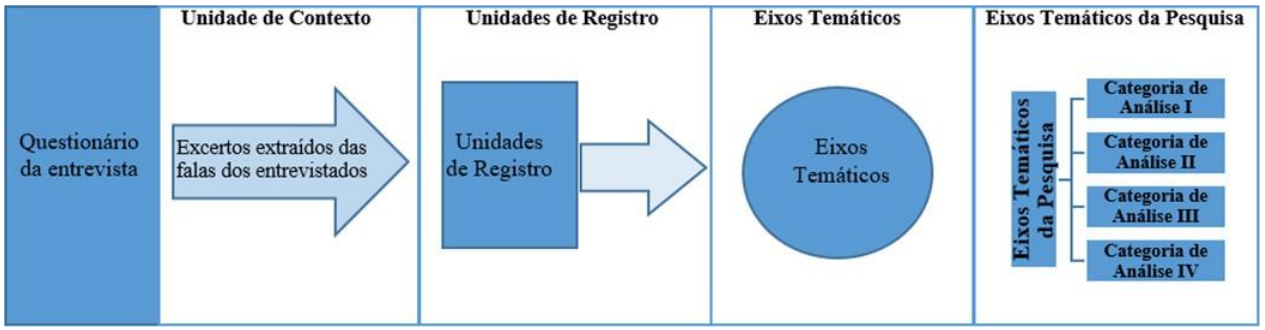
Questão 1. Quais conhecimentos você acha que melhorou ou aprendeu durante o desenvolvimento do projeto?
Questão 2. Quais habilidades você acha que mais melhorou enquanto trabalhava no seu projeto? Por exemplo, habilidades de pesquisa, escrita ou comunicação.
Questão 3. Você acha que ficou melhor em planejar e organizar suas ideias? Como isso te ajudou no desenvolvimento do projeto?
Questão 4. O que você aprendeu sobre como resolver problemas quando surgiam dificuldades no projeto?
Questão 5. Você sente que melhorou a forma de comunicar suas ideias, seja escrevendo ou falando? Pode dar um exemplo de como isso mudou?

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

A leitura inicial das respostas dos alunos às questões possibilitou identificar aspectos característicos e recorrentes, bem como destacar excertos significativos nas unidades de

contexto (trechos relevantes das falas dos alunos). Esses excertos, por sua vez, foram sistematizados em unidades de registro, representando os elementos centrais para a análise.

Figura 1: Esquema do processo de coleta à sistematização dos dados



Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

De acordo com Bardin (2011) e Franco (2008), a leitura flutuante constitui um procedimento fundamental para a identificação de categorias temáticas a partir das falas e dos contextos, permitindo a construção de um sistema organizado de análise interpretativa. Nesse mesmo sentido, Rodrigues (2019) ressalta que a categorização favorece a integração dos dados, obtidos nas entrevistas, ampliando a consistência interpretativa.

4.2 Constituição das Unidades de Registro

Apresentamos, a seguir, nos Quadros 5, 6, 7 e 8, a movimentação de constituição das Unidades de Registro das respostas dos participantes para as questões da entrevista.

No Quadro 05, temos demonstrado o movimento de identificação das unidades de registro. Na primeira coluna estão denominados os números das questões da entrevista; usamos a sigla Q1 a Q5 (Questão 1 à Questão 5). Na segunda coluna, descrevemos a quantidade de alunos que participaram da entrevista. Usamos a sigla A1-A5 (aluno 1 - aluno 5). Na terceira coluna, traz as respostas na íntegra dos sujeitos da pesquisa, sendo que a parte grifada em negrito são excertos significativos que constituem a unidade de contexto. Na quarta coluna do quadro, constituem a unidade de registro a partir das unidades de contexto destacadas das respostas dos alunos entrevistados nesta pesquisa.

No Quadro 2, apresentamos o movimento de constituição das Unidades de Registro a partir das respostas dos alunos entrevistados.

Quadro 02 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 01: Quais conhecimentos você pensa que melhorou ou aprendeu durante o desenvolvimento do projeto?

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto	Unidade de Registro
Q1	A1	A nossa pesquisa é quase estatística pura, né? Porque, com a coleta de dados que fizemos por meio dos questionários, deu para ver que cada tabela, os gráficos de pizza e as porcentagens ajudaram bastante. Isso tem tudo a ver com a nossa apostila da escola e contribuiu muito para o nosso desenvolvimento em matemática também.	Desenvolvimento de habilidades em matemática e estatística
Q1	A2	O nosso desempenho melhorou em matemática, porque a gente teve muita convivência com matemática e com ciências também. Porque a anatomia dos animais, dentição, esse tipo de coisa.	Desenvolvimento de habilidades em matemática e ciências
Q1	A3	Com certeza, sobre os animais, eu não tinha noção de que um tubarão-branco consegue possuir três mil dentes na boca. É a mesma coisa de um crocodilo do Nilo, ele consegue chegar até sete metros. Em relação à matemática, também descobri mais coisas, no caso, que foi o cálculo BFQ. Porque é uma fórmula, então a gente precisava compreender a fórmula. Foi bom.	Desenvolvimento de habilidades em matemática
Q1	A4	Acho que o pensamento, como lidar com as pessoas, principalmente os alunos e como me relacionar com elas, e saber, mais sobre elas, como fazer e desenvolver perguntas para cada público. Aprendi melhor sobre dados, porque nossa pesquisa é de dados brutos. A gente teve que fazer tratamento, e estatística nossa pesquisa é pura estatística. O meu pensamento sobre estatística melhorou bastante.	Desenvolvimento de habilidades interpessoais
			Desenvolvimento de habilidades em estatística
Q1	A5	É mais um conjunto numérico; mesmo a gente ajudando os outros, a gente aprendeu também, não só como ensinaram eles, mas que a gente aprendeu por estar ensinando. Então conforme for ensinando, a gente também aprende.	Desenvolvimento de habilidades matemática
			Aprendizagem colaborativa e troca de saberes
Q1	A6	Aprendi que a Matemática que liga trigonometria e história foi um caso extremamente incrível, e a minha colega de pesquisa me obrigou a saber mais sobre ele. A gente assistiu ao vídeo. Eu acho que de três horas sobre a história dele, e que descobriu muitas coisas incríveis que o povo daquela época, no começo, foi só em números inteiros,	Desenvolvimento de habilidades matemática
			Desenvolvimento de habilidades histórico-contextuais

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto	Unidade de Registro
		porque eles queriam, sim, em cálculo. Mas aí, quando é o que os discípulos? Discordavam e falavam que, mas a estrutura e o cálculo também podia ser feito com números desse mais, ou seja, números quebrados.	
Q1	A7	Eu melhorei muito na habilidade em matemática. E na astronomia, também aprendi várias coisas, como a unidade astronômica e os cálculos para as distâncias dos planetas.	Desenvolvimento de habilidades Matemática e astronômica
Q1	A8	Eu ganhei muitas habilidades no decorrer da confecção de todo o projeto, seja como é a pesquisa científica ou também o modo de apresentação que seja correto. E eu gostei muito da experiência que tive.	Pesquisa e escrita científica
			Comunicação e oratória
Q1	A9	A minha apresentação, porque antes eu não sabia apresentar. Agora consigo fazer uma apresentação com qualidade e organização. Tudo muito bom os conhecimentos adquiridos na escrita.	Comunicação e oratória
			Pesquisa e escrita científica

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

De acordo com o Quadro 5, realizamos o movimento de constituição da unidade de registro de acordo com as respostas dos alunos à Questão 01: "*Quais os conhecimentos você pensa que melhorou ou aprendeu durante o desenvolvimento do projeto*?". Em relação às falas dos alunos, realizamos inicialmente a leitura flutuante, permitindo identificar as unidades contextuais e, em seguida, devido à similaridade temática, agrupadas em categorias.

De acordo com Bordenave e Pereira (1982), o processo revelou as percepções dos estudantes sobre o desenvolvimento de habilidades matemáticas e estatísticas. Além disso, enfatizou a interdisciplinaridade da matemática em outras áreas do conhecimento, como ciências, história e astronomia. Essa abordagem contribui para o aprimoramento da comunicação, oratória e aprendizagem colaborativa. Contudo, as unidades de registro formadas evidenciam que os saberes ocorrem por meio de etapas da realização dos projetos de iniciação científica, que contribuem de forma significativa para o desenvolvimento cognitivo e na consolidação da aprendizagem matemática durante o processo de pesquisa, proporcionando aos estudantes o protagonismo na construção do conhecimento.

Com base nas respostas dos alunos na questão 01, notam-se diferentes áreas de

desenvolvimento, agrupadas em unidades de registro que possibilitam identificar os conhecimentos adquiridos pelos alunos durante o projeto de iniciação científica para culminância na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal.

De acordo com as falas na entrevista pelos estudantes, uma parcela relatou avanços nas habilidades matemáticas e estatísticas**,** identificando nas falas fórmulas, gráficos, porcentagens e cálculos aplicados, sendo os respectivos sujeitos A1, A2, A3, A4, A5, A6 e A7. Corroborando com Andrade (2008), o raciocínio estatístico, um dos elementos das três competências estatísticas pretendidas por professores, configura-se como a forma como a pessoa raciocina com ideias estatísticas.

Nesse processo estão envolvidas situações como, por exemplo, interpretação de dados, construção de gráficos e de tabelas. As respostas que evidenciaram a interdisciplinaridade, com integração entre outras áreas do conhecimento (A2, A3, A6, A7), diante das falas, nota-se a integração da matemática e áreas como ciências, história e astronomia, ampliando o repertório cultural e contextualizando os conteúdos escolares.

Conforme Toscano (2025, p. 112), o projeto denominado B20 teve como objetivo mapear e compreender os aspectos econômicos, culturais e sociais da comunidade escolar. A autora destaca a importância da coleta e análise estatística para um entendimento mais aprofundado do ambiente educacional. Contudo, a adoção do mesmo projeto como objeto de pesquisa nesta investigação reforça a importância metodológica e pedagógica na promoção de aprendizagens contextualizadas e significativas.

Destacamos as habilidades comunicativas dos alunos A8 e A9, como a apresentação oral, oratória e escrita científica, em que demonstraram segurança e domínio na exposição das ideias e nas apresentações dos projetos. Os registros dos alunos A5, A8 e A9 nos dão indícios de que apontam para a aprendizagem colaborativa, para o protagonismo dos alunos e para a troca de saberes diante do processo investigativo. Segundo Demo (1997) e Freire (1996), educar pela pesquisa contribui para que o aluno seja participativo e que seus conhecimentos prévios (Ausubel, 2003) estejam presentes nos conhecimentos dentro da sala de aula.

Esses agrupamentos revelam que os projetos contribuíram significativamente para o desenvolvimento cognitivo e para a construção de uma aprendizagem mais significativa e integrada.

Prado (2001) enfatiza a possibilidade de que o aluno contextualize aquilo que aprendeu, bem como defina relações significativas entre conhecimentos. Assim, a partir da análise dos projetos desenvolvidos pelos alunos com a mediação do professor, observa-se que a aplicação

de práticas estatísticas vinculadas ao cotidiano dos estudantes favorece uma compreensão crítica da realidade social em que estão inseridos e que vão transformando essas reflexões em ações concretas no contexto escolar e comunitário.

A esse respeito, a proposta de Educação Estatística é evidenciada por Campos *et al*. (2013), ao destacarem-na como ferramenta de conscientização e engajamento social, e, que promove o desenvolvimento de competências analíticas e colabora para a formação de sujeitos críticos e socialmente comprometidos com a educação.

Quadro 03 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 02: Quais habilidades para você melhoraram enquanto trabalhava no seu projeto? Por exemplo, habilidades de pesquisa, escrita ou comunicação?

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
Q2	A1	Comunicação porque eu tinha problema de comunicar na hora de apresentar só com o tempo fui fazendo aquela apresentação e fui melhorando fui estudando os detalhes que eu tinha que falar sobre a minha pesquisa e isso ajudou bastante, pois algo que sempre fui tímida e agora estou me soltando mais e habilidades na aprendizagem, está ok e está tendo bastante avaliações e descobri também que algo na estatística em que eu não sabia e consegui me desenvolver melhor porque teve um trabalho na escola sobre estatística e eu consegui apresentar também sobre isso e quando sair daqui na escola vou dar aula de estatística .	Comunicação e oratória
			Superação da timidez
			Desenvolvimento de habilidades estatísticas
Q2	A2	Eu acho que todas melhoraram muito na oratória porque a gente podia apresentar, então melhorou muito nossa oratória, dicção e a gente teve mais conhecimentos em matemática, ciências etc.	Comunicação e oratória
			Dicção e postura em apresentações
			Pesquisa e escrita científica
Q2	A3	Eu acho que todas, mas principalmente a oratória. A oratória melhorou, melhorou, melhorou bastante. Eu já tinha trabalhado com a professora em 2022 e desde lá eu venho aprimorando a minha oratória.	Comunicação e oratória
Q2	A4	Menos comunicação e muita pesquisa, porque a gente teve que procurar trabalhos relacionados com o que a gente queria como a gente estava procurando, então a minha forma de pesquisar melhorou bastante.	Pesquisa e escrita científica
Q2	A5	A escrita, porque eu também ainda não melhorei, mas assim já melhorei muito mesmo, mas tem hora que a gente erra, então assim, mas a minha	Pesquisa e escrita científica

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
		escrita mesmo melhorou muito, porque a minha escrita ninguém entendia, era muito difícil, e eu acredito que também o que melhorou também foi a nossa postura, eu fico sem postura o dia inteiro então assim no projeto aprendi que temos que ter postura para tudo.	Dicção e postura em apresentações
			Postura acadêmica
Q2	A6	Pesquisa, escrita e comunicação. Porque eu tinha dificuldade de apresentar. Mas através desse projeto. E essa pesquisa científica eu retomei meus conhecimentos e agora eu sei escrever pôster, um banner. Você escreveu o resumo e eu acho que isso foi preparar a gente para a vida, né? Por que a gente vai precisar disso? O momento é outro e a gente vai ter que aprender na raça.	Produção de pôsteres, banners, resumos
			Comunicação e oratória
Q2	A7	Eu melhorei muito a minha habilidade de comunicação antes, tinha muita timidez em conversar com pessoas assim de fora. Mas agora eu já estou me acostumando.	Comunicação e oratória
			Superação da timidez
Q2	A8	Eu acho que no meio da pesquisa melhorou vários aspectos que antes eu tinha dificuldade como a fala a timidez e no decorrer da pesquisa nós aprendemos, por exemplo, como uma estrutura de um resumo como desenvolver um banner foram esse tipo de conhecimentos que eu acho que mudou bastante a minha percepção no mundo em geral.	Comunicação e oratória
			Superação da timidez
			Produção de pôsteres, banners, resumos
			Pesquisa e escrita científica
Q2	A9	Ah, nas habilidades de pesquisa, principalmente na configuração do aplicativo, ver um desenvolvimento, eu conseguindo configurar sem precisar. Tipo assim, eu consegui sozinho. Eu já me manejo, já consegui configurar de uma forma segura e sozinho.	Pesquisa e escrita científica
			Autonomia

Fonte: Dados da Pesquisa (2025

No quadro 03, destacamos as unidades de registro relacionadas à pergunta 02: “Quais habilidades para você melhoraram enquanto trabalhava no seu projeto?” Por exemplo, habilidades de pesquisa, escrita ou comunicação?”.

De acordo com a questão, podemos analisar como os projetos de pesquisa podem contribuir para um aprendizado em que as competências cognitivas e práticas são encontradas com sintonia direta nos princípios do ensino por investigação.

Conforme Sasseron (2015) apresenta em seu texto, é essencial que, nos anos iniciais do Ensino Fundamental, haja a inserção de práticas estruturadas para o planejamento de investigação de problemas envolvendo fenômenos do mundo natural. De acordo com as respostas dos alunos A1, A2, A3, A7, A8, temos que, além do domínio técnico, o

desenvolvimento de competências para sua formação integral. Diante das falas dos sujeitos, é possível destacar que houve melhoria na comunicação e oratória. Os alunos disseram que superaram a timidez e aprimoraram a dicção e postura nas apresentações dos projetos na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal.

Conforme as falas dos alunos A4, A5, A6, A8 e A9 na entrevista, identificamos avanços nas habilidades de pesquisa e escrita científica, com a produção de pôsteres, banners e resumos acadêmicos. Além disso, os alunos A1 e A9 mencionaram que, por meio do desenvolvimento de sua pesquisa, a autonomia investigativa foi a habilidade que melhorou, fortalecendo a segurança na realização de tarefas e na organização de seus próprios processos de aprendizagem.

Para enfatizar esses resultados, Sasseron (2015) assegura que a perspectiva do ensino por investigação pode ser compreendida como uma forma de ensinar ou como um objetivo pedagógico. Conforme o autor, ao adotar essa abordagem didática, confere-se aos professores o papel de promover interações significativas entre os estudantes diante dos fenômenos, fatos e informações. Isso, por sua vez, permite que as investigações sejam concretizadas pelos próprios alunos, desenvolvendo a autonomia observada nos relatos de A1 e A9.

Nesse sentido, Zabala (1998) destaca que a aprendizagem significativa ocorre quando o aluno se envolve ativamente na construção do conhecimento, relacionando os novos conteúdos com suas experiências prévias e com situações reais, o que favorece o desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e atitudinais de forma integrada e contextualizada.

Quadro 04 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 3: Você acha que ficou melhor em planejar e organizar suas ideias? Como isso te ajudou no desenvolvimento do projeto?

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
Q3	A1	Sim mais com a minha parceria com a Lari ela também me ajudou bastante porque teve dificuldades bastante na pesquisa um pouquinho também ajuda bastante, o planejamento da pesquisa foi utilizamos o Google forms o programa do Google que faz pesquisa e teste que a gente separou e pegamos referência do Google acadêmico e pegamos alguns questionários de algumas faculdades e escola de	Planejamento colaborativo
			Planejamento em parceria

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
		aspectos e a gente foi elaborando pra colocar certinho para os alunos e os outros grupos a gente pegou algumas só para ter uma ideia de como a gente poderia fazer esses questionários elaborados, mais também teve outras que a gente fez com os nossos conhecimentos como a dos aspectos sociais do bullying e do econômico da escola em enfrentar alguma coisa de economia ,falta de alimentos e essas coisas.	Uso de ferramentas digitais
Q3	A2	Sim acho que eu melhorei bastante porque querendo ou não quando você está participando de um projeto, sua mente fica mais ligada, então você está sempre pensando em algo, sempre está relacionando uma coisa com a outra.	Organização do planejamento em etapas
Q3	A3	Creio eu que sim. Isso ajudou bastante na hora de escrever o resumo, porque a gente precisava ter as ideias bem organizadas na cabeça para poder passar para o resumo.	Organização do planejamento para escrita científica
Q3	A4	Sim, acho que ajudou bastante na divisão de cada coisa para gente poder no final fazer uma conexão e ser mais fácil de entender.	Organização do planejamento em etapas
Q3	A5	Eu melhorei. Assim no caso eu fui anotando as minhas ideias, mais assim todas as ideias que eu tive não deu para colocar tudo porque senão iria ficar muito grande a nossa ideia. Mais algumas eu coloquei mais assim eu colocaria mais só que ficaria muito grande.	Organização do planejamento em etapas
Q3	A6	Sim, porque pensar uma coisa e colocar em prática são duas coisas completamente diferentes e nessa pesquisa é colocar em prática através de fatos. Eram muito difíceis, mas a gente conseguiu concluir com sucesso.	Planejamento e execução prática da pesquisa
Q3	A7	Eu acho que eu fiquei melhor em organizar mais ideias. Isso me ajudará no desenvolvimento do projeto, mas a gente poder organizar as pesquisas vai precisar então pesquisar as coisas separadamente. Não misturar as coisas.	Organização do planejamento em etapas
Q3	A8	Conhecendo como deveria ser estruturado um projeto e a pesquisa em si. Ficou muito mais facilitada porque eu sabia os passos que tinha que seguir para ser uma pesquisa correta.	Organização metodológica da pesquisa
Q3	A9	Sim, ficou muito melhor. Ajudou-me muito porque, por exemplo, é o design. Um exemplo à designer, eu planejei organizar o designer das minhas telas. Adiantou muito porque depois nossa eu só parti para o processo de criação, porque se fosse o contrário eu já começasse a criar muitas vezes poderia não agradar e aí seria mais tempo de criação.	Planejamento aplicado ao design do projeto

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Com base nas análises das respostas dos alunos à Questão 03: *Você acha que ficou melhor em planejar e organizar suas ideias? Como isso te ajudou no desenvolvimento do projeto?*, no Quadro 04, identificamos um avanço no desenvolvimento das habilidades relacionadas ao planejamento e à organização das ideias. De acordo com as unidades de registro, nota-se que os alunos A2, A4, A5 e A7 aprimoraram a organização do planejamento em etapas, desenvolvendo e tendo mais clareza na divisão de tarefas.

Os alunos A3 e A8 destacaram o impacto do planejamento na escrita científica, especialmente na elaboração de resumos e na estruturação de projetos, como destacado por Andrade (2008) ao dizer que o projeto de pesquisa deve ser elaborado/planejado/discutido.

Foi mencionada pelo aluno A1 a experiência de planejamento colaborativo, evidenciando a importância do trabalho em parceria e do uso de ferramentas digitais como o Google Forms e Google Acadêmico para a construção dos instrumentos de pesquisa. Como se refere Gómez (2015), é preciso preparar os cidadãos para se engajarem criticamente nesse universo digital, não apenas como usuários, mas como participantes que compreendem sua complicação, e Andrade (2008), de que o trabalho com tecnologia dentro da sala de aula é muitas vezes um desafio para alguns alunos e principalmente para o profissional docente.

Quando o assunto é a globalização, pensamos na maneira como trabalhamos, comunicamo-nos e, definitivamente, como vivemos, o que implica, sem dúvida, uma força de mudança, com potencial , tanto para o lado positivo como negativo, de possibilidades e ameaças e, de acordo com a necessidade de adaptação ao contexto digital e ao desenvolvimento de novas competências, conecta-se com os dados observados nos projetos de iniciação científica.

Além dos aspectos teóricos e investigativos, surgiram registros que apontam para a execução prática do planejamento, com foco na aplicação das ideias e na superação de desafios reais (A6), bem como no planejamento aplicado ao design, mostrando como a organização prévia contribuiu para a eficiência na criação visual dos materiais (A9). Esses dados reforçam que o envolvimento dos alunos em projetos de iniciação científica favorece o desenvolvimento de competências organizacionais e metodológicas, essenciais para a autonomia intelectual e para a construção de uma aprendizagem estruturada e significativa. Tais habilidades, que englobam a capacidade de planejar e executar tarefas em ambientes que exigem fluência digital e *design*, respondem, assim, ao imperativo ético e técnico destacado por Gómez (2015).

Quadro 05 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 4: O que você aprendeu sobre como resolver problemas quando surgiam dificuldades no desenvolvimento do projeto?

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
Q4	A1	Eu consegui resolver os meus problemas não foi passando a mão na minha cabeça porque quando eu estava com problemas eu pensava e refletia e fazia de um jeito para que eu conseguir realmente entender como eu ia apresentar porque quando teve dificuldade de pedir ajuda teve essa ajuda mais tinha as orientações como o professora ela vai ter que se virar e como vai apresentar pois passar de mão na cabeça não vai ajudar ela vai apresentar, nisso ajudou a resolver esse problema e pensou em refletir de que eu não preciso muito de mão na minha cabeça mais eu também não preciso muito de ajuda e eu consigo a resolver os meu problemas.	Autonomia e reflexão na superação
Q4	A2	Eu acho que a gente tem que ter calma, não pode desesperar, porque quando a gente desespera, só piora a situação. Então, a gente tem que ter calma e não brigar. Por exemplo, se for um trabalho em grupo, como foi o meu, a gente sempre estará em paz um com os outros. Porque, em grupo, tem que estar todo mundo junto e saber que tudo tem sua hora, que tudo vai dar certo, uma hora ou outra.	Resolução de dificuldades por meio da reflexão Colaboração em equipe
Q4	A3	Na verdade, eu tenho vontade de desistir de tudo mas na questão de problemas acontecem sempre problemas, o importante é você não desistir a nossa insistência que fez a gente estar aqui.	Persistência e superação dos desafios
Q4	A4	Comunicação. É comunicar principalmente com o seu colega de pesquisa porque é com quem você está realizando o seu trabalho e resolver as suas desavenças.	Comunicação como estratégia de resolução Relações pessoais
Q4	A5	Eu aprendi que a gente deve no caso, eu tive que mudar por ser muito difícil e tal, mas eu mudei por que eu estava falando umas coisas muito iguais e tudo, igual o nosso pôster, mas agora estou falando praticamente diferente do que eu estava. Então assim, para mim a minha dificuldade foi isso, no caso da onde a gente iria apresentar, na hora que a gente iria apresentar a gente ficava falando coisa que está no pôster então ali a gente, eu no caso falava coisas que estava no banner. Só que não, aí a gente teria que falar o que a gente entendesse também e que o público também entendesse.	Relações pessoais Adaptação na comunicação

Questão	Aluno(a)	Resposta na íntegra – Unidades de Contexto (excertos destacados)	Unidade de Registro
Q4	A6	Quando surgiu a dificuldade no projeto, primeiramente conversei com a minha colega de pesquisa e com a nossa orientadora, porque ela nos ensinou que nunca fazer nada sem falar com ela porque ela é a autoridade e ela tem muito mais conhecimento que a gente. Então por exemplo, se eu tivesse escrito um resumo, eu ia perguntar, mas ficava boa, a maioria das vezes nunca estava boa, a gente sempre tinha que melhorar alguma coisa, mas graças a isso a gente conseguiu ter muito conhecimento sobre escrita.	Orientação como suporte de superação Pesquisa e escrita científica
Q4	A7	Quando surgiram dificuldades, nunca desistir. A palavra existir não é desistir, não existe para mim. A gente sempre tem que superar nossas dificuldades.	Persistência e superação de desafios
Q4	A8	Quando surgiram dificuldades no projeto é uma coisa que a nossa orientadora sempre é nos falou mesmo se aparecer um problema. O problema é o melhor de nossa pesquisa. É o porquê da gente tá realizando aquela pesquisa e o porquê que a gente tá indo atrás de uma resposta?	Valorização do problema como construção do conhecimento
Q4	A9	Quando surgiu a dificuldade do projeto eu aprendi que, contudo, é sempre a gente ter calma e pensar nem sempre eu desespero vai ser a melhor solução, porque quando a gente fica muito desesperado a gente não pensa, mas a gente parar e pensar a gente consegue resolver sim esse problema.	Resolução de dificuldades por meio da reflexão

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Na análise da resposta dos alunos à Questão 04: *O que você aprendeu sobre como resolver problemas quando surgiam dificuldades no desenvolvimento do projeto?*, organizada no Quadro 05, observa-se que os projetos de iniciação científica proporcionam aos alunos experiências significativas no enfrentamento e superação de dificuldades.

Segundo Demo (2011), educar pela pesquisa, transformar os cursos de formação de professores, criando um ambiente de limites, desafios e possibilidades. Essa abordagem fundamenta a construção de conhecimento profissional e promove mudanças curriculares.

Diante disso, o autor Aquino (1999) oferece um esclarecimento significativo ao abordar o processo de construção da autonomia intelectual. De acordo com o autor:

> Outra questão relativa à autonomia intelectual refere-se à maneira como o educador valoriza o acerto e o erro nas produções dos alunos. Ambos fazem parte do processo de aprendizagem e precisam ser estimulados para promover os processos de autoria do aprendiz. A autoria, condição para autonomia, "exige que o aluno, por iniciativa própria ou por demanda escolar, procure imprimir a novos problemas ou desafios suas tentativas próprias de solução e

> procedimentos" (Aquino, 1999, p. 67).

Em relação ao pensamento de Aquino (1999), em prol de uma autoridade docente que promova a autonomia discente, nesta convivência, obrigações e vantagens precisam atingir um equilíbrio. Aquino (1999, p. 134) assegura que

> [...] toda relação institucionalizada, que se queira fecunda, não pode prescindir de algumas condições fundamentais quanto a seu funcionamento, as quais implicam desde o estabelecimento dos parâmetros de conduta para ambas as partes até, e principalmente, a explicitação contínua dos objetivos, limites e possibilidades da relação [...].

Para o autor, os conceitos de autonomia e juízo moral são pensados como a autoridade e intervenções docentes na construção da autonomia. Partindo dessa perspectiva, observa-se que a valorização do erro como sendo parte do processo de aprendizagem contribui diretamente com o desenvolvimento da autonomia dos alunos.

Contudo, para serem incentivados a experimentar, refletir e propor soluções próprias diante dos desafios, os educandos têm um papel ativo na construção do conhecimento. Essa postura foi constatada nas entrevistas dos alunos A1, A2, A4, A5 e A9, evidenciadas nas unidades de registro, nas quais eles demonstraram capacidade de análise crítica, iniciativa e colaboração para resolver conflitos e organizar o trabalho coletivo.

Assim, o educador, ao reconhecer e estimular essas produções, fortalece os processos de autoria e promove um ambiente propício à formação de sujeitos autônomos, criativos e conscientes de seu papel na sociedade. De acordo com as unidades de registro, nota-se que os alunos desenvolveram autonomia e capacidade de reflexão, pois aprenderam a lidar com os desafios por meio da análise crítica e de busca por soluções.

Os alunos A2, A4 e A5 retratam a importância da colaboração em equipe e da comunicação interpessoal como sendo uma estratégia para resolução de conflitos e organização do trabalho coletivo.

Os alunos A3 e A7 relataram sobre a persistência em relação aos obstáculos, com falas evidenciando o fortalecimento da resiliência e da motivação mesmo diante das adversidades.

Além disso, o aluno A6 destacou a relevância do papel da orientação pedagógica do professor com suporte para superar dificuldades, tanto técnicas como de escrita científica. O aluno A8 notou esse acompanhamento como uma oportunidade para aprender. Essa percepção dialoga com os princípios de Paulo Freire (2011) em "Pedagogia da Autonomia", ao discutir os saberes necessários para a prática educativa. O autor propõe uma reflexão educativo-

progressiva em favor da autonomia dos estudantes, reconhecendo o papel do docente como mediador na construção do conhecimento. Nesse sentido, os dados reforçam que a iniciação científica, ao envolver os alunos em situações reais, contribui para o desenvolvimento de competências socioemocionais e investigativas, essenciais para a formação integral do aluno.

Em consonância com essa abordagem, Valente (2018) aponta que as metodologias ativas são alternativas pedagógicas, nas quais o processo de ensino-aprendizagem é focado no estudante, que constrói o aprendizado por meio de projetos, problemas, investigação, entre outros. O autor discorre sobre as metodologias ativas da seguinte forma:

> [...] as metodologias ativas procuram criar situações de aprendizagem nas quais os aprendizes possam fazer coisas, pensar e conceituar o que fazem e construir conhecimentos sobre os conteúdos envolvidos nas atividades que realizam, bem como desenvolver a capacidade crítica, refletir sobre as práticas realizadas, fornecer e receber feedback, aprender a interagir com colegas e professor, além de explorar atitudes e valores pessoais. (Valente, 2018, p. 28).

Contudo, a aprendizagem torna-se mais significativa quando os alunos são motivados e conseguem atribuir sentido às atividades propostas. O engajamento em projetos científicos traz contribuições pessoais e promove o diálogo nas atividades, fortalecendo a conexão da teoria e prática, bem como estimulando o protagonismo dos alunos.

Quadro 06 – Constituição das Unidades de Registro da Pesquisa relacionadas às respostas dos alunos à Questão 5: Você sente que melhorou na forma de comunicar suas ideias, seja escrevendo ou falando? Pode dar um exemplo de como isso mudou?

Questão	Aluno(a)	Unidades de Contexto	Unidades de Registro
Q5	A1	Bem teve bastante dificuldade de escrever as ideias que a gente teve, pois não era fácil por exemplo, a gente teve que passar todos aqueles dados dos alunos, professores e técnicos em folha e cada dado que vimos na pesquisa e os problemas que tivemos na economia, na cultura que eles são valorizados e no bullying que eles já enfrentaram isso ajudou bastante.	Escrita científica e acadêmica
Q5	A2	Sim, eu melhorei muito, principalmente na oratória e nos meus outros conhecimentos, por exemplo. Isso aconteceu porque tivemos a experiência de falar com outras pessoas, de se comunicar entre si, então isso melhorou muito.	Oratória e fala em público
Q5	A3	Sim, sim. Eu tenho muita certeza que melhorou bastante. Eu considero a minha oratória muito boa agora. Ela já era boa, só que trabalhando assim melhorou bastante. E a questão da escrita, eu não escrevia tão certo, muitas abreviações. E é isso. E	Oratória e fala em público Escrita científica e acadêmica

Questão	Aluno(a)	Unidades de Contexto	Unidades de Registro
		agora eu estou falando melhor com as palavras certas.	
Q5	A4	Sim melhorou bastante, por que a nossa pesquisa ela teve que ter muita comunicação e discussão entre mim e minha colega, então melhorou por que eu e ela discutimos, a gente determinou uma coisa certa que foi satisfatória para mim e para ela.	Oratória e fala em público
			Comunicação colaborativa
Q5	A5	No caso falando por que eu sou uma pessoa que gagueja muito, uma pessoa que tem ora que estou falando eu mudou as palavras então assim conforme eu fui ensaiando as apresentações foram melhorando, mas no ensaio estava parando e gaguejando ainda.	Oratória e fala em público
			Superação da timidez e conquista de confiança
			Superação da vergonha e insegurança
Q5	A6	Sim, como eu falei antes eu tinha vergonha de falar e eu sei que agora eu sei que eu tenho domínio. Eu não preciso ficar com vergonha porque eu sei o que eu estou fazendo, entendeu? Eu estudei para isso e tá tudo aqui na minha mente, então não tenho o que quer mesmo, não quero preocupação, porque sempre acaba dando certo no final.	Oratória e fala em público
			Superação da timidez e conquista de confiança
			Superação da vergonha e insegurança
Q5	A7	Melhorou minha capacidade de comunicação, pois se eu olhasse para o passado, não saberia me expressar bem durante esta entrevista.	Oratória e fala em público
			Superação da timidez e conquista de confiança
			Superação da vergonha e insegurança
Q5	A8	Mudou sim, tanto na fala quanto na escrita é, por exemplo, quando era pedido para fazer uma redação. Hoje em dia não tenho mais problema para desenvolver. A partir da pesquisa eu entendi como que vai funcionar, seja lá qual estrutura do resumo. Se for uma redação, tem uma facilidade muito para poder desenvolver de qualquer tema.	Escrita científica e acadêmica
			Redação e clareza textual
Q5	A9	É a minha Comunicação. A minha escrita melhorou muito. Um exemplo é escrever uma redação, seja na aula com a linguagem mais formal ou na explicação mesmo do meu trabalho. Aqui, uma explicação mais objetiva clara para as pessoas.	Escrita científica e acadêmica
			Redação e clareza textual

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

De acordo com as respostas dos alunos, a Questão 05: *Você sente que melhorou na forma de comunicar suas ideias, seja escrevendo ou falando? Pode dar um exemplo de como isso mudou?*, organizada no Quadro 6, identificamos avanços que os alunos tiveram ao comunicar suas ideias tanto oralmente quanto por escrito. Nas unidades de registro, revela-se que os alunos A2, A3, A4, A5, A6 e A7, desenvolveram habilidades de oratória e de falar em público, relatando que, por meio desse trabalho de iniciação científica, puderam obter segurança, clareza e domínio ao expressar-se.

Os alunos A5, A6 e A7 mencionaram em suas falas a superação da timidez e da insegurança ao longo das apresentações e interações com o público no evento da Mostra, e que conseguiram conquistar confiança diante da comunicação.

Como destaca Demo (2011), essa evolução pode ser compreendida como o caminho das reflexões, que defende a pesquisa como princípio educativo, e que aprender a comunicar ideias com clareza e autoria é essencial na formação do sujeito crítico. Para o mesmo educar pela pesquisa, influem no desenvolvimento das competências necessárias que vão além da técnica, envolvendo a capacidade de argumentar, expressar-se e construir conhecimento de forma significativa e autônoma, no desenvolvimento do educando.

Seguindo os pressupostos de Demo (2011), a educação pela pesquisa configura-se como a especificidade mais autêntica da educação escolar e acadêmica. Nesse sentido, não se trata apenas de concordar, mas sim de fazer com que seja possível uma educação transformadora, que faz o estudante buscar o interesse pelos conteúdos da sala de aula, demonstrando que é possível aprender por meio da pesquisa. No decorrer do processo investigativo, os alunos A1, A3, A8 e A9 aprimoraram a sua escrita científica e acadêmica, dando destaque à sua organização textual, uso da linguagem formal e à capacidade de estruturar resumos e redações com clareza. Além disso, o registro do aluno A4 mostra que houve o fortalecimento da comunicação colaborativa, principalmente diante da discussão nas etapas do projeto e nas decisões em grupo.

Contudo, conforme as interpretações dos autores, essa abordagem de ensino propõe que o aluno, desde a educação infantil até o ensino médio, seja inserido no contexto da iniciação científica sob a orientação do(a) professor(a). Nesse processo, o professor assume um papel essencial como mediador na construção do conhecimento, contribuindo com o desenvolvimento das habilidades investigativa, comunicativa e colaborativa dos estudantes.

Conforme os dados apresentados, os projetos de iniciação científica demonstram contribuir para o desenvolvimento de competências comunicativas, não apenas no domínio

técnico da linguagem, mas também no crescimento pessoal e social dos estudantes.

A partir das entrevistas realizadas com os alunos, foram organizadas as unidades de registro com o intuito de facilitar a compreensão dos dados e estruturar as categorias de análise de dados. Conforme esse processo, foram identificadas 14 unidades distribuídas entre as cinco questões investigadas que foram apresentadas nos Quadros 05 a 09.

Cada unidade registrada representa aspectos mencionados pelos participantes da pesquisa em relação às vivências relatadas na entrevista. Nos Quadros 05 a 09, organizamos essas unidades com base nas respostas dos alunos sobre as habilidades desenvolvidas, os processos de planejamento, as estratégias de resolução de problemas e as melhorias na comunicação. Esses quadros são sínteses dos temas relevantes e das percepções que emergiram das entrevistas, proporcionando uma visão dos elementos valorizados pelos estudantes no contexto dos projetos de iniciação científica.

Diante das falas dos entrevistados, revelam que, além do conteúdo matemático, os alunos destacaram o fortalecimento de competências essenciais como autonomia, colaboração, comunicação científica, organização metodológica e superação de desafios, evidenciando o potencial formativo dessas práticas investigativas no ambiente escolar. No Quadro 07, apresentamos as unidades de registro extraídas da Questão 01.

Quadro 07 - Unidade de Registro – Questão 1

Desenvolvimento de habilidades interpessoais
Desenvolvimento de habilidades em matemática e estatística
Desenvolvimento de habilidades em matemática e ciências
Desenvolvimento de habilidades matemática
Desenvolvimento de habilidades em estatística
Desenvolvimento de habilidades histórico-contextuais
Desenvolvimento de habilidades Matemática e astronômica
Aprendizagem colaborativa e troca de saberes
Comunicação e oratória
Pesquisa e escrita científica

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Observamos que, com relação às unidades de registros, as percepções dos alunos em relação ao conhecimento mobilizado no decorrer da etapa da iniciação científica evidenciam as habilidades desenvolvidas na pesquisa. Destacam-se as competências interpessoais, comunicativas e o aprofundamento nas áreas como matemática, estatística, ciência e astronomia.

Nacarato, Mengali e Passos (2017) discorrem que a formação matemática do(a) professor(a) demonstra certo distanciamento das atuais tendências dos planos curriculares. Um outro agravamento discutido pela literatura diz respeito à ausência de discussão sobre o ensino de Matemática. Segundo as autoras:

> Podemos, então, dizer que as professoras polivalentes, em geral, foram e são formadas em contextos com pouca ênfase em abordagens que privilegiem as atuais tendências presentes nos documentos curriculares de matemática. Ainda prevalecem a crença utilitarista ou crença platônica, centradas em cálculos e procedimentos (Nacarato; Mengali; Passos, 2017, p. 22).

Ao pensarmos num ambiente receptivo à aprendizagem, que possibilite a produção de conhecimento em sala de aula frente às exigências da sociedade contemporânea, é preciso um espaço mediado pelo diálogo, pela leitura e escrita. Nesse contexto, a comunicação e a produção de significados devem ser aspectos centrais na realização do trabalho docente. Trata-se de promover um ambiente em que todos aprendem e ensinam, valorizando os pensamentos dos alunos e oferecendo oportunidade de diálogos e discussão.

Nacarato e Mengali e Passos (2017), ao mencionarem que um ambiente propício à aprendizagem possui algumas características singulares, a relação professor e aluno deve ser pautada no respeito e no diálogo, possibilitando ao aluno a fala e a escuta. No entendimento das autoras, um ambiente propício para a aprendizagem deve envolver múltiplas linguagens (linguagem oral, linguagem matemática, linguagem gestual), interações e negociação de significados.

Na unidade de registro, destaca a dimensão de experiência educativa, incluindo aprendizagem colaborativa, contextualização e a prática da pesquisa e escrita científica no processo de construção do conhecimento. Segundo Cândido (2001), pontua que a comunicação por muito tempo não era abordada pela área da Matemática. Nesse sentido, os estudos mostram a importância de comunicar-se matematicamente e a carência do estímulo aos alunos pelos professores do pensamento crítico, da reflexão e do questionamento.

Para Cândido (2001), a comunicação é fundamental, pois ajuda os alunos a estabelecer uma ligação entre as suas ideias informais, intuitivas e a linguagem abstrata e simbólica da Matemática. “Assim, aprender matemática exige comunicação, pois é por meio dos recursos de comunicação que as informações, os conceitos e as representações são veiculadas entre pessoas” (Cândido, 2001, p. 15).

Quadro 08 - Unidade de Registro – Questão 2

Comunicação e oratória
Superação da timidez
Desenvolvimento de habilidades estatísticas
Dicção e postura em apresentações
Pesquisa e escrita científica
Postura acadêmica
Produção de pôster, banner e resumo
Autonomia

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Essa unidade de registro evidencia o desenvolvimento de múltiplas habilidades no decorrer da realização do projeto de iniciação científica.

Nesse contexto, Cândido (2001) aponta que, ao ler, escrever, desenhar e/ou falar, o aluno revela as habilidades que está desenvolvendo, bem como os conceitos que aprendeu e as dificuldades que ainda possui.

Com isso, o professor consegue intervir de forma eficaz, propondo estratégias de ensino que favoreçam a superação das dificuldades na disciplina. Cândido (2001), ao falar sobre aprendizagem significativa, pontua que:

> Falar de aprendizagem significativa é assumir o fato de que aprender possui um caráter dinâmico, e requer ações de ensino direcionadas para que os alunos aprofundem e ampliem os significados que elaboram diante de suas participações nas atividades de ensino e aprendizagem. Nessa concepção, o ensino é um conjunto de atividades sistemáticas, cuidadosamente planejadas, nas quais o professor e o aluno compartilham parcelas cada vez maior de significados com relação aos conteúdos do currículo escolar, ou seja, o professor guia suas ações para que o aluno participe em tarefas e atividades que o façam aproximar-se cada vez mais daquilo que a escola tem para lhe ensinar. (Cândido, 2001, p. 16)

De acordo com o autor, ensinar e aprender Matemática requer o estímulo à pesquisa, à organização, ao diálogo e à comunicação de uma variedade de ideias e conceitos matemáticos.

De acordo com esses registros, a prática investigativa contribuiu para o fortalecimento de competências essenciais à formação integral dos estudantes.

No Quadro 09, apresentamos as unidades de registro extraídas da Questão 03.

Quadro 09 - Unidade de Registro – Questão 3

Organização do planejamento em etapas
Organização metodológica da pesquisa
Organização ao planejamento para escrita científica
Planejamento aplicado ao design do projeto
Planejamento colaborativo e uso de ferramentas digitais
Planejamento e execução prática da pesquisa
Planejamento em parceria

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Nas unidades de registros, temos as percepções dos alunos entrevistados sobre os conhecimentos mobilizados durante o processo de planejamento, desenvolvimento de competências cognitivas e metodologias colaborativas.

Nessa unidade de registro, destaca-se que, desde a fase da organização do projeto, utilizaram-se ferramentas digitais e execução do planejamento e design. Todas as dimensões revelam como os alunos se envolveram nas etapas da pesquisa, de forma ativa na construção coletiva e estruturada do conhecimento, destacando o papel do planejamento como eixo central da experiência educativa.

No Quadro 10, apresentamos as unidades de registro extraídas da resposta dos alunos à questão 4.

Quadro 10 - Unidade de Registro – Questão 4

Autonomia e reflexão na superação
Resolução de dificuldades por meio da reflexão
Colaboração em equipe
Persistência e superação de desafios
Comunicação como estratégia de resolução
Relações pessoais
Adaptação na comunicação
Orientação como suporte de superação
Pesquisa e escrita científica
Valorização do problema como construção do conhecimento

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Essas unidades de registros evidenciam o desenvolvimento de competências diante de lidar com dificuldades durante os projetos de iniciação científica. Destacam-se a autonomia, reflexão, persistência, trabalho em equipe e comunicação como estratégia de resolução e orientação pedagógica. No Quadro 11, apresentamos as unidades de registro extraídas das respostas à Questão 5.

Quadro 11 - Unidade de Registro – Questão 5

Escrita científica e acadêmica
Oratória e fala em público
Comunicação colaborativa
Superação da timidez e conquista de confiança
Superação da vergonha e insegurança
Redação e clareza textual

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Neste quadro, temos os avanços na comunicação, escrita e oral, que destacam as melhorias na oratória, escritas, superação diante de inseguranças e fortalecimento da comunicação colaborativa. Isso reflete como impacto positivo na iniciação científica e na confiança dos estudantes quando participam da MICP.

No Quadro 12, trazemos a quantidade respectiva das Unidades de Registro das questões da pesquisa. Essa etapa é importante para identificarmos a frequência e as temáticas ou categorias identificadas por meio das respostas dos alunos. Conforme Bardin (1997), as unidades de registro correspondem às ideias, conceitos ou temas específicos que surgem das respostas dos sujeitos pesquisados. Dessa forma, a repetição de palavras e/ou termos pode ser uma técnica utilizada no processo de codificação dos dados para a formação das unidades de registro.

Quadro 12 – Quantidade das Unidades de Registro da pesquisa configuradas das Unidades de Contexto dos alunos participantes da entrevista

Questão	Total das Unidades de Registro
1	10
2	08
3	08
4	10
5	06

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Observamos que algumas das unidades de registros das entrevistas se repetem em algumas questões. Para melhor compreensão, apresentamos no Quadro 13 o agrupamento das Unidades de Registro, configurado por meio das Unidades de Contexto e sua recorrência nas respostas dos entrevistados da pesquisa. Essa análise nos permite identificar os padrões nas respostas, contribuindo para a compreensão dos discursos.

Quadro 13 – Recorrências das Unidades de Registro das cinco questões

Questão	Unidade de Registro das Questões	f - recorrências
Q1	Desenvolvimento de habilidades interpessoais	01
Q1	Desenvolvimento de habilidades em matemática e estatística	01
Q1	Desenvolvimento de habilidades em matemática e ciências	01
Q1	Desenvolvimento de habilidades matemática	03
Q1	Desenvolvimento de habilidades em estatística	01
Q1	Desenvolvimento de habilidades histórico-contextuais	01
Q1	Desenvolvimento de habilidades matemática e astronômica	01
Q1	Aprendizagem colaborativa e troca de saberes	01
Q1	Comunicação e oratória	02
Q1	Pesquisa e escrita científica	02
Q2	Comunicação e oratória	06
Q2	Desenvolvimento de habilidades estatísticas	01
Q2	Superação da timidez	03
Q2	Dicção e postura em apresentações	02
Q2	Pesquisa e escrita científica	05
Q2	Postura acadêmica	01
Q2	Produção de pôster, banner e resumo	02
Q2	Autonomia	01
Q3	Organização do planejamento em etapas	04
Q3	Organização metodológica da pesquisa	01
Q3	Organização ao planejamento para escrita científica	01
Q3	Planejamento aplicado ao design do projeto	01
Q3	Planejamento colaborativo e uso de ferramentas digitais	01
Q3	Planejamento e execução prática da pesquisa	01
Q3	Planejamento em parceria	01
Q4	Autonomia e reflexão na superação	01
Q4	Resolução de dificuldades por meio da reflexão	02
Q4	Colaboração em equipe	01
Q4	Persistência e superação de desafios	02
Q4	Comunicação como estratégia de resolução	01
Q4	Relações pessoais	02
Q4	Adaptação na comunicação	01
Q4	Orientação como suporte de superação	01
Q4	Pesquisa e escrita científica	01
Q4	Valorização do problema como construção do conhecimento	01
Q5	Escrita científica e acadêmica	04

Questão	Unidade de Registro das Questões	f - recorrências
Q5	Oratória e fala em público	06
Q5	Comunicação colaborativa	01
Q5	Superação da timidez e conquista de confiança	03
Q5	Superação da vergonha e insegurança	03
Q5	Redação e clareza textual	02
	Total	83

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

No Quadro 13, apresentam-se das quarenta e uma Unidades de Registro, totalizando 83 recorrências, originadas das Unidades de Contexto identificadas das questões dos questionários da entrevista respondida pelos alunos participantes da MICP.

A unidade de registro, conforme Bardin (1977, p. 104), representa a parte menor de um texto que pode ser codificada e classificada por meio da análise de conteúdo. Essa unidade é definida pelo seu significado e adaptada aos objetivos da investigação. Pode ser uma palavra, uma frase, tema ou trecho de um vídeo; deve ser selecionada de forma sistemática, ajustando-se a um código específico para permitir a elaboração posteriormente de categorias de análise.

Para estabelecer as Unidades de Registro, deve reunir, aproximar semanticamente, ajustando e agrupando os termos semelhantes. No Quadro 14, temos o alinhamento semântico das Unidades de Registro, de modo que, por meio deste procedimento, organizamos em Eixos Temáticos, os quais permitem a formulação das Categorias de Análise.

Quadro 14 – Alinhamento semântico das Unidades de Registro das entrevistas com os alunos participantes da pesquisa

Agrupamento das Unidades de Registro	Alinhamento semântico das UR
Desenvolvimento de habilidades em matemática e estatística	Matemática e Estatística
Desenvolvimento de habilidades matemática	
Desenvolvimento de habilidades em estatística	
Desenvolvimento de habilidades histórico-contextuais	
Desenvolvimento de habilidades de Matemática e astronomia	Interdisciplinaridade
Desenvolvimento de habilidades em Matemática e ciências	
Colaboração em equipe	
Planejamento em parceria	
Aprendizagem colaborativa e troca de saberes	
Desenvolvimento de habilidades interpessoais	Habilidades de Convivência
Relações pessoais	
Comunicação e oratória	Habilidades de Comunicação
Dicção e postura em apresentações	
Pesquisa e escrita científica	Escrita e Produção Textual

Agrupamento das Unidades de Registro	Alinhamento semântico das UR
Produção de pôster, banner e resumo	
Escrita científica e acadêmica	
Redação e clareza textual	
Postura acadêmica	Socioemocional
Superação da timidez	
Autonomia	
Superação da vergonha e insegurança	
Superação da timidez e conquista de confiança	
Organização do planejamento em etapas	Organização e Planejamento
Organização metodológica da pesquisa	
Desenvolvimento de habilidades cognitivas no planejamento	
Planejamento aplicado ao design do projeto	
Planejamento colaborativo e uso de ferramentas digitais	Planejamento e Execução
Planejamento e execução prática da pesquisa	
Autonomia e reflexão na superação	Resolução de Problemas e Reflexão
Resolução de dificuldades por meio da reflexão	
Valorização do problema como construção do conhecimento	
Gestão emocional e colaboração em equipe	Persistência e Gestão Emocional
Persistência e superação de desafios	
Comunicação como estratégia de resolução	Estratégias de Diálogo e Adaptação
Adaptação na comunicação	
Orientação como suporte de superação	Orientação e Apoio
Oratória e fala em público	Oralidade e Oratória
Comunicação colaborativa	

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

As unidades alinhadas e definidas, conforme apresentado no Quadro 15, são as seguintes: Matemática e Estatística, Habilidades de Colaboração, Habilidades de Convivência, Habilidades de Comunicação, Escrita e Produção Textual, Socioemocional, Organização e Planejamento, Planejamento e Execução, Resolução de Problemas e Reflexão, Persistência e Gestão Emocional, Estratégias de Diálogo e Adaptação, Orientação e Apoio, Oralidade e Oratória. Esse alinhamento semântico é essencial para a construção dos Eixos Temáticos, por meio dos quais ocorre a organização e estruturação dos dados da entrevista, facilitando o processo de análise/interpretação dos dados coletados, possibilitando uma visão dos resultados.

Quadro 15 – Unidades de Registro definidas no alinhamento semântico das entrevistas

Unidades de Registro alinhadas e definidas – Questionários com os alunos participantes
Matemática e Estatística
Interdisciplinaridade
Habilidades de Colaboração
Habilidades de Convivência
Habilidades de Comunicação
Escrita e Produção Textual
Socioemocional
Organização e Planejamento
Planejamento e Execução
Resolução de Problemas e Reflexão
Persistência e Gestão Emocional
Estratégias de Diálogo e Adaptação
Orientação e Apoio
Oralidade e Oratória

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

A seguir, estabelecemos a conexão entre as Unidades de Registro para compor os Eixos Temáticos da pesquisa. Serão analisadas as semelhanças e diferenças entre as unidades. Por meio desse processo, emergiram quatro eixos temáticos em que os dados foram apresentados e discutidos: (1) Comunicativo, (2) Cognitivo, (3) Procedimental e (4) Social/Interpessoal.

Assim sendo, apresentamos no Quadro 16 a articulação das 14 Unidades de Registros identificadas nas entrevistas em 4 Eixos Temáticos.

Quadro 16 – Articulação do alinhamento semântico das UR com os eixos temáticos

Alinhamento semântico das UR	Eixos Temáticos
Matemática e Estatística	Cognitivo
Interdisciplinaridade	
Escrita e Produção Textual	
Oralidade e Oratória	
Organização e Planejamento	Procedimental
Planejamento e Execução	
Resolução de Problemas e Reflexão	
Habilidades de Convivência	Social/Interpessoal
Habilidades de Colaboração	
Socioemocional	
Persistência e Gestão Emocional	
Orientação e Apoio	
Estratégias de Diálogo e Adaptação	Comunicativo
Habilidades de Comunicação	

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Para definir os Eixos Temáticos desta pesquisa, foi realizada uma análise detalhada das Unidades de Registro. A articulação das Unidades de Registro das entrevistas ocorreu por meio da comparação dos dados coletados, considerando a divergência e convergências. Rodrigues (2016, p. 107) descreve esse processo como sendo "um procedimento minucioso de interpretação de cada uma das Unidades de Registro, articulando-as entre si, sempre considerando os pressupostos teóricos e objetivos centrais da pesquisa".

De acordo com Paulin (2015, p. 85), os Eixos Temáticos reúnem Unidades que se interrelacionam, evidenciando a dinamicidade das Unidades de Registro. Considerando a articulação das Unidades de Registro em Eixos Temáticos, conforme mostrado no Quadro 16, a próxima seção abordará o processo de articulação dos Eixos Temáticos em Categorias de Análise listadas em ordem alfabética no Quadro 17.

Quadro 17 – Eixos temáticos do contexto prático das entrevistas

Eixos Temáticos Definidos
Comunicativo
Cognitivo
Procedimental
Social/Interpessoal

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

Após identificar padrões, temas recorrentes, relações e significados nos dados quantitativos, chegamos a quatro categorias de análise relacionadas aos conteúdos de aprendizagem: (i) habilidades matemáticas e científicas; (ii) habilidades socioemocionais e relacionais; (iii) habilidades de comunicação e expressão; (iv) gestão e organização do trabalho científico, conforme o Quadro 18. Essas categorias representam a síntese das significações extraídas da Análise de Conteúdo dos dados do questionário da entrevista, que servirão como base para nossa Análise Interpretativa.

Quadro 18 – Articulação dos Eixos Temáticos com as Categorias de Análise dos Questionários

Eixos Temáticos Definidos	Categorias de Análise
Cognitivo	Habilidades matemáticas e científicas
Social/Interpessoal	Habilidades socioemocionais e relacionais
Comunicativo	Habilidades de comunicação e expressão
Procedimental	Gestão e organização do trabalho científico

Fonte: Dados da Pesquisa (2025)

No Quadro 18, apresentamos a relação dos Eixos Temáticos com as Categorias de Análise do questionário, destacando os aspectos do processo de ensino-aprendizagem em Matemática por meio da iniciação científica em sala de aula, que foram organizados e interpretados no contexto da pesquisa. Essa estrutura reflete a abordagem sistemática para compreender as experiências e aprendizagens dos alunos participantes, conforme Bardin (2016) e Rodrigues (2019).

O Eixo Cognitivo mostra como a iniciação científica mobiliza conteúdos matemáticos e científicos de forma aplicada, com ênfase em estatística, fórmulas, astronomia e interdisciplinaridade. Neste eixo, consequentemente, está relacionado ao desenvolvimento do raciocínio lógico e aplicação de conceitos matemáticos. Rodrigues (2019) ressalta que a análise de dados permite identificar como os participantes mobilizaram conhecimentos teóricos em situações práticas, promovendo, assim, um aprendizado significativo. Diante dos dados da entrevista, revelam que os alunos não apenas memorizaram fórmulas, mas também aprenderam resolução de situações-problema de forma crítica e reflexiva.

No Eixo Social/Interpessoal temos o desenvolvimento de competências relacionais, como colaboração, convivência, pensamento criativo, resiliência, flexibilidade, liderança, influência social, comunicação e a habilidade de formular perguntas para diferentes públicos, evidenciada por traços de personalidade, comportamentos e habilidades interpessoais. Dentre essas competências, o pensamento analítico se destaca como uma das mais valorizadas no mercado de trabalho. **N**o contexto da iniciação científica, habilidades como criatividade, resiliência e comunicação são cruciais. O pensamento criativo facilita a resolução de problemas e a inovação. Resiliência e flexibilidade ajudam a lidar com desafios. Liderança e influência social desenvolvem-se em projetos em grupo, segundo Bardin (2016), que enfatiza que essa dinâmica em grupo contribui com o desenvolvimento de competências essenciais como empatia e colaboração.

A comunicação eficaz é vital para compartilhar ideias e colaborar para a preparação do aluno para os requisitos de uma educação de qualidade. Essas habilidades preparam os alunos para o futuro e enriquecem a experiência científica, promovendo colaboração e inovação, incentivo à educação que permita aos alunos se tornarem protagonistas, engajando-se nas tomadas de decisões, resolução de problemas e na interação em equipe, refletindo na capacidade de trabalhar de forma eficaz e harmônica.

As respostas dos alunos entrevistados nesta pesquisa indicam que a interação durante as etapas do projeto de iniciação científica, que se iniciou desde a fase da escrita e submissão dos

trabalhos até à culminância do evento da Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, não apenas fortaleceu os vínculos em equipe, mas também proporcionou troca de experiência.

O Eixo Comunicativo apresenta ganhos em divulgação científica e apresentação oral/escrita, essenciais para o letramento científico, o que revela que os alunos desenvolveram a capacidade de organizar suas ideias e compartilhar os seus conhecimentos com o grupo. Rodrigues (2019) destaca que a comunicação efetiva é essencial para o aprendizado dos alunos, por permitir que eles expressem suas dúvidas e compreensões. Neste estudo, as atividades propostas incentivaram a troca de feedbacks, promovendo um espaço de contribuição de conhecimento agradável.

O Eixo Procedimental destaca as habilidades dos estudantes em planejar e executar as etapas da pesquisa. Bardin (2016) retrata que a organização do trabalho é essencial no ambiente acadêmico para obtenção do sucesso na pesquisa. Diante dos dados do questionário da entrevista, revelam que os alunos aprenderam o gerenciamento do seu tempo e de recursos, desenvolvendo o senso crítico em relação ao processo da pesquisa e produção de conhecimento.

Conforme destacado por Rodrigues (2019, p. 29), a construção das quatro categorias de análise envolveu diversos processos de idas e vindas ao corpus dos dados, permitindo um refinamento das categorias de análise. No próximo capítulo, apresentamos as análises interpretativas de cada categoria de análise citada anteriormente.

5 ANÁLISE INTERPRETATIVA DOS DADOS

Neste capítulo, apresenta-se a interpretação das quatro Categorias de Análise, que emergem das 14 Unidades de Registro, por meio de um movimento dialógico que conecta os dados coletados na entrevista semiestruturada aos conceitos teóricos.

A estrutura do capítulo é composta por quatro seções distintas: seção 5.1, que examina a "Categoria de Análise I: Habilidades matemáticas e científicas"; seção 5.2, denominada Categoria de Análise II: "Habilidades de Comunicação e Expressão"; seção 5.3, intitulada Categoria de Análise III: "Habilidades Socioemocionais e Relacionais"; e, por último, seção 5.4 Categoria de Análise IV: Gestão e Organização do Trabalho Científico.

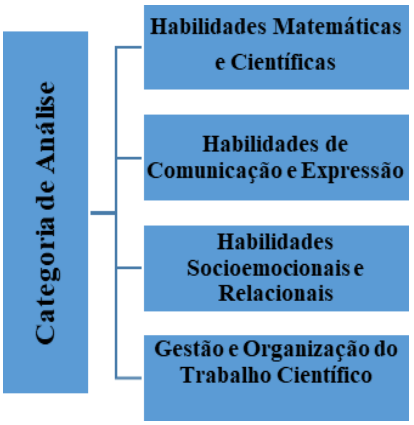
Destacamos o movimento dialógico evidenciado nos excertos dos trabalhos apresentados na 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal. Essa análise é fundamentada em referências bibliográficas e nas experiências vivenciadas no campo da pesquisa, como pesquisadora, articulando fundamentos teóricos para sustentação da interpretação dos dados coletados.

Bardin (2011) ressalta que a análise de conteúdo é uma técnica que tem como intuito descrever e interpretar mensagens de forma sistemática para compreensão dos significados implícitos nos dados.

Nesse sentido, apresentamos análise interpretativa dos dados coletados por meio de entrevista com os alunos de uma escola estadual, localizada no município de Nortelândia-MT, buscando a compreensão do fenômeno em estudo. Segundo Minayo (2010), essa análise permite revelar a relação dos dados coletados com os fenômenos investigados, enquanto as interpretações dos dados revelam os sentidos das respostas obtidas pelos pesquisadores.

Na primeira fase da pesquisa, realizamos o processo de codificação dos dados das entrevistas, seguindo as orientações de Bardin (2011). Este processo envolveu a identificação de Unidades de Registro (URs) para cada pergunta entrevistada. Em seguida, essas URs foram agrupadas, resultando na formação de quatro categorias analíticas principais que guiam nossa investigação.

Figura 2 - Representação das quatro categorias que emergiram desta pesquisa:



Fonte: Elaborado pela autora (2025)

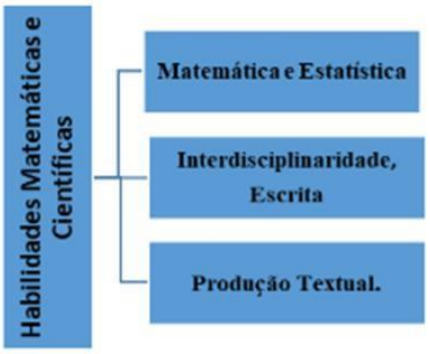
Prosseguiremos na próxima seção com a análise interpretativa das categorias, estabelecendo conexões dialéticas com o referencial teórico, em consonância com a perspectiva investigativa que orienta este estudo.

5.1 Interpretação da Categoria de Análise I: Habilidades matemáticas e científicas

Nosso objetivo foi o de analisar as habilidades cognitivas, sociais e atitudinais mobilizadas por alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática, compreendendo como essas habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina. A questão norteadora da pesquisa foi: “quais habilidades cognitivas, sociais e atitudinais são mobilizadas pelos alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática e de que forma essas habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina?”.

Iniciamos o processo de análise interpretativa da categoria de análise “Habilidades Matemáticas e Científicas”, dividindo-a em três unidades de registro: (i) Matemática e Estatística, (ii) Interdisciplinaridade e Escrita e (iii) Produção Textual. O foco da análise se concentra no desenvolvimento de conhecimentos científicos e matemáticos, capacidade de articular saberes de diferentes áreas e aprimoramento da escrita acadêmica.

Figura 3 - Categoria de Análise I: Habilidades matemáticas e científicas



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em relação às Unidades de Registros, explicitamos, a seguir, os excertos dos alunos que participaram da pesquisa:

> A1 - A nossa pesquisa é quase estatística pura, né? Porque, com a coleta de dados que fizemos por meio dos questionários, deu para ver que cada tabela, os gráficos de pizza, e as porcentagens ajudaram bastante. Isso tem tudo a ver com a nossa apostila da escola e contribuiu muito para o nosso desenvolvimento em matemática também. (Q1)
> A1 - [...] consegui me desenvolver melhor porque tive um trabalho na escola sobre estatística e eu consegui apresentar também sobre isso e quando sair daqui na escola vou dar aula de estatística. (Q2)
> A4 - [...]. Aprendi melhor sobre dados, porque nossa pesquisa é de dados brutos. A gente teve que fazer tratamento, e estatística nossa pesquisa é pura estatística. O meu pensamento sobre estatística melhorou bastante. (Q1)
> A1 - Comunicação porque eu tinha problema de comunicar na hora de apresentar. Só com o tempo fui fazendo aquela apresentação e fui melhorando, fui estudando os detalhes que eu tinha que falar sobre a minha pesquisa e isso ajudou bastante, pois algo que sempre fui tímida e agora estou me soltando mais [...] (Q2)

Nos excertos analisados, evidencia-se a contribuição da iniciação científica para o desenvolvimento da aprendizagem estatística. Segundo Toscano (2025), essa predominância revela um interesse considerável crescente dos educadores em abordar temas que, além de fomentar habilidades matemáticas, promovem uma compreensão crítica e uma aplicação prática dos conceitos matemáticos.

Essa abordagem está em consonância com Cazorla *et al.* (2017), que destacam que a Educação Estatística está centrada na compreensão de como as pessoas aprendem Estatística, considerando tanto os aspectos cognitivos quanto os afetivos, além do desenvolvimento de abordagens didáticas e materiais de ensino que favoreçam esse processo.

Os alunos, em suas falas durante as entrevistas, ressaltam a importância da matemática, evidenciada pelo trabalho realizado no projeto para a Mostra. Essa experiência não apenas enriqueceu o entendimento sobre estatística, como também reforçou a relevância da matemática no contexto real.

Como Zompero (2018) explica que "O incentivo à participação dos alunos em projetos de ICJr é uma proposta que pode melhorar a compreensão dos alunos sobre as práticas científicas e também sobre os procedimentos científicos" (Zompero, Garbim, Souza e Barrichelo, 2018).

Além disso, a vivência dos alunos com a iniciação científica, desde o âmbito escolar até a culminância da pesquisa, contribui com a formação de competências essenciais, como a capacidade de tomar decisões em diferentes contextos. Nesse sentido, destaca-se que:

> A compreensão e a tomada de decisões diante de questões políticas e sociais também dependem da leitura e interpretação de informações complexas, muitas vezes contraditórias, que incluem dados estatísticos e índices divulgados pelos meios de comunicação. Ou seja, para exercer a cidadania, é necessário saber calcular, medir, raciocinar, argumentar, tratar informações estatisticamente, etc. (Brasil, 1997a, p. 25).

Essa perspectiva redefine a importância da Educação Estatística, consolidando-a como uma ferramenta essencial para o desenvolvimento crítico e para a participação ativa dos alunos na sociedade. Para Andrade (2008), enfatiza-se que a alfabetização na escola deve transcender a mera leitura e escrita, devendo capacitar os alunos a interpretar e analisar dados, gráficos e informações estatísticas, bem como tomar decisões críticas e conscientes.

Nos excertos, evidencia-se a contribuição da iniciação científica para o desenvolvimento da aprendizagem estatística. Os alunos ressaltam, em suas falas, a importância da matemática, que se torna evidente por meio do trabalho realizado no projeto para a Mostra de Iniciação Científica no Pantanal. Essa experiência prática enriqueceu o entendimento sobre estatística, como também reforçou a relevância da matemática no contexto real.

O aluno A1, referente à Questão 1, destaca que a pesquisa é "quase estatística pura", ressaltando a utilidade das tabelas, gráficos e porcentagens, além da conexão com a apostila escolar, o que favoreceu seu desenvolvimento na disciplina de matemática. O mesmo aluno, na Questão 2, menciona que um trabalho escolar contribuiu para sua preparação em relação a ensinar estatística, dizendo que foi um aprendizado significativo e motivador diante de compartilhar conhecimento.

O aluno A4 destacou que aprendeu significativamente a tratar os dados brutos das informações da sua pesquisa, enfatizando que é importante o tratamento dos dados numa pesquisa.

Essa experiência vivenciada na prática proporcionou um aprendizado significativo, bem como desenvolvimento de habilidades essenciais para sua formação acadêmica e profissional.

As Unidades de Registro apresentadas na Categoria de Análise I exercem um papel crucial no desenvolvimento das habilidades matemáticas e científicas dos alunos na educação básica. Essas unidades abordam práticas pedagógicas que contribuem com o aprendizado de conceitos matemáticos e científicos, promovendo o aprendizado ativo e significativo. A utilização de recursos didáticos diversificados em sala de aula torna o ensino acessível e engajador, pois integra situações do cotidiano à realidade do aluno, proporcionando uma aprendizagem relevante que conecta a teoria. Esse enfoque contribui com a construção do conhecimento, além de desenvolver habilidade de raciocínio lógico e crítico.

A BNCC desempenha um papel essencial ao nortear a prática docente, garantindo um ensino de qualidade e alinhado à necessidade pedagógica dos estudantes. Nesse sentido, a disciplina de Matemática e Ciências não apenas promove a aprendizagem de conceitos, mas também exerce um papel social, alinhado à interdisciplinaridade por meio de uma interação contextualizada.

Além disso, o conhecimento prévio dos alunos e o trabalho colaborativo são estratégias essenciais para desenvolver o protagonismo dos alunos.

Assim, as Unidades de Registro analisadas revelam contribuições significativas para o fortalecimento das habilidades matemáticas e científicas na educação básica, favorecendo um percurso de aprendizagem mais significativo e contextualizado.

Esta categoria está alinhada aos Objetivos Específicos 1 e 2 desta pesquisa. Eles visam mapear as habilidades cognitivas desenvolvidas no processo de iniciação científica em matemática, como aplicação de conceitos, resolução de problemas e organização do pensamento lógico. Além disso, relacionam essas habilidades desenvolvidas com os pressupostos da aprendizagem significativa. Isso evidencia como a iniciação científica favorece a construção de sentidos e a integração de novos conhecimentos matemáticos.

A análise dos dados mostra que os participantes veem a matemática e a ciência como uma linguagem que vai além da memorização, pois são essenciais para interpretar o mundo. Os educadores valorizam a resolução de problemas e a interdisciplinaridade com o intuito de formar indivíduos criativos, críticos e autônomos, alinhados ao ensino das competências

“Comunicação” e “Pensamento científico, crítico e criativo” da BNCC. O texto também destaca excertos significativos dos participantes, organizados em “núcleos de sentido” e interpretados com base no referencial teórico da pesquisa.

De acordo com Toscano (2025, p. 113):

> Essa conexão entre a Estatística e o contexto social propicia aos estudantes não apenas um entendimento mais profundo de sua realidade, mas também a oportunidade de engajamento ativo com a comunidade, promovendo a transformação de reflexões em ações concretas.

Essa perspectiva foi vivenciada pelos alunos, que, ao participarem das etapas da iniciação científica, proporcionada pelo evento científico Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, ampliaram sua compreensão da realidade e desenvolvimento de habilidades essenciais para sua formação acadêmica e profissional. Essa experiência proporcionou não apenas o domínio de conteúdos matemáticos, mas também contribuiu com o fortalecimento do pensamento crítico dos alunos, da autonomia e com compromisso diante das tomadas de decisões.

De acordo com Zabala e Arnau (2010, p. 12), o desenvolvimento de competências escolares deve ir além do conteúdo acadêmico, visando à formação integral do indivíduo. Esse enfoque prepara os alunos não apenas para a vida, mas também para o trabalho e para o desenvolvimento de sua identidade e valores. Contudo, a educação, por muito tempo, estabeleceu como objeto de ensino o conteúdo e não os procedimentos, as habilidades, as estratégias, as atitudes e os valores como elementos a serem desenvolvidos durante a formação. Na compreensão de Zabala e Arnau (2010, p. 17),

> O uso do termo competência é uma consequência da necessidade de superar um ensino que, na maioria dos casos, reduziu-se a uma aprendizagem cujo método consiste em memorização, isto é, decorar conhecimento, fato que acarrete na dificuldade para que os conhecimentos possam ser aplicados na vida real.

Assim, conforme os autores, “as competências escolares devem englobar o âmbito social, o interpessoal, o pessoal e o profissional”. Nesse sentido, os alunos desenvolvem habilidades para lidar com informações, elaborar hipóteses e validar resultados.

As Unidades de Registro apresentadas na Categoria de Análise I exercem um papel crucial no desenvolvimento das habilidades matemáticas e científicas dos alunos na educação básica. Essas unidades abordam práticas pedagógicas que contribuem com o aprendizado de conceitos matemáticos e científicos, promovendo o aprendizado ativo e significativo. Nos

projetos analisados, observa-se que a utilização de recursos didáticos diversificados em sala de aula torna o ensino acessível e engajador, pois integra situações do cotidiano à realidade do aluno, proporcionando uma aprendizagem relevante que conecta a teoria. Esse enfoque contribui com a construção do conhecimento, além de desenvolver habilidade de raciocínio lógico e crítico.

A BNCC desempenha um papel essencial ao nortear a prática docente, garantindo um ensino de qualidade e alinhado à necessidade pedagógica dos estudantes. Nesse sentido, a disciplina de Matemática e Ciências não apenas promove a aprendizagem de conceitos, mas também exerce um papel social, alinhado à interdisciplinaridade por meio de uma interação contextualizada.

Além disso, o conhecimento prévio dos alunos e o trabalho colaborativo são estratégias essenciais para desenvolver o protagonismo dos alunos.

Assim, as Unidades de Registro analisadas revelam contribuições significativas para o fortalecimento das habilidades matemáticas e científicas na educação básica, favorecendo um percurso de aprendizagem mais significativo e contextualizado.

Esta categoria está alinhada aos Objetivos Específicos 1 e 2 desta pesquisa. Eles visam mapear as habilidades cognitivas desenvolvidas no processo de iniciação científica em matemática, como aplicação de conceitos, resolução de problemas e organização do pensamento lógico. Além disso, relacionam essas habilidades desenvolvidas com os pressupostos da aprendizagem significativa. Isso evidencia como a iniciação científica favorece a construção de sentidos e a integração de novos conhecimentos matemáticos.

A análise dos dados mostra que os participantes veem a matemática e a ciência como uma linguagem que vai além da memorização, pois são essenciais para interpretar o mundo. Os educadores valorizam a resolução de problemas e a interdisciplinaridade com o intuito de formar indivíduos criativos, críticos e autônomos, alinhados ao ensino das competências “Comunicação” e “Pensamento científico, crítico e criativo” da BNCC. O texto também destaca excertos significativos dos participantes, organizados em “núcleos de sentido” e interpretados com base no referencial teórico da pesquisa.

5.2 Interpretação da Categoria de Análise II: Habilidades de Comunicação e Expressão

A análise foi conduzida por meio de um movimento dialógico, no qual as unidades de registro foram constantemente relacionadas entre si, permitindo evidenciar os caminhos interpretativos adotados no processo de análise de conteúdo. Essa categoria foi organizada em

três unidades de registro: (i) Habilidades de Comunicação, (ii) Oralidade e Oratória e (iii) Estratégias de Diálogo e Adaptação, que, em conjunto, possibilitam compreender de forma integrada as formas de expressão, argumentação e interação apresentadas pelos participantes.

O foco da análise se concentra nas habilidades de Comunicação Oral, que se refere ao falar em público, argumentar, dialogar, apresentar, e Escrita, que envolve o escrever textos com coesão, clareza e propósito comunicativo, que está presente na produção de resumo e pôster. Na Oralidade e Oratória, que são habilidades desenvolvidas quando os alunos apresentam sua pesquisa, explicam resultados, argumentam hipóteses e dialogam com avaliadores, e na Estratégia de Diálogo e Adaptação, que diz respeito à capacidade de interagir, ouvir e ajustar a comunicação conforme a situação, o interlocutor e o contexto. Na Figura 4, apresentamos os passos do movimento realizado na Categoria de Análise II.

Figura 4 - Categoria de Análise II: Habilidades de Comunicação e Expressão



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em relação à Categoria de Análise II, “Habilidades de Comunicação e Expressão”, destacamos as Unidades de Registro e explicitamos os excertos dos alunos que participaram da pesquisa:

> A8 - Eu ganhei muitas habilidades no decorrer da confecção de todo o projeto, seja como é a pesquisa científica ou também o modo de apresentação que seja correto. E eu gostei muito da experiência que tive. (Q1)
> A9 - A minha apresentação, porque antes eu não sabia apresentar. Agora consigo fazer uma apresentação com qualidade e organização. Tudo muito bom os conhecimentos adquiridos na escrita. (Q1)
> A2 - [...] melhorou muito nossa oratória, dicção [...]. (Q2)
> A4 – [...] É comunicar principalmente com o seu colega de pesquisa. (Q2) A7 - [...] melhorei muito a minha habilidade de comunicação. (Q2)
> A2 – [...] tivemos a experiência de falar com outras pessoas, de se comunicar entre si, então isso melhorou muito. (Q5)
> A3 - [...] a minha oratória muito boa agora. [...] não escrevia tão certo, muitas abreviações. E agora eu estou falando melhor com as palavras certas. (Q5)

Com relação aos excertos da unidade de registro “Habilidades de Comunicação”, podemos observar nas falas dos alunos A2, A3, A4 e A7 o aprimoramento da comunicação oral, da oratória e da dicção como um dos principais resultados da participação em práticas de pesquisa e apresentação, em que os alunos desenvolvem competências comunicativas essenciais, como saber falar em público, argumentar, trocar ideias e interagir com o grupo. De acordo com a BNCC, tais competências estão relacionadas à Competência Geral 8, que prevê “utilizar diferentes linguagens para se expressar e partilhar informações, experiências e sentimentos em diferentes contextos”.

Nas falas dos alunos A8 e A9, destacam-se o ganho de autonomia, organização e confiança durante a preparação e execução das apresentações. O processo de socialização do conhecimento, típico das mostras científicas, contribui para o desenvolvimento da clareza na comunicação, pois os alunos, ao desenvolverem as técnicas e métodos necessários para comunicar seus achados, vivenciam um progresso significativo em relação à confiança ao apresentar os resultados.

A fala do aluno A3 mostra uma evolução perceptível na escrita e no uso da linguagem formal, evidenciando o impacto da iniciação científica no letramento científico e na consciência linguística. O aluno reconhece a importância da adequação da linguagem nas práticas acadêmicas, conforme destacado por Soares (2009), que expressa a capacidade de atribuir significados em suas produções, refletindo seu aprendizado e experiência. Além disso, as falas analisadas evidenciam que a participação dos alunos em projetos de iniciação científica favorece o desenvolvimento das habilidades de comunicação e expressão e o aprendizado integral. Esse processo contribui com a autoconfiança dos alunos na comunicação durante suas atividades investigativas, desenvolvendo habilidades cognitivas que são próprias para educação científica (Zompero *et al*., 2018, p. 327).

As falas analisadas evidenciam que a participação dos alunos em projetos de iniciação científica favorece o desenvolvimento das habilidades de comunicação e expressão e o aprendizado integral dos alunos, promovendo a autoconfiança na comunicação dos alunos no decorrer de suas atividades investigativas, como afirmam Nacarato, Mengali e Passos (2017) destacando a importância de dar “voz” e “ouvir” os alunos.

A prática da iniciação científica e o desenvolvimento das habilidades comunicativas estão em consonância com a BNCC, que apoia que a IC seja incorporada no currículo de Matemática, orientando os docentes a práticas de ensino que favoreçam a autonomia e independência intelectual dos alunos (Calazans, 2002; Maldonado; Paiva, 1999).

Assim, a educação matemática deve ser entendida como uma construção em conjunto entre o professor e os alunos, em que aprendizagem é uma prática social que requer o envolvimento dos alunos de forma ativa na realização das atividades no contexto investigativo. Contudo, o professor desempenha um papel essencial diante da escolha de atividades desafiadoras e da gestão eficaz da sala de aula, garantindo que todos os alunos possam participar e contribuir no processo de ensino e aprendizagem.

5.3 Interpretação da Categoria de Análise III: Habilidades Socioemocionais e Relacionais

A análise das habilidades socioemocionais e relacionais conecta-se com a abordagem sociocultural de Vygotsky (2001). Na terceira categoria de análise, utilizamos o movimento dialógico, relacionando as unidades de registro da pesquisa para evidenciar todo o procedimento utilizado na análise de conteúdo. As unidades refletem as interações interpessoais no desenvolvimento dessas competências.

Iniciamos o processo de análise interpretativa da terceira categoria de análise, Habilidades Socioemocionais e Relacionais. Essa categoria é dividida em cinco unidades de registro da pesquisa: (i) Habilidades de Colaboração, (ii) Habilidades de Convivência, (iii) Socioemocional, (iv) Persistência e Gestão Emocional, (v) Orientação e Apoio.

O foco da análise se concentra no trabalho em equipe, empatia, cooperação, superação de dificuldades, gestão das emoções e apoio mútuo.

Figura 5 - Categoria de Análise III: Habilidades Socioemocionais e Relacionais



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em relação à Categoria de Análise III, “Habilidades Socioemocionais e Relacionais”, destacamos as Unidades de Registro e explicitamos, a seguir, alguns excertos dos alunos que

participaram da pesquisa:

> **A4** [...] pensamento, como lidar com as pessoas [...] (Q1)
> **A5 [**…] Então conforme for ensinando, a gente também aprende. (Q1)
> **A1** [...] sempre fui tímida e agora estou me soltando mais [...] (Q2)
> **A7** [...] tinha muita timidez em conversar com pessoas assim de fora. [...] (Q2)
> **A9** [...] consegui sozinho. [...] (Q2)
> **A3** [...] a nossa insistência que fez a gente estar aqui. (Q4)
> **A2** [...] em grupo, tem que estar todo mundo junto e saber que tudo tem sua hora, (Q4).

Na análise interpretativa da categoria III - Habilidades Socioemocionais e Relacionais, temos, por meio das falas dos alunos, que, com o desenvolvimento do projeto para Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, eles adquiriram amadurecimento pessoal e coletivo. Podemos compreender que os alunos desenvolveram aspectos como empatia, cooperação, superação de dificuldades e apoio mútuo no decorrer das etapas vivenciadas na pesquisa.

De acordo com Borges (2010) e Borges *et al.* (2023), o professor desempenha um papel fundamental ao incentivar a curiosidade e a persistência dos alunos, além de apoiar a aprendizagem deles regulando a complexidade e a dificuldade dos níveis de informação a que eles tiveram acesso. Na terceira fase do projeto, a equipe executa duas tarefas essenciais para o desenvolvimento da linguagem escrita: (i) a entrega do resumo expandido, que é inserido nos Anais (BORGES *et al.*, 2024) do evento, e (ii) a preparação do pôster utilizado para a comunicação dos resultados da investigação no dia da realização da Mostra.

O desenvolvimento cognitivo ou socioemocional é importante nas relações sociais, pois impacta a comunicação, a resolução de conflitos e conexões interpessoais. Segundo Piaget (1977), o desenvolvimento cognitivo envolve a aquisição de conhecimento e habilidades de pensamento, raciocínio e resolução de problemas nessas interações sociais.

Na unidade de registro referente à colaboração, a fala do A2, ao se referir a “em grupo, tem que estar todo mundo junto e saber que tudo tem sua hora”, mostra que ele tem a compreensão da importância do trabalho em equipe e que um fator essencial para que haja harmonia é a paciência.

O aluno A3, em sua fala, diz que a insistência fez com que ele permanecesse no desenvolvimento do trabalho; ele reforça que é importante a persistência para construção de vínculos produtivos.

Na habilidade de convivência, o aluno A4 faz a reflexão sobre a preocupação com relacionamento interpessoal e a convivência em equipe. Diante dessa fala, nota-se que o aluno está desenvolvendo a capacidade de escuta e respeito às diferenças, competências essenciais

para a vida em sociedade. Neste sentido, a capacidade de desenvolver trabalhos que favoreçam o indivíduo pode ser percebida no aprimoramento das aptidões pessoais e sociais que decorrem da competência emocional, cujo sentido está na "capacidade de ouvir, de influenciar, de colaborar e de fazer com que as pessoas fiquem motivadas e trabalhando bem em conjunto" (Goleman, 1999, p. 43).

Goleman (1996) destaca que a inteligência emocional (IE) é uma temática da educação matemática, envolvendo habilidades como autoconhecimento, autorregulação, empatia, motivação e competências sociais. Na dimensão socioemocional, os alunos A1 e A7 expressam, em suas entrevistas, que ambos têm timidez e que vêm desenvolvendo o processo de superação. Sendo que o A1 sempre foi tímido, mas aos poucos vem se soltando, enquanto A7 revela que tinha muita timidez em conversar com pessoas de fora do ciclo de relacionamento pessoal. Por meio da pesquisa e apresentações, ambos relatam que vêm fortalecendo a autoestima, abrindo-se a novas experiências e demonstrando que estão amadurecendo emocionalmente e desenvolvendo a inteligência intrapessoal.

A persistência e a gestão emocional aparecem na fala de A9, que diz que "consegue sozinho". Diante da sua fala, revela sua autonomia, resiliência e capacidade de enfrentar desafios. Esse aluno foi capaz de lidar com suas emoções mesmo com dificuldades vivenciadas no decorrer do trabalho.

A fala do A5 destaca o processo colaborativo de ensino-aprendizagem, ressaltando que o ato de ensinar alguém faz com que aprenda; isso revela a valorização de troca de saberes. As habilidades de colaboração são fundamentais para o trabalho em equipe, conforme enfatiza Vygotsky (2001) menciona que a interação entre os indivíduos facilita essa troca, e habilidades de convivência.

Conforme as falas dos alunos participantes do projeto de iniciação científica, evidencia-se que os alunos estão desenvolvendo competências socioemocionais fundamentais para sua formação integral. E também revela os avanços na relação consigo e com outro, observando que os sujeitos têm adquirido empatia, colaboração, resiliência e estão abertos para novos conhecimentos.

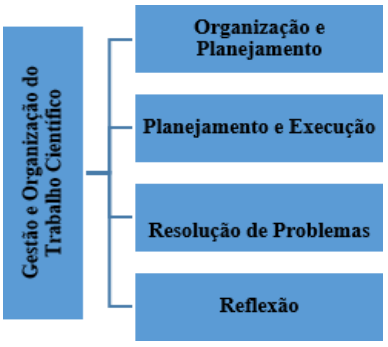
5.4 Interpretação da Categoria de Análise IV: Gestão e Organização do Trabalho Científico

Na quarta Categoria de Análise, utilizamos o movimento dialógico, relacionando as Unidades de Registro da pesquisa para evidenciar todo o procedimento utilizado na Análise de Conteúdo.

Iniciamos o processo de análise interpretativa da quarta categoria de análise – Gestão e Organização do Trabalho Científico. Essa categoria é dividida em cinco unidades de registro da pesquisa: (i) Organização e Planejamento (ii) Planejamento e Execução, (iii) Resolução de Problemas (iv) Reflexão.

O foco da análise se concentra na capacidade de planejar e executar projetos, gerir tempo e etapas, refletir criticamente sobre problemas e buscar soluções**.**

Figura 6 - Categoria de Análise IV: Gestão e Organização do Trabalho Científico



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Em relação à Categoria de Análise IV, "Gestão e Organização do Trabalho Científico", destacamos as Unidades de Registro e explicitamos, a seguir, alguns excertos dos alunos que participaram da pesquisa:

> A2: quando você está participando de um projeto, sua mente fica mais ligada (Q3)
> A3: [...] ajudou bastante na hora de escrever o resumo, por que precisava ter as ideias bem organizadas na cabeça para poder passar para o resumo[...] (Q3)
> A4: ajudou bastante na divisão de cada coisa para gente poder no final fazer uma conexão Q3
> A5: fui anotando a minha ideia não deu para colocar tudo (Q3)
> A6: colocar em prática através de fatos [...] (Q3)
> A7: [...] fiquei melhor em organizar mais ideias" [...] (Q3)
> A8: Conhecendo como deveria ser estruturado um projeto [...] (Q3)
> A9: [...] planejei organizar o designer das minhas telas [...] (Q3)
> A2: em grupo, tem que estar todo mundo junto e saber que tudo tem sua hora [...](Q4)

Na interpretação da quarta categoria de análise, Gestão e organização do trabalho científico, nota-se, diante das falas dos entrevistados, que desenvolveram competências essenciais para desenvolver o planejamento e execução dos projetos de iniciação científica, organizar etapas da pesquisa, reflexão sobre situações-problema e busca de possíveis soluções. De acordo com Brasil (2017), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) reconhece que a

disciplina de Matemática é composta por diferentes campos que reúnem um conjunto de ideias fundamentais como equivalência, ordem, proporcionalidade, interdependência, representação, variação e aproximação. Essas ideias são essenciais para o desenvolvimento do pensamento matemático dos alunos e devem se converter na escola em objetos de conhecimento.

Na fala do aluno A2 identificamos o desenvolvimento da habilidade de atenção e foco que se relaciona à Competência Geral 2 da BNCC, que destaca a relevância do planejamento coletivo, da organização do tempo e do respeito ao ritmo individual. Essa competência valoriza o pensamento científico, crítico e criativo, reforçando a importância de um ensino fundamentado na colaboração e organização da aprendizagem.

O aluno A3 evidencia a organização e o planejamento, alinhando-se à competência geral 1, referente ao desenvolvimento do pensamento crítico e científico. Em seus relatos revelam avanços no aprimoramento do pensamento organizado e no desenvolvimento de uma produção científica; nota-se nos excertos que esse aluno tem domínio da Organização das ideias e do planejamento para escrita científica.

O aluno A4 reforça a Unidade de registro organização em etapas, reforça a importância da segmentação do trabalho, relacionando a Competência Geral 4, quando afirma que “ajudou bastante na divisão de cada coisa para a gente poder no final fazer uma conexão”. O aluno compreendeu a importância de segmentar o trabalho e depois integrá-lo, facilitando a compreensão do projeto. Essas habilidades estão conectadas à habilidade de estruturar planos de pesquisa e projetos educacionais, tendo como pilar a aplicação de uma lógica científica associada à organização mental.

Na fala do aluno A5, em que é destacado que ele foi anotando suas ideias, demonstra a Gestão consciente de conhecimento, que se alinha à Competência Geral 6, que enfatiza a relevância do planejamento e da execução da pesquisa, pois essa atitude do aluno demonstra a sua capacidade e gestão consciente.

Na fala do aluno A6, está ligada ao Planejamento e execução, devido ao aluno reconhecer a importância de transformar ideias em ações concretas. A observação desse aluno evidencia aplicação das competências gerais 4 e 6, que envolvem planejamento, o planejamento e a execução dos projetos. E ao mencionar que “a gente conseguiu concluir com sucesso”, evidencia a resolução de problemas na superação dos desafios no desenvolvimento do projeto. Seu exemplo, traz à tona a capacidade de transitar da teoria para a prática, destacando o protagonismo diante de sua ação na troca de conhecimento com a equipe; tais habilidades refletem a maturidade desse aluno na tomada de decisões no decorrer da pesquisa.

O aluno A7 destaca um avanço na gestão do seu próprio conhecimento, que está ligado à Competência Geral 2, reforçando a importância da organização das ideias.

O aluno A8 demonstrou domínio da Reflexão e Organização Metodológica, alinhando-se à Competência Geral 1, quando se refere a "Conhecendo como deveria ser estruturado um projeto", ou seja, compreendeu os passos para construção de uma pesquisa.

O aluno A9 evidencia o planejamento e a execução, que estão relacionados à competência geral 6, mostrando que o aluno adquiriu conhecimentos práticos ao aplicar o que aprendeu com sua pesquisa.

A literatura aponta caminhos para enfrentar os desafios educacionais, com o fortalecimento de prática e planejamento de sequências investigativas contextualizadas (Demo, 2007; Gil, 2002; Gatti, 2002; Bagno, 2007). Essas estratégias são importantes para o desenvolvimento de competências nos alunos. Assim, os alunos não apenas organizam suas ideias e etapas, mas também refletem sobre os problemas enfrentados, desenvolvendo habilidades críticas e criativas para a realização de um trabalho científico.

De acordo com os excertos dessa categoria, os alunos desenvolveram competências essenciais para a realização de um trabalho científico, adquirindo capacidade de planejamento, organização das ideias e etapas e execução de ações, reflexão diante dos problemas.

No Quadro 19 apresentamos as competências gerais da BNCC mobilizadas pelos alunos durante o desenvolvimento de projetos de iniciação científica que envolvem temas relacionados à matemática, evidenciando como a prática investigativa possibilitou a articulação entre conhecimentos acadêmicos, habilidades cognitivas e dimensões socioemocionais.

A partir das respostas dos participantes (Q1–Q5), foi possível identificar que os projetos não apenas favoreceram a aplicação de conceitos matemáticos e científicos, mas também estimularam a comunicação, a argumentação, a cooperação e a reflexão crítica, em consonância com as dez competências gerais previstas pela BNCC. Dessa forma, o quadro sintetiza o mapeamento entre as competências mobilizadas, as habilidades desenvolvidas e os participantes que as evidenciam no processo investigativo.

Quadro 19 - Competências Gerais da BNCC Mobilizadas em Projetos de Iniciação Científica em Matemática

Competências específicas da BNCC	Habilidades (Q1–Q5)	Participantes (Q1-Q5)
1. Conhecimento (EF09MA07)	Aplicação de conceitos matemáticos e científicos, análise de dados, escrita científica.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.
2. Pensamento científico, crítico e criativo (EF06MA20)	Planejamento de pesquisa, organização de ideias, resolução de problemas, estrutura de resumo	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9
3. Repertório cultural (EF09MA32)	Integração de saberes históricos, astronômicos e sociais ao contexto escolar.	A3, A6, A7, A8, A9.
4. Comunicação (EF07MA24)	Oratória, dicção, apresentação oral, escrita formal, explicação objetiva, linguagem científica.	A1, A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.
5. Cultura digital (EF08MA29)	Uso de Google Forms, pesquisa acadêmica, elaboração de questionários digitais.	A1, A6, A9.
6. Trabalho e projeto de vida (EF07MA22)	Cooperação, trabalho em equipe, divisão de tarefas, planejamento colaborativo.	A1, A4, A5, A6, A8.
7. Argumentação (EF09MA27)	Discussão de ideias, defesa de hipóteses, explicação de conceitos matemáticos e científicos.	A3, A4, A5, A6, A8.
8. Autoconhecimento e autocuidado (EF09MA33)	Superação da timidez, autonomia, confiança na fala, postura investigativa.	A1, A2, A3, A6, A7, A8, A9.
9. Empatia e cooperação (EF07MA23)	Diálogo entre colegas, resolução de conflitos, escuta ativa, respeito às ideias do grupo.	A2, A4, A6, A8.
10. Responsabilidade e cidadania (EF09MA31)	Reflexão sobre problemas sociais, protagonismo, valorização da investigação.	A1, A3, A6, A8, A9.

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

A análise do Quadro 19 evidencia que algumas competências, como Conhecimento, Pensamento científico, crítico e criativo e Comunicação, foram mobilizadas por todos os participantes, demonstrando que essas dimensões se constituem como eixos centrais da iniciação científica em Matemática.

Outras competências, como Trabalho e projeto de vida, Argumentação e Autoconhecimento e autocuidado, também se destacaram por contemplar a maior parte dos alunos, reforçando a importância da colaboração, da autonomia e da postura investigativa. Em contrapartida, competências como Cultura digital e Repertório cultural apareceram de forma mais pontual, revelando tanto o potencial quanto os limites do contexto escolar em ampliar essas práticas.

Já as competências de Empatia e cooperação e Responsabilidade e cidadania mostraram-se relevantes, ainda que associadas a grupos menores de alunos, apontando para a necessidade de intencionalidade pedagógica na promoção do diálogo, do protagonismo e da reflexão social nos projetos.

A síntese das competências gerais da BNCC mobilizadas nos projetos de iniciação científica revela uma forte convergência com as competências específicas de Matemática, sobretudo no que se refere ao desenvolvimento do raciocínio lógico, da resolução de problemas e do pensamento crítico. A aplicação de conceitos matemáticos e científicos, aliada à análise de dados e à produção de textos acadêmicos, reforça a importância da argumentação matemática e da comunicação científica como práticas fundamentais para a aprendizagem. Do mesmo modo, o planejamento, a organização de ideias e a execução de etapas da pesquisa se aproximam das orientações da BNCC ao promover a autonomia intelectual e a capacidade de modelar situações do cotidiano.

As experiências de colaboração, empatia e diálogo entre pares potencializam não apenas a dimensão socioemocional, mas também o trabalho coletivo na construção de soluções matemáticas, aspecto central para o engajamento e para a aprendizagem significativa. Assim, os projetos de iniciação científica em Matemática não apenas atendem às competências gerais, mas também ampliam e aprofundam o alcance das competências específicas da área, fortalecendo a formação integral do estudante.

Quadro 20 - Mapeamento de Competências Matemática -BNCC

Objetivo da BNCC em Matemática	Habilidades (Q1–Q5)	Participantes (A1-A9)
1. Desenvolver o raciocínio lógico e abstrato.	Aplicação de fórmulas, estrutura de resumos, organização de ideias, planejamento de pesquisa.	A1, A2, A3, A5, A6, A7, A8, A9.
2. Compreensão de conceitos estatísticos e probabilísticos.	Interpretação de gráficos, análise de dados, uso de porcentagens, coleta e tratamento de dados.	A1, A2, A4, A6, A9.
3. Formulação e resolução de problemas como prática central.	Superação de dificuldades, adaptação na comunicação, reflexão sobre obstáculos, autonomia investigativa.	A1, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.
4. Fortalecer a argumentação e comunicação matemática.	Oratória, explicação objetiva, escrita científica, apresentação oral, domínio de conteúdo.	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.
5. Conectar a matemática a situações reais e contextuais	Relação com temas sociais (bullying, economia), integração com ciências, história, astronomia.	A2, A3, A6, A7, A8, A9.

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

O Quadro 21 apresenta a relação entre os princípios que fundamentam a Iniciação Científica e as competências gerais da BNCC, evidenciando como essa prática pedagógica contribui para o desenvolvimento integral dos alunos. Ao organizar os princípios em diálogo com as competências e habilidades mobilizadas, o quadro permite visualizar a articulação entre investigação, resolução de problemas, comunicação científica, interdisciplinaridade e prática pedagógica significativa, destacando a contribuição de cada participante no processo formativo.

Quadro 21 - Princípios da Iniciação Científica e sua articulação com as competências da BNCC

Princípio da Iniciação Científica	Competência(s) da BNCC Relacionada(s)	Habilidades (Q1–Q5)	Participantes (A1-A9)
Investigação	2. Pensamento científico, crítico e criativo. Autoconhecimento.	Formulação de perguntas, planejamento de pesquisa, autonomia investigativa.	A1, A2, A4, A6, A8, A9.
Resolução de problemas	1. Conhecimento, Responsabilidade e cidadania.	Aplicação de conceitos matemáticos, superação de dificuldades, adaptação na comunicação.	A1, A3, A4, A5, A6, A7, A9.
Comunicação científica	4. Comunicação e Argumentação.	Escrita de resumos, apresentação de pôsteres, defesa oral, domínio de conteúdo.	A2, A3, A4, A5, A6, A7, A8, A9.
Interdisciplinaridade	3. Repertório cultural. Conhecimento.	Integração entre matemática, ciências, história e cultura.	A2, A3, A6, A7, A8.
Prática pedagógica significativa	Todas as 10 competências da BNCC.	Aprendizagem colaborativa, protagonismo, reflexão crítica, contextualização do saber.	Todos os participantes.

Fonte: Dados da Pesquisa (2025).

5.5. Desenvolvimento Formativo a partir das Questões Q1–Q5

O conjunto de respostas às questões Q1–Q5 evidencia o caráter abrangente da iniciação científica em matemática como prática formativa. Cada dimensão analisada revela não apenas avanços cognitivos, como no domínio da estatística e da interpretação de dados, mas também ganhos significativos em comunicação, planejamento, autonomia investigativa e competências socioemocionais. A organização das respostas demonstra uma progressão que vai da consolidação de conhecimentos matemáticos ao fortalecimento de habilidades comunicativas, passando pela capacidade de planejar, enfrentar desafios e comunicar ideias de maneira clara e colaborativa. Dessa forma, as experiências relatadas mostram que a iniciação científica

contribui para a formação integral dos estudantes, articulando saberes, atitudes e valores em consonância com as competências da BNCC.

5.5.1 Conhecimentos melhorados (Q1)

As respostas dos alunos a Q1 revelam que eles mobilizaram habilidades cognitivas matemáticas, destacando a importância da estatística como ferramenta de análise e interpretação de dados. Apenas o aluno A1 citou a construção e leitura de tabelas, gráficos e porcentagens como elementos que fortaleceram sua compreensão matemática.

Além disso, surgiram exemplos de interdisciplinaridade, como o uso da matemática em conjunto com a ciência (anatomia, zoologia), a história (origem da trigonometria) e a astronomia (cálculo de distâncias planetárias). Isso demonstra que a iniciação científica contribui para romper com a visão fragmentada do conhecimento, aproximando a matemática de outras áreas. Segundo Valente (1999, p. 174), se a resolução de atividades era a condição do saber do aluno, determinada pelo currículo escolar, é nos exercícios que os alunos apresentam suas dificuldades, esforços e seus fracassos, pois “o exercício expõe, antes do resultado, o momento da aprendizagem". Daí compreende-se que os inícios das discussões didáticas na Matemática exijam a construção de textos que incluam muitos exercícios para os alunos”.

No plano comunicativo, ainda que de forma mais incipiente, já aparecem indícios de desenvolvimento de escrita e apresentação científica, evidenciando uma primeira etapa de letramento científico.

5.5.2 Habilidades desenvolvidas (Q2)

Nesta questão, os alunos apontaram avanços em três frentes principais:

1. Oratória e comunicação oral: houve melhora significativa na capacidade de falar em público, superar a timidez e adquirir clareza na fala. A ênfase nos ensaios, apresentações e dicção mostra que os projetos funcionaram como espaços de treino e prática.
2. Escrita científica: os alunos relataram avanço na redação de resumos, elaboração de banners e pôsteres e na capacidade de organizar ideias por escrito de maneira clara. Esse processo representa uma ampliação do letramento científico.
3. Pesquisa: aprenderam a buscar informações em fontes confiáveis, organizar dados e elaborar instrumentos de coleta.

Nesse estágio, as habilidades comunicativas ganham protagonismo, somando-se às cognitivas. O fortalecimento da oratória e da escrita científica aponta para um processo formativo que vai além da matemática em si, alcançando dimensões amplas de expressão acadêmica.

5.5.3 Planejamento e organização (Q3)

Os dados revelam que os alunos compreenderam a importância do planejamento como etapa fundamental da pesquisa. Isso aparece tanto na elaboração de questionários quanto no uso de ferramentas digitais, como o Google Forms e o Google Acadêmico.

Foram relatados ganhos em:

- Organização metodológica (estruturação dos passos da pesquisa).
- Seleção e hierarquização de ideias, com destaque para a consciência de que nem todas as ideias podem ser aproveitadas na pesquisa final.
- Planejamento colaborativo.

Essa dimensão evidencia um amadurecimento cognitivo e procedimental: os alunos aprenderam a diferenciar entre pensar e executar, mostrando que a prática investigativa os conduziu ao entendimento de que a pesquisa exige método, clareza de objetivos e planejamento prévio.

5.5.4 Resolução de dificuldades (Q4)

Ao serem questionados sobre como lidaram com as dificuldades, os alunos apontaram quatro estratégias principais:

1. Autonomia e reflexão: aprenderam a pensar de forma independente e a buscar soluções sem depender de ajuda constante.
2. Gestão emocional e persistência: destacaram a importância da calma, do controle emocional e da resiliência frente às dificuldades.
3. Comunicação e colaboração: reconheceram que o diálogo entre colegas foi essencial para superar desavenças e ajustar rotas durante a pesquisa.
4. Orientação docente: identificaram o papel do professor como mediador, que orienta, mas não entrega respostas prontas, estimulando a construção coletiva do conhecimento.

Um ponto relevante foi a valorização do próprio problema como motor da pesquisa. Alguns alunos afirmaram que “o problema é o melhor da pesquisa”, o que revela uma apropriação crítica do caráter investigativo do projeto.

5.5.5 Comunicação de ideias (Q5)

Este bloco reforça a centralidade das habilidades comunicativas no processo formativo. As falas mostram avanços em:

- Oratória: ensaios, superação da timidez, domínio e segurança em apresentações.
- Escrita: maior clareza, objetividade e adequação da linguagem em redações e resumos científicos.

- Autoconfiança: superação da vergonha, da gagueira e da insegurança.
- Comunicação colaborativa: negociação de ideias com colegas, decisões conjuntas e adaptação da linguagem ao público.

Assim, a iniciação científica em matemática foi além do conteúdo numérico, promovendo competências discursivas e socioemocionais fundamentais para a formação integral do aluno.

5.5.6 Síntese Comparativa (Q1–Q5)

A análise conjunta dos dados permite identificar uma progressão formativa:

- Q1 (conhecimentos): predomínio das habilidades cognitivas, especialmente em matemática e estatística.
- Q2 (habilidades desenvolvidas): fortalecimento das dimensões comunicativas (oralidade e escrita).
- Q3 (planejamento): foco na organização metodológica e no uso de ferramentas digitais.
- Q4 (resolução de dificuldades): destaque para autonomia, gestão emocional e persistência.
- Q5 (comunicação): consolidação de competências orais, escritas e socioemocionais.

Os resultados indicam que a iniciação científica atua como espaço privilegiado para o desenvolvimento integral dos estudantes, articulando aspectos cognitivos, comunicativos, socioemocionais e interpessoais.

5.5.7 Discussão geral em relação às respostas às questões

Os resultados confirmam que projetos de iniciação científica em matemática não se restringem ao ensino de conteúdos formais, mas contribuem para o desenvolvimento de competências previstas na BNCC, como:

- Competência 1 (conhecimento): aplicação da matemática em contextos diversos.
- Competência 4 (comunicação): uso de diferentes linguagens para se expressar.
- Competência 6 (trabalho e projeto de vida): colaboração, resiliência e autonomia.

Além disso, a análise evidencia que a aprendizagem significativa ocorre quando os alunos conseguem relacionar conceitos matemáticos a situações do dia a dia, aplicando metodologias científicas e desenvolvendo competências comunicativas e socioemocionais que superam os limites.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Esse estudo destaca a relevância dos projetos de iniciação científica no ensino de matemática na educação básica, demonstrando que essas práticas pedagógicas não apenas promovem a aprendizagem de conteúdos específicos, mas também mobilizam habilidades cognitivas, comunicativas, socioemocionais e procedimentais.

A pesquisa foi orientada pela pergunta norteadora: quais habilidades cognitivas, sociais e atitudinais são mobilizadas pelos alunos da educação básica no desenvolvimento de projetos de iniciação científica em matemática e de que forma essas habilidades contribuem para a aprendizagem significativa da disciplina? Os objetivos dessa pesquisa foram alcançados, evidenciando que a iniciação científica é uma estratégia eficaz para o desenvolvimento dos estudantes.

A análise de dados coletados revela que os alunos desenvolveram competências essenciais alinhadas às diretrizes da Base Nacional Comum (BNCC), contribuindo com a formação integral. Os projetos de iniciação científica realizados na Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, proporcionaram aos alunos a oportunidade de aprender e estudar por meio da aplicabilidade dos conceitos matemáticos em situações de contextos reais. Isso permitiu evidenciar a matemática de maneira prática, possibilitando aprendizagem significativa.

As experiências relatadas pelos sujeitos da pesquisa indicam que a iniciação científica não se limita apenas à memorização de fórmulas; desenvolve competências como raciocínio lógico, planejamento, organização, resolução de situações-problema, comunicação científica e trabalho em equipe, que são fundamentais para a construção do conhecimento.

Além disso, a participação dos alunos em atividades de iniciação científica possibilitou o desenvolvimento de habilidades de comunicação e expressão. Por meio dos relatos obtidos nas entrevistas, foi possível notar que superaram os seus desafios relacionados ao emocional, como a timidez e insegurança, além de fortalecerem a sua oratória e a escrita científica. Esses avanços foram evidenciados durante as apresentações dos projetos, em que demonstraram autoconfiança e clareza na comunicação, articulando ideias e defendendo hipóteses, habilidades essenciais de preparação dos alunos para os desafios do futuro.

Nos projetos apresentados pelos estudantes na 11.ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal, a interdisciplinaridade se destacou por conectar a matemática com outras áreas do conhecimento, como ciências, história e astronomia. Com isso, fez com que os estudantes tivessem compreensão contextualizada dos conteúdos.

Além disso, as pesquisas evidenciaram a valorização do protagonismo estudantil e a autonomia no processo de aprendizagem. De acordo com os relatos dos estudantes, nota-se que a experiência de conduzir as pesquisas pelos alunos com apoio dos professores, possibilitou aos estudantes confiança e construção de conhecimento.

É importante ressaltar que este estudo reforça a importância de práticas pedagógicas no contexto investigativo inserido no currículo escolar. Por meio desse estudo, mostrou-se que a iniciação científica é fundamental para a preparação dos estudantes no enfrentamento dos desafios. Iniciativas como a Mostra de Iniciação Científica no Pantanal são iniciativas que têm despertado o interesse do estudante para os estudos e para a disciplina de matemática, bem como para uma educação mais significativa, inclusiva e transformadora.

As contribuições deste estudo vão além da teoria, prática e contexto social. Teoricamente, o estudo evolui na percepção da relevância da iniciação científica como sendo um eixo central da formação no ensino de matemática dos alunos da educação básica, alinhando-se a diretrizes da BNCC. Esse estudo pode ser aplicado por professores para desenvolver o processo de ensino e matemática em sala de aula por meio da incorporação de metodologias ativas que instiguem a inserção do processo investigativo e a resolução de situações-problema. No contexto social, oportuniza a iniciação científica, pois contribui para a formação de sujeitos críticos e engajados, que conseguem realizar aplicações dos conceitos matemáticos no cotidiano. Recomendamos novas pesquisas envolvendo gestores escolares para que ocorra a implementação de políticas educacionais que identifiquem quais são os entraves institucionais ou estruturais que dificultam a inserção dessas práticas no ambiente escolar.

Por fim, esse estudo abre caminho para novas pesquisas que explorem a investigação tanto em espaços escolares quanto não escolares, além de promover a continuidade e a expansão de projetos de iniciação científica na educação básica. Uma sugestão para futuras investigações é um estudo longitudinal que analise o impacto da Mostra de Iniciação Científica no Pantanal na formação de habilidades críticas e criativas dos alunos que já participaram do evento, que acompanhe os efeitos no decorrer do tempo desde os anos iniciais até os anos finais do Ensino Fundamental. Essa abordagem possibilita uma visão de como as habilidades mobilizadas pelos alunos se desenvolveram e transformaram no decorrer da trajetória de ensino.

Além disso, é importante investigar as demandas formativas dos professores diante dessa metodologia, pois a formação continuada dos professores, a fim de potencializar a implementação de práticas interdisciplinares e inovadoras no currículo escolar. Essa abordagem pode contribuir significativamente para o processo de ensino e aprendizagem dos estudantes,

proporcionando um ensino contextualizado e alinhado a demandas contemporâneas e à BNCC.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVES, R. **A escola que precisamos**. São Paulo: Papirus, 2004.

ANDRADE, M. M. **Ensino e aprendizagem de Estatística por meio da modelagem matemática**. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual Paulista, Rio Claro, SP, Brasil, 2008.

ANDRADE, M. M**. Como elaborar projetos de pesquisa**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2008.

AQUINO, J. G. (Org.). **Autoridade e autonomia na escola:** alternativas teóricas e práticas. São Paulo: Summus, 1999.

ARGÜELLO, C. A. A ciência popular. In: MASSARANI, L.; MOREIRA, I. C. e BRITO, F. **Ciência e público**: caminhos da divulgação científica no Brasil. Série Terra Incógnita. Rio de Janeiro: Casa da Ciência/UFRJ. 2002. 232 p.

AUSUBEL, D. P. **Educational psychology**: a cognitive view. Nova York: Holt, Rienehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, D. P.; NOVAK, J. D.; HANESIAN, H. **Psicologia educacional**. Trad. Eva Nick e outros. Rio de Janeiro: Interamericana, 1980.

AUSUBEL, D. P. A **aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Moraes, 1982.

AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, 2003.

BAGNO, M. **Língua portuguesa:** ensino e usos. São Paulo: Contexto, 2007.

BACHELARD, G. A **formação do espírito científico:** contribuição para uma psicanálise do conhecimento. Trad. Estela dos Santos Abreu. Rio de Janeiro: Contraponto, 1996.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. Lisboa: Edições, v. 70, 1977.

BELLEMAIN, P. M. B.; LIMA, P. F. **Um estudo da noção de grandeza e implicações no ensino fundamental e médio**. Série Textos de História da Matemática, vol. 8. Natal: SBHMat, 2002.

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação qualitativa em educação**: uma introdução à teoria e aos métodos. Porto – Portugal. Porto Editora, 1994.

BOLGHERONI, W.; SILVEIRA, I. F. Software livre aplicado ao ensino de geometria e desenho geométrico. In: **Anais** […] Congresso da Sociedade Brasileira de Computação, 28., 2008, Belém do Pará. Anais... Belém do Pará: CSBC, 2008. p. 284-293.

BORDENAVE, J. D.; PEREIRA, A. M. **Estratégias de ensino-aprendizagem**. 4. ed. Petrópolis: Vozes, 1982.

BORGES, R. C. P. **Formação de formadores para o ensino de ciências baseado em investigação.** 2010. 257 p. Tese (Doutorado em Educação. Área de Concentração: Ensino de Ciências e Matemática) Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo.

BORGES, R. C. P.; BORGES, M. F. Elementos mobilizados pelo professor no processo de orientação de iniciação científica na educação básica. In: **Anais** […] XVII Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENEC), XVII ENEC, I Seminário Internacional de Educação em Ciências (SIEC), Educação em ciências em múltiplos contextos. Portugal – Viana do Castelo: Instituto Politécnico de Viana do Castelo. Escola Superior de Educação, 2017. v. 1.p. 404-410.

BORGES, M. F.; BORGES, R. C. P; MALUF, V. J. Elementos mobilizados pelo professor na orientação de trabalhos de iniciação científica na educação básica. **ACTIO**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 1-17, maio/ago. 2023. Disponível em: https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/viewFile/16594/9663. Acesso em 20 mai 2025. ISSN 2525-8923.

BORGES, M. F.; BORGES, R. C. P; MALUF, V. J.; ARRUDA, R. M. (orgs.). 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal. **Anais** […] Departamento de Matemática, Centro de Educação e Investigação em Ciências e Matemática-Unemat, Instituto Federal de Mato Grosso – Campus Cáceres - Prof. Olegário Baldo. Cáceres-MT, Brasil, 2024. 197p. ISSN: 2316-252X.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Parâmetros Curriculares Nacionais:** Matemática (1º e 2º ciclos do EF). Brasília: MEC, 1997.

BRASIL. Ministério da Educação (MEC). **Conselho Nacional de Educação (CNE).** Câmara da Educação Básica (CEB). Parecer CEB n. 04/98. Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Brasília, DF: CEB/CNE, 1998.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Câmara de Educação Básica**. *Parecer CNE/CEB nº 7, de 7 de abril de 2010*. Institui Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 anos. Brasília: MEC/CNE, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 jan. 2025.

BRASIL. Ministério da Educação. **Censo da Educação Básica**. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: http://inep.gov.br. Acesso em: 9 nov. 2025.

BRITO, L. M. S. **Formação docente e prática pedagógica:** desafios e perspectivas. São Paulo: Editora XYZ, 1996.

BUSS, R. M.; MACKEDANZ, F. A**.** A mediação docente e a aprendizagem significativa: uma análise a partir da teoria de Ausubel. **Revista Educação em Foco**, v. 22, n. 2, p. 123–140, 2017.

CALAZANS, M. J. C. **Iniciação científica**: construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 2002.

CALÊNDULA, M. A. **Educar pela pesquisa**: caminhos para a mediação docente. São Paulo: Editora XYZ, 2006.

CÂNDIDO, P.T. Comunicação em Matemática. In: SMOLE, Kátia Cristina Stocco; DINIZ, Maria Ignez (orgs.). Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001. p. 15-28.

CARNEIRO, M. D. L.; LOPES, C. A. N. Desenvolvimento das Competências Socioemocionais em Sala de Aula/Development of Socioemotional Skills in the Classroom. ID online. **Revista de psicologia**, *[S. l.]*, v. 14, n. 53, p. 1–14, 2020. DOI: 10.14295/idonline.v14i53.2775. Disponível em: https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/2775. Acesso em: 12 nov. 2025.

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

CAZORLA, I. MAGINA, S. GITIRANA, V.; GUIMARÃES, G. (Orgs.). **Estatística para os anos iniciais do Ensino Fundamental.** Brasília: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, Biblioteca do Educador (Coleção SBEM), 2017. Disponível em: http://www.sbembrasil.org.br/files/ebook_sbem.pdf.

CHAGAS, E. M. P. F. Educação matemática na sala de aula: problemática e possíveis soluções. **Revista da Associação de Professores de Matemática**. Portugal, v.1, nº 71, p. 240–248, 2003.

CNE/CEB (Conselho Nacional de Educação/Câmara de Educação Básica). Parecer nº 07, de 7 de abril de 2010. **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para Educação Básica**.

CURI, E. **A Matemática e os professores dos anos iniciais**. São Paulo: Musa, 2005.

CURCIO, F. R. Developing graph comprehension: elementary and middle school activities. Reston: **National Council of Teachers of Mathematics**, 1989.

D'AMBROSIO, B. S. Formação de Professores de Matemática para o Século XXI: o grande fesafio. **Pro-Posições**, Universidade Estadual de Campinas. Faculdade de Educação - Campinas, SP. v.24, n.1 (70), mar. 1993.

DEHAENE, S**. É assim que aprendemos**: por que o cérebro funciona melhor do que qualquer máquina (ainda…). Tradução de Rodolfo Ilari. São Paulo: Contexto, 2022. Título original: How we learn: why brains learn better than any machine… for now.

DEMO, P. **Universidade, aprendizagem e avaliação: horizontes reconstrutivos.** Porto Alegre: Mediação, 2004.

DEMO, P. **Educar pela pesquisa**. 8. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2007.

DEMO, P. **Pesquisa**: princípio científico e educativo. 14ª ed. Cortez: São Paulo, 2011.

Diário Oficial da União, Brasília, 9 de julho de 2010, seção 1, p. 28. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=5367-pceb007-10&category_slug=maio-2010-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 05 mai. 2024.

DINIZ, M. I. (Orgs.). **Ler, escrever e resolver problemas:** habilidades básicas para aprender Matemática. Porto Alegre: Artmed, 2001, p.17-28.

FILLOS, L. M.; VIANNA, C. R.; ROLKOUSKI, E. O Ensino da Geometria: depoimentos de professores que fizeram história. In: **Anais** […] Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática (EBRAPEN), 10., 2006.

FRANCO, M. L. P. B. **Análise de conteúdo**. 3. ed. Brasília: Líber Livro, 2008.

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

FREIRE, P. **Pedagogia da indignação**: cartas pedagógicas e outros escritos. Apresentação de Ana Maria Araújo Freire. Carta-prefácio de Balduino A. Andreola. São Paulo: Editora UNESP, 2000.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia**. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Unijuí, 2014. 288 p.

GATTI, B. A. A construção da pesquisa em educação no Brasil. Brasília: Plano, 2002. **Pesquisa em Educação**, v. 1.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2002.

GÓMEZ, A. P. **Educação na era digital**: a escola educativa. Porto Alegre: Penso, 2015.

GOLEMAN, D. **Inteligência emocional**. 1. ed. Rio de Janeiro, RJ: Objetiva, 1996.

GOLEMAN, D. **Trabalhando com a inteligência emocional**. Tradução de M. H. C. Côrtes. Rio de Janeiro: Objetiva, 1999.

GORINI, A. P. Generalização teórica e o desenvolvimento do pensamento algébrico: contribuições para a formação de professores dos anos iniciais. **Revista BOLEMA: Boletim de Educação Matemática**, v. 35, n. 71, p. 1704–1728. DOI: 10.1590/1980-4415v35n71a11. 2021

HARTMANN, Â. M.; ZIMMERMANN, E. Feira de Ciências: a interdisciplinaridade e a contextualização em produções de estudantes de Ensino Médio. In: **Anais** […] do VII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências-Enpec; Florianópolis: Abrapec, 2009.

HORTÊNCIA, A. P. **Investigação na sala de aula**: caminhos para a cidadania. Rio de Janeiro: Editora ABC, 2006.

HOUAISS, A; VILLAR, M. S. **Dicionário Houaiss da língua portuguesa.** Rio de Janeiro: Objetiva, 2007.

KLEIMAN, **A. Modelos de letramento e as práticas de alfabetização na escola**. In: KLEIMAN, Angela. Os significados do letramento. Campinas, SP: Mercado de Letras,1995.

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

LERNER, D. **Ler e escrever na escola:** o real, o possível e o necessário. Porto Alegre: Artmed, 2002.

LORENZETTI, L. A alfabetização científica e tecnológica: pressupostos, promoção e avaliação na educação em ciências. In Milaré, T. Richetti, G. P., L. Lorenzetti e Alves Filho, J. de P. (Orgs.), **Alfabetização científica e tecnológica na educação em ciências:** fundamentos e práticas (p. 47-73). São Paulo: Editora Livraria da Física. 2021.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação:** abordagens qualitativas. São Paulo, SP: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MALDONADO, L. A.; PAIVA, E. V. A iniciação científica na graduação em nutrição: possibilidades e contribuições para a formação profissional. In CALAZANS, Julieta (Org), **Iniciação científica:** construindo o pensamento crítico. São Paulo: Cortez, 1999. p. 156.

MAZIERO, L. M. **Quadriláteros:** construções geométricas com o uso de régua e compasso. São Paulo: PUC-SP, 2011. 88f. Dissertação (Mestrado Profissional em Educação Matemática). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2011.

MINAYO, C. O desafio da pesquisa social. In: DESLANY, S. F.; GOMES, R.; MINAYO, C.(Orgs.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis: Vozes, p. 30-58.2011.

MORAES, S. E. (Org.). **Escola e universidade na pós-modernidade**. Campinas, SP: Mercado das Letras, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C.; RAMOS, M. G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. In.: MORAES, Roque; LIMA, Valderez Marina do Rosário (org). **Pesquisa em sala de aula:** tendências para a educação em novos tempos. 3. ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012, p. 11-20.

MORAN, J. M. **Metodologias ativas para uma educação inovadora:** um guia prático. São Paulo: Papirus. 2015.

MORÉ, C. B. B.; RODRIGUES, R. V. R. Professional vision of mathematics teachers from rural schools regarding aspects of teaching practice. **Revista Internacional de Pesquisa em Educação Matemática**, Brasília, v. 15, n. 3, p. 1–18, 2025. DOI: 10.37001/ripem.v15i3.3738. Disponível em: https://www.sbembrasil.org.br/periodicos/index.php/ripem/article/view/3738. Acesso em: 12 nov. 2025.

MOSTRA NO PANTANAL. **Mostra no Pantanal.** Disponível em:

https://www.mostranopantanal.com.br. Acesso em: 19 set. 2025.

NACARATO, A. M. A comunicação oral nas aulas de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista Eletrônica de Educação**. São Carlos, SP: UFSCar, v. 6, n.º 1, p. 9-26, mai. 2012.

NACARATO, A. M.; MENGALI, B. L. da S.; PASSOS, C. L. B. **A Matemática nos anos iniciais do ensino fundamental:** tecendo fios do ensinar e do aprender. 2ª. ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora. 2017.

OCDE. PISA 2022 Results (Volume I): **What students know and can do.** Paris: OCDE, 2022. Disponível em: https://www.oecd.org/pisa/publications/pisa-2022-results.htm. Acesso em: 9 nov. 2025.

OLIVEIRA, G. M. (2004). A pesquisa como princípio educativo. p. 37-43. In: **Caderno do professor**. Estrutura, Funcionamento, Fundamentação e Prática na Educação de Jovens e Adultos EJA – 2008, Florianópolis: SME de SC, 2009.

OSBORNE, J. Ensinando práticas de ciências: enfrentando o desafio da mudança. **J Sci Teacher Educ**, 25:177–196, doi 10.1007/s10972-014-9384-1. 2014.

PAULETTI, F. Educar pela pesquisa. **Revista Amazônica de Ensino de Ciências**, v. 1, p. 235–238, 2014.

PAULIN, J. F. V. **Educação a distância online:** potencialidades para a formação de professores que ensinam matemática. 2015. 269 f. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Educação Matemática, UNESP, Rio Claro, 2015.

PAPERT, S. **Mindstorms:** children, computers and powerful ideas. Brighton: Harvester Press, 1980.

PIAGET, J. Development and learning. **Journal of Research in Science Teaching**, v. 11, n. 3, 1964.

PIAGET, J. **Epistemologia Genética**. São Paulo: Abril Cultural, 1970.

PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. 4ª. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1976.

PIAGET, J. **A tomada de consciência**. São Paulo: Melhoramentos. 1977.

PIAGET, J. **A formação do símbolo na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1978.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. 13ª. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1985.

PIAGET, J. **Seis estudos de psicologia**. Tradução: Maria Alice Magalhães D'Amorim e Paulo Sergio Lima Silva. 24. ed. Rio de Janeiro: Forense Universitária, 1999.

PIETROCOLA, M. A Matemática como estruturante do conhecimento físico. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**. v. 19, n. 1, p. 93-114, 2002.

PIRES, C. M. **Educação matemática:** fundamentos e métodos. Campinas: Papirus, 2000.

PONTE, J. P. (2014). **Tarefas no ensino e na aprendizagem da Matemática**. In: J. P. Ponte (Org.). Práticas Profissionais dos Professores de Matemática. (p. 13-27). Lisboa: Instituto de Educação da Universidade de Lisboa.

PRADO, M. E. B. B. Pedagogia de projetos: fundamentos e implicações. In: ALMEIDA, M. E. B.; MORAN, J. M. (Org.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação/SEED/TV Escola/Salto para o Futuro, 2005. Cap. 1, artigo 1.1, p. 12-17. Disponívelem:https://www.virtual.ufc.br/cursouca/modulo_4_projetos/conteudo/unidade_1/Eixo1-Texto18.pdf . Acesso em: 10 set. 2025.

MORAN, J. M. (Orgs.). **Integração das tecnologias na educação**. Brasília: Ministério da Educação, 2005. p. 12-17.

RODRIGUES, M. U. **Potencialidades do PIBID como espaço formativo para professores de matemática no Brasil**. Tese de Doutorado – Universidade Estadual Paulista, Rio Claro – SP, 2016.

RODRIGUES, M. U. **Análise de conteúdo em pesquisas qualitativas na área da educação matemática**. Curitiba: CRV, 2019.

ROSA, M. **A pesquisa como prática pedagógica**. São Paulo: Editora XYZ, 2006.

SASSERON, L.H. Práticas constituintes de investigação planejada por estudantes em aula de ciências: análise de uma situação. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 23, 1-18. https://doi.org/10.1590/1983-21172021230101» https://doi.org/10.1590/1983-21172021230101. 2021.

SEGISMUNDO, M. D.; BORGES, L. A. F.; BORGES, M. A.; CASTANHO, R. B. Relato de experiência sobre atividades de iniciação científica na graduação. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 9, 2021. p. 88936-88953. Disponível em: https://doi.org/10.34117/bjdv7n9-180. Acesso em: 13 de mar. de 2022.

SERRAZINA, M. L. M. O sentido do número no 1º ciclo: uma leitura de investigação. **Boletim GEPEM**. Seropédica: Rio de Janeiro, n. 61, p. 15-28, jul./dez. 2012.

SILVA, L. F. F. Iniciação científica: contexto e aspectos práticos. **Revista de Medicina**, São Paulo, v. 91, n. 2, p. 128-36, 2012.

SKOVSMOSE, O. Cenários para Investigação. **Revista Bolema**, Rio Claro, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000.

SOUSA, C. A.; SANTOS, M. F. Avaliação formativa e práticas investigativas na escola: caminhos para a aprendizagem significativa. **Revista Educação em Foco**, v. 24, n. 1, p. 89–105, 2021.

SOUZA, D. A.; BORGES, H.S. Programa Ciência na Escola (PCE): a iniciação científica além dos desafios amazônicos. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 21, e54372, 2023.

STREET, B. **Letramentos sociais: abordagens críticas do letramento no desenvolvimento, na etnografia e na educação**. tradução Marcos Bagno. São Paulo:

Parábola Editorial, 2014.

TOSCANO, H. G. **Abordagens matemáticas na orientação dos trabalhos na 11ª Mostra de Iniciação Científica no Pantanal**. Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade do Estado de Mato Grosso, Campus de Barra do Bugres, Barra do Bugres, 2025.

UNESCO. **A educação em tempos de COVID-19**: uma análise da resposta educacional. Paris: UNESCO, 2020. Disponível em: https://www.unesco.org. Acesso em: 9 nov. 2025.

VARGAS, D. S.; SOUSA, I. C. F. As práticas de letramento do programa de vocação científica da Fundação Oswaldo Cruz do Rio de Janeiro (PROVOC/Fiocruz): trabalho, ciência e formação identitária. **REEC: Revista electrónica de enseñanza de las ciencias**, v. 10, n. 1, 34 p. 40–63, 2011.

VASCONCELOS, C. S. **Avaliação:** concepção dialética libertadora do processo de avaliação escolar. São Paulo, Libertad, 1995.

VICENTIN, I. H.; CASTELA, G. S**. Desenvolvendo habilidades de pesquisa, leitura, produção textual e apresentação a partir da temática festas hispânicas, do aplicativo QR Code e do e-book.** Secretaria de Estado da Educação do Paraná (SEED/PR), Programa de Desenvolvimento Educacional – PDE, 2023. Disponível em: https://acervodigital.educacao.pr.gov.br/pages/download.php?direct=1&noattach=true&ref=48132&ext=pdf. Acesso em: 21 out. 2025.

VIGOTSKI, L. S. (2001). **A construção do pensamento e da linguagem** (P. Bezerra, trad.). São Paulo: Martins Fontes.

XAVIER, P. M. A.; ALMEIDA, M. J. P. M. A iniciação científica na educação básica: um olhar a partir dos anais do Enpec. **Anais** […] XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XII ENPEC, p. 1–7, 2019.

ZABALA, A. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre, RS: Artmed, 1998. 224 p. ISBN: 8573074264.

ZABALA, A., e ARNAU, L. **Como aprender e ensinar competências**. Porto Alegre: Artmed. 2010.

ZOMPERO, A. F., GARBIM, T. H. S., BATISTA SOUZA, C. H. e BARRICHELO, D. Habilidades cognitivas apresentadas por alunos participantes de um projeto de iniciação científica no ensino médio. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, 13(2), 325-337. doi: http://doi.org/10.14483/23464712.12838. 2018.

ZOMPERO, A. F.; LABURÚ, C. E. Atividades investigativas no ensino de Ciências: aspectos históricos e diferentes abordagens. **Ensaio: Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v. 13, n. 3, p. 67-80, 2011. Disponível em: https://bityli.com/ZxCkfmVSi. Acesso em: 18 abr. 2025.