

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ

ARILSON SILVA DA SILVA

DICUMBA – DESENVOLVIMENTO COGNITIVO UNIVERSAL-BILATERAL DA
APRENDIZAGEM – E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

CURITIBA

2025

ARILSON SILVA DA SILVA

DICUMBA – DESENVOLVIMENTO COGNITIVO UNIVERSAL-BILATERAL DA
APRENDIZAGEM – E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NOS
ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Tese apresentada como requisito à obtenção do grau de Doutor em Educação em Ciências e em Matemática, no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, Setor de Ciências Exatas, da Universidade Federal do Paraná.

Orientador: Prof. Dr. Everton Bedin

CURITIBA

2025

DADOS INTERNACIONAIS DE CATALOGAÇÃO NA PUBLICAÇÃO (CIP)
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SISTEMA DE BIBLIOTECAS – BIBLIOTECA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA

Silva, Arison Silva da

Dicumba – desenvolvimento cognitivo universal-bilateral da aprendizagem
– e a construção de conceitos científicos nos anos iniciais do ensino
fundamental / Arison Silva da Silva, – Curitiba, 2025.

1 recurso on-line : PDF.

Tese (Doutorado) - Universidade Federal do Paraná, Setor de Exatas,
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática.

Orientador: Everton Bedin

1. Ciência – Metodologia. 2. Professores. 3. Ensino fundamental. 4.
Aprendizagem ativa. I. Universidade Federal do Paraná. II. Programa de Pós-
Graduação em Educação em Ciências e em Matemática. III. Bedin, Everton.
IV. Título.

Bibliotecário: Douglas Lenon da Silva CRB-9/1892



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
SETOR DE CIÊNCIAS EXATAS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
PRÓ-REITORIA DE PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA - 40001016068P7

TERMO DE APROVAÇÃO

Os membros da Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E EM MATEMÁTICA da Universidade Federal do Paraná foram convocados para realizar a arguição da tese de Doutorado de **ARILSON SILVA DA SILVA**, intitulada: **DICUMBA - DESENVOLVIMENTO COGNITIVO UNIVERSAL-BILATERAL DA APRENDIZAGEM - E A CONSTRUÇÃO DE CONCEITOS CIENTÍFICOS NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**, sob orientação do Prof. Dr. **EVERTON BEDIN**, que após terem inquirido o aluno e realizada a avaliação do trabalho, são de parecer pela sua **APROVAÇÃO** no rito de defesa.

A outorga do título de doutor está sujeita à homologação pelo colegiado, ao atendimento de todas as indicações e correções solicitadas pela banca e ao pleno atendimento das demandas regimentais do Programa de Pós-Graduação.

CURITIBA, 06 de Outubro de 2025.

Assinatura Eletrônica
07/10/2025 10:58:54.0
EVERTON BEDIN
Presidente da Banca Examinadora

Assinatura Eletrônica
07/10/2025 18:37:13.0
RONILSON FREITAS DE SOUZA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE DO ESTADO DO PARÁ)

Assinatura Eletrônica
15/10/2025 10:31:25.0
JOSÉ CLAUDIO DEL PINO
Avaliador Externo (CENTRO UNIVERSITÁRIO UNIVATES)

Assinatura Eletrônica
07/10/2025 18:38:37.0
DÉBORA LUANA KURZ
Avaliador Externo (SECRETARIA DE EDUCAÇÃO DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL)

Assinatura Eletrônica
07/10/2025 19:40:26.0
THAYSE GEANE IGLESIAS DA SILVA
Avaliador Externo (UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ)

Rua Coronel Francisco Heráclito dos Santos, 100 - Centro Politécnico - Edifício da Administração - 4º. Andar - CURITIBA - Paraná - Brasil
CEP 81531-980 - Tel: (41) 3361-3696 - E-mail: ppgecm@ufpr.br

Documento assinado eletronicamente de acordo com o disposto na legislação federal Decreto 8539 de 08 de outubro de 2015.

Gerado e autenticado pelo SIGA-UFPR, com a seguinte identificação única: 489292

Para autenticar este documento/assinatura, acesse <https://siga.ufpr.br/siga/visitante/autenticacaoassinaturas.jsp>
e insira o código 489292

AGRADECIMENTO

A Deus, por todas as bênçãos derramadas em minha vida. Obrigado por me permitir conquistar mais essa vitória, fruto de muitas orações e lutas diárias na busca pelo conhecimento e, conseqüentemente, pelo tão sonhado título de Doutor.

À minha amada mãe, Alice da Silva Pereira, minha razão de viver. Obrigado pela educação, pelo amor incondicional, pelas orações e por todos os sacrifícios feitos para me criar e me incentivar a seguir pelo caminho da educação. Olha só, mãe, vencemos mais uma etapa. Esse título é nosso!

Ao meu pai (*in memoriam*), Rosivaldo Monteiro da Silva. Apesar da tragédia que o levou, tenho certeza de que, onde estiver, está feliz pelas minhas conquistas.

Aos meus irmãos, Jeovane Silva da Silva e Rosivane Silva da Silva, por sempre acreditarem em meu potencial. Obrigado pela cumplicidade e pelo companheirismo. Sei que posso contar com vocês sempre. Agora, vocês têm um irmão Doutor!

Ao meu admirável orientador, Prof. Dr. Everton Bedin, por sua orientação generosa e competente. Obrigado pela parceria, pelo carinho, atenção, afeto e preocupação ao longo de toda essa jornada, desde o mestrado até o doutorado. Tenho certeza de que aprendi – e ainda aprenderei – muito com você. Sua trajetória é uma inspiração, e tenho o maior orgulho em tê-lo como orientador. Muito do que sei hoje é fruto da cumplicidade e parceria que construímos.

Aos professores do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e em Matemática, agradeço imensamente por todo o conhecimento compartilhado ao longo dessa caminhada. Tenho um carinho especial por cada um de vocês.

À professora Lucicleia Pereira, da Universidade Estadual do Pará, pela parceria no desenvolvimento do estágio de Prática Docente, que me proporcionou uma rica experiência com a disciplina de Estágio Supervisionado Curricular, no Campus XVI, no município de Barcarena/PA.

Aos professores Dr.^a Débora Luana Kurz, Dr. José Claudio Del Pino, Dr. Ronilson Freitas de Souza e Dr.^a Thayse Geane Iglesias da Silva, pela generosidade em aceitar o convite para compor as bancas de qualificação e de

defesa da minha tese. Agradeço pela leitura atenta e pelas valiosas contribuições que enriqueceram esta pesquisa. Vocês foram fundamentais para a concretização desta etapa em minha vida.

Ao Grupo de Estudos Holísticos Multimodais em Educação em Ciências – GEHMEC, pela rica troca de saberes ao longo desses anos e pelas contribuições significativas que colaboraram para a construção desta pesquisa.

À professora Valdeci Amaro, diretora da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Baha'í Olavo Novaes, por acreditar em minha prática pedagógica e permitir o desenvolvimento desta pesquisa com a turma do 5º ano. Sua confiança foi essencial.

À professora Ma. Silvana Lima, coordenadora pedagógica da mesma escola e amiga desde a graduação. Obrigado pelas orientações pedagógicas e pelo incentivo constante. Sua parceria foi indispensável para o sucesso desta pesquisa.

Aos meus queridos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, por embarcarem comigo nessa grande aventura e realizarem cada atividade com dedicação e entusiasmo. Tenho um enorme carinho por vocês. Obrigado por tornarem minhas tardes na escola mais felizes, pelo afeto e pela alegria diária. Acreditem sempre em seu potencial, assim como eu acredito. Vocês podem ir muito longe. Muito obrigado, minhas bênçãos!

Aos amigos Jacqueline Salgado, Jullie Miranda, Andreia Mouzinho, Meiriane Lopes, Mirele Lopes, Letícia Carvalho, Marivalda Nunes, Ana Cristina e Taísa Bandeira, pela amizade sincera e por, tantas vezes, assumirem o papel de meus psicólogos durante essa jornada. Obrigado por cada conversa, pelo apoio e por me incentivarem a seguir em frente. Vocês são especiais!

Ao Álisson Pinto Lima, um ser de luz que surgiu nesta reta final. Obrigado pelo companheirismo, pelos incentivos e pelas palavras sempre positivas, reafirmando que tudo daria certo.

Enfim, a todas as pessoas que contribuíram, direta ou indiretamente, para a realização desta pesquisa e para que esse sonho se tornasse realidade, o meu mais sincero e profundo agradecimento.

*Todo caminho da gente é resvaloso.
Mas também, cair não prejudica demais
A gente levanta, a gente sobe, a gente volta!...
O correr da vida embrulha tudo, a vida é assim:
Esquenta e esfria, aperta e daí afrouxa,
Sossega e depois desinquieta.
O que ela quer da gente é coragem.*

(Guimarães Rosa)

RESUMO

Nesta pesquisa, sustenta-se a tese de que a aplicação da DICUMBA nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental possibilita a implementação de práticas pedagógicas que, a partir de temas de interesse, promovem a pesquisa, o engajamento e a orientação dos alunos, contribuindo para a construção de conceitos científicos. Nesse processo, o papel do professor é fundamental na mediação das atividades, especialmente no ciclo dialético da DICUMBA, ao reconhecer os conhecimentos prévios dos estudantes e, a partir deles, aprofundar as atividades, potencializando a transição do entendimento do senso comum para o entendimento científico. Partindo da questão-problema “Em que medida a DICUMBA favorece a construção de conceitos científicos pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental?”, o estudo tem como objetivo analisar se e de que modo a DICUMBA possibilita aos alunos do 5º ano a construção de conceitos científicos. A abordagem metodológica adotada caracteriza-se por um estudo exploratório-descritivo, com abordagem quali-quantitativa, fundamentado em estudo de caso, envolvendo 25 alunos de uma escola pública localizada no município de Salvaterra, Pará. A pesquisa foi conduzida em duas fases de intervenção pedagógica: a primeira, um estudo piloto realizado em seis etapas, e a segunda, a pesquisa final, composta por nove etapas. Os dados foram constituídos por meio de instrumentos como: observação participante, produção artística, pesquisas, materiais escritos e questionários. A análise dos dados foi realizada por meio de métodos descritivos, análise semiótica, análise textual discursiva, análise estatística e triangulação metodológica. Os resultados do estudo piloto, sistematizados a partir da análise descritiva, evidenciaram a construção do conceito científico de célula. Esses achados proporcionaram reflexões importantes para a prática docente, contribuindo para o aprimoramento das atividades na fase final da pesquisa. Nesta última, a partir da ATD nos materiais escritos, revelou três categorias, as quais permitiram constituir os metatextos e compreender as percepções iniciais dos alunos, evidenciando um perfil conceitual cotidiano em transição para o científico. A análise semiótica dos desenhos possibilitou entender que os alunos utilizam analogias e metáforas para representar nutrientes, destacando elementos que articulam suas percepções com o tema de interesse, indicando uma compreensão mais aprofundada e alinhada ao perfil conceitual científico. A análise estatística descritiva confirmou esses achados, demonstrando que os alunos adquiriram conhecimentos sobre nutrientes a partir do tema de interesse, e que a pesquisa promoveu a construção de novos conhecimentos, ressaltando a importância da mediação pedagógica do professor nesse processo. Por fim, a triangulação metodológica, à luz da hermenêutica, corroborou que a aprendizagem conceitual científica dos alunos acerca de nutrientes ocorreu por meio de um processo contínuo, envolvendo os movimentos da DICUMBA e a mediação pedagógica do professor. Dessa forma, esta pesquisa reafirma o potencial da DICUMBA como metodologia ativa que ressignifica o ensino de Ciências, articulando o aprender pela pesquisa à formação do pensamento científico desde os primeiros anos da escolarização.

Palavras-chave: DICUMBA; Metodologia Ativa; Perfil Conceitual Científico; Nutrientes; Professor.

ABSTRACT

This research supports the thesis that the application of the DICUMBA methodology in the Early Years of Elementary Education enables the implementation of pedagogical practices which, starting from topics of interest, promote student research, engagement, and guidance, contributing to the construction of scientific concepts. In this process, the teacher's role is fundamental in mediating activities, especially within the dialectical cycle of DICUMBA, by recognizing students' prior knowledge and, from that basis, deepening the activities, thereby enhancing the transition from common-sense understanding to scientific understanding. Based on the research question, "To what extent does DICUMBA foster the construction of scientific concepts by 5th-grade Elementary School students?", the study aims to analyze whether, and in what ways, DICUMBA enables 5th-grade students to construct scientific concepts. The methodological approach adopted is characterized as an exploratory-descriptive study with a qualitative-quantitative approach, grounded in a case study, involving 25 students from a public school located in the municipality of Salvaterra, Pará. The research was conducted in two phases of pedagogical intervention: the first, a pilot study carried out in six stages, and the second, the final research stage, composed of nine stages. Data were collected using instruments such as participant observation, artistic production, research activities, written materials, and questionnaires. Data analysis was conducted through descriptive methods, semiotic analysis, discursive textual analysis, statistical analysis, and methodological triangulation. The results of the pilot study, systematized from descriptive analysis, evidenced the construction of the scientific concept of "cell." These findings provided important reflections for teaching practice, contributing to the improvement of activities in the final phase of the research. In this latter phase, discursive textual analysis (DTA) of the written materials revealed three categories, which allowed the construction of metatexts and the understanding of students' initial perceptions, showing a conceptual profile in transition from everyday to scientific. The semiotic analysis of the drawings made it possible to understand that students use analogies and metaphors to represent nutrients, highlighting elements that connect their perceptions to the topic of interest, indicating a deeper understanding aligned with the scientific conceptual profile. Descriptive statistical analysis confirmed these findings, showing that students acquired knowledge about nutrients from the topic of interest and that the research promoted the construction of new knowledge, emphasizing the importance of the teacher's pedagogical mediation in this process. Finally, methodological triangulation, in light of hermeneutics, confirmed that students' scientific conceptual learning about nutrients occurred through a continuous process involving the movements of DICUMBA and the teacher's pedagogical mediation. In this way, this research reaffirms the potential of DICUMBA as an active methodology that redefines Science teaching by connecting learning through research with the development of scientific thinking from the early years of schooling.

Key-words: DICUMBA; Active Methodology; Scientific Conceptual Profile; Nutrients; Teacher.

LISTA DE FIGURAS

FIGURA 1 - PILARES POSTULADOS POR DEMO.....	75
FIGURA 2 - PASSOS HIPOTÉTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA	81
FIGURA 3 – EXEMPLOS DE TRABALHOS ENTREGUES E APRESENTADOS PELOS ALUNOS	83
FIGURA 4 – SIMPLIFICAÇÃO DAS BASES EPISTEMOLÓGICAS QUE FUNDAMENTAM A DICUMBA	89
FIGURA 5 - DEPENDÊNCIAS DA ESCOLA ATUALMENTE	92
FIGURA 6 - ORGANIZAÇÃO DOS ALUNOS EM GRUPOS PARA A REALIZAÇÃO DA QUINTA ETAPA DA PESQUISA	101
FIGURA 7 - ORGANIZAÇÃO DOS ALUNOS PARA DISCUSSÃO COLETIVA E PRODUÇÃO FINAL DE DESENHOS	102
FIGURA 8 – EXEMPLO DE INVENTÁRIO DENOTATIVO	112
FIGURA 9 – ETAPAS DA ATD.....	114
FIGURA 10 – SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA.	117
FIGURA 11 – DESENHOS REFERENTES AO TEMA DE INTERESSE DE ALGUNS ALUNOS	124
FIGURA 12 - ESQUEMATIZAÇÃO DAS PESQUISAS	128
FIGURA 13 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE COMPUTAÇÃO	131
FIGURA 14 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE UNIVERSO	132
FIGURA 15 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE MÉDICO.....	133
FIGURA 16 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE ANIMAL.....	134
FIGURA 17 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE ESCOLA DE FUTEBOL	135
FIGURA 18 – PRODUÇÃO INICIAL DE DESENHO DOS TEMAS DE INTERESSES	148

FIGURA 19 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE MAR	152
FIGURA 20 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE DENTISTA.....	153
FIGURA 21 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ANIMAL	154
FIGURA 22 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE MATEMÁTICA.....	155
FIGURA 23 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE FLORESTA	156
FIGURA 24 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ARTE.....	157
FIGURA 25 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE COMPUTADOR	158
FIGURA 26 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE MEDICINA.....	159
FIGURA 27 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ESPAÇO	160
FIGURA 28 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE NATUREZA.....	161
FIGURA 29 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ÁRVORE	162
FIGURA 30 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE BRINCADEIRA.....	163
FIGURA 31 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE LIXO	164
FIGURA 32 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE POLÍCIA.....	165
FIGURA 33 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE PINTURA.....	166
FIGURA 34 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ANIMAL	167
FIGURA 35 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE	

EDUCAÇÃO FÍSICA	168
FIGURA 36 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE	
EDUCAÇÃO FÍSICA	169
FIGURA 37 – SÍNTESE DA TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA.....	193

LISTA DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1 – QUANTITATIVO DE TRABALHOS POR ANO	34
GRÁFICO 2 – DESCRIÇÃO DAS ABORDAGENS METODOLÓGICAS	40
GRÁFICO 3 – DESCRIÇÃO DO PÚBLICO-ALVO	42
GRÁFICO 4 – DESCRIÇÃO DOS INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS	44
GRÁFICO 5 – DESCRIÇÃO DAS ANÁLISES DOS DADOS	46

LISTA DE QUADROS

QUADRO 1 – TRABALHOS ENCONTRADOS E NÃO ANALISADOS	31
QUADRO 2 – DESCRIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS.....	31
QUADRO 3 - PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO	47
QUADRO 4 - CONCEITO COTIDIANO VERSUS CONCEITO CIENTÍFICO	72
QUADRO 5 – RELAÇÃO DE ALGUNS TEMAS ESCOLHIDOS PELOS ALUNOS E SUAS JUSTIFICATIVA	82
QUADRO 6 – BASES EPISTEMOLÓGICAS QUE FUNDAMENTAM A DICUMBA	86
QUADRO 7 – TIPOS DE ANÁLISES DE DADOS	109
QUADRO 8 – QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO	118
QUADRO 9 – DESCRIÇÃO DO TEMA DE INTERESSE E A JUSTIFICATIVA ...	121
QUADRO 10 – DIRECIONAMENTO DA PESQUISA	126
QUADRO 11 – PALAVRAS-CHAVE DOS GRUPOS	139
QUADRO 12 – PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO	140
QUADRO 13 – DESCRIÇÃO DO TEMA DE INTERESSE E JUSTIFICATIVA	147
QUADRO 14 – CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DA SIMILARIDADE ENTRE AS ASSERTIVAS	177
QUADRO 15 – RELAÇÃO ANALÓGICA DO TEMA DE INTERESSE COM O CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES	188

LISTA DE TABELAS

TABELA 1 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA – ESTUDO PILOTO	98
TABELA 2 – ETAPAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO DA DICUMBA ..	100
TABELA 3 – PANORAMA GERAL DA ESTATÍSTICA	176

LISTA DE ABREVIATURAS OU SIGLAS

UEPA	Universidade do Estado do Pará
PRISE	Programa de ingresso seriado da UEPA
PPGECM	Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências e em Matemática
UFPA	Universidade Federal do Pará
UFPR	Universidade Federal do Paraná
DICUMBA	Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
APCA	Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno
PIBID	Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência
ZDP	Zona de Desenvolvimento Proximal
ABP	Aprendizagem Baseada em Problemas
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
ABP	Aprendizagem Baseada em Projetos
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
ATD	Análise Textual Discursiva
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences

SUMÁRIO

1 DA EXPERIÊNCIA PESSOAL À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: A TRAJETÓRIA ACADÊMICA DO PESQUISADOR, SEUS DESAFIOS PESSOAIS E SUA RELAÇÃO COM A DICUMBA	19
1.1 TRAJETÓRIAS INICIAIS DA INVESTIGAÇÃO COM A DICUMBA: PRESSUPOSTOS E CAMINHOS EMERGENTES	23
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA DICUMBA: DESAFIOS, POTENCIALIDADES E CONTRIBUIÇÕES.....	30
2.1 DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DAS PESQUISAS ENVOLVENDO A DICUMBA	36
2.2 CONTEXTO DAS PESQUISAS	39
2.3 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DOS TRABALHOS: A EMERSSÃO DAS CATEGORIAS	47
3 DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL À CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO	55
3.1 A AÇÃO E O PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DO ALUNO NOS ANOS INICIAIS	60
3.2 A MEDIAÇÃO CULTURAL, A COGNIÇÃO E A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO	66
4 A PESQUISA COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO: FORMAÇÃO DE SUJEITOS ATIVOS E AUTÔNOMOS POR MEIO DA METODOLOGIA DICUMBA	74
4.1 A METODOLOGIA DICUMBA E O PROTAGONISMO DO ALUNO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO	78
4.2 AS BASES EPISTEMOLÓGICAS DA DICUMBA: RELAÇÕES E FUNDAMENTOS.....	85
5 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA DICUMBA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL	91
5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA: A ESCOLA BAHÁ'Í OLAVO NOVAES E SUA ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL	91

5.1.1 A Organização Pedagógica da Educação Infantil	93
5.1.2 A Organização Pedagógica do Ensino Fundamental I e II	93
5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	94
5.3 DESENHO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA I – ESTUDO PILOTO	97
5.4 DESENHO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA I – PESQUISA FINAL	99
5.5 INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS	103
5.5.1 Observação Participativa	103
5.5.2 Produção Artística de Desenhos	104
5.5.3 Realização de Pesquisas e Materiais Escritos	106
5.5.4 Aplicação de Questionário	107
5.6 ANÁLISE DOS DADOS	109
5.6.1 Análise Descritiva: abordagem geral	110
5.6.2 Análise Semiótica: interpretação das produções de desenhos	111
5.6.3 Análise Textual Discursiva (ATD): a abordagem qualitativa	113
5.6.4 Análise Estatística: a abordagem quantitativa	118
6 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO POR INTERMÉDIO DA DICUMBA	120
6.1 ESTUDO PILOTO - O USO DA METODOLOGIA ATIVA DICUMBA NA PRÁTICA DOCENTE PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE CÉLULA	121
6.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DOS MATERIAIS ESCRITOS DOS ALUNOS EVIDENCIANDO O CONCEITO DE NUTRIENTES SOB A ÓTICA DA DICUMBA	139
6.3 ANÁLISE SEMIÓTICA DE DESENHOS DE ALUNOS DO 5º ANO SOBRE O CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES	147
6.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DE PERCEPÇÕES DOS ALUNOS: UM ESTUDO COM ESCALA LIKERT NA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES	175
6.5 TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA: EVIDÊNCIAS DA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES	186
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS	196
REFERÊNCIAS.....	202
APÊNDICE A: TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS	

E/OU RESPONSÁVEIS	218
APÊNDICE B: TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO	221
APÊNDICE C: DIRECIONAMENTO DA DINÂMICA EM GRUPO A PARTIR DAS PERGUNTAS E RESPOSTAS	222

1 DA EXPERIÊNCIA PESSOAL À CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO: A TRAJETÓRIA ACADÊMICA DO PESQUISADOR, SEUS DESAFIOS PESSOAIS E SUA RELAÇÃO COM A DICUMBA

Desde a infância, eu nutria o desejo de me tornar professor, pois enxergava a educação como o caminho mais promissor a seguir. Sempre soube que seria a chave para alcançar meus objetivos, mas não era apenas um sonho que me motivasse, e sim a minha própria vivência. Eu não tive acesso às melhores roupas, aos brinquedos mais sofisticados, nem mochila eu tinha para carregar meus materiais escolares, que eram poucos e transportados em uma sacola plástica. Enquanto isso, outras crianças até uniforme escolar tinham.

No entanto, essas dificuldades nunca foram um obstáculo para que eu desistisse; pelo contrário, eram justamente elas que me davam forças para seguir em frente e lutar pelos meus ideais. Cada desafio que enfrentei ao longo da minha trajetória apenas reforçou minha determinação em buscar o conhecimento e transformar a minha realidade. A educação sempre representou para mim mais do que um direito ou um dever; era uma oportunidade de mudança, de superação e de conquista.

Foi essa crença inabalável no poder do ensino que me impulsionou a persistir, mesmo diante das adversidades. A cada passo, fui compreendendo que ser professor não era apenas uma escolha profissional, mas um propósito de vida. Enxergava na sala de aula um espaço de transformação, onde poderia retribuir o que a educação me proporcionou e inspirar outras pessoas a acreditarem em seu próprio potencial.

Quando eu tinha cinco anos de idade, meu pai se suicidou. A partir desse momento, a vida se tornou ainda mais difícil, pois eu e meus dois irmãos agora dependíamos exclusivamente de nossa mãe. Uma mulher forte e batalhadora, que trabalhou como pescadora para garantir nosso sustento. Apesar de não ter concluído o Ensino Fundamental, ela sempre fez questão de nos incentivar a estudar, acreditando que a educação poderia nos proporcionar um futuro melhor e abrir novas oportunidades. Para ela, terminar o ensino médio já seria uma grande conquista, pois nos daria a possibilidade de conseguir um emprego estável e construir nossas próprias famílias.

Mas eu queria ir além. Meu sonho era passar no vestibular, ter uma

carreira e me tornar motivo de orgulho para minha família. Todos os dias, eu lutava por esse objetivo, mesmo diante das dificuldades que enfrentava. Além dos desafios financeiros, também carregava comigo outra luta silenciosa. Por ser homossexual, fui alvo de bullying e discriminação durante minha trajetória escolar. Sofria calado, sem ter com quem compartilha minhas dores, nem mesmo com minha mãe, pois até então ela não sabia da minha orientação sexual.

O tempo foi passando e, ao longo da Educação Básica, fui me identificando cada vez mais com as disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática. No Ensino Médio, meu interesse por Química se destacou, influenciado por um professor que, na minha visão, era excepcional. Mesmo sem recorrer a muitos recursos ou metodologias diferenciadas, a forma como ele ensinava era clara e acessível.

No 1º ano do Ensino Médio, em 2012, chegou o momento de prestar vestibular, já que a Universidade do Estado do Pará (UEPA) ainda oferecia o PRISE (Programa de Ingresso Seriado da UEPA). Esse programa, implementado em 1997, destinava inicialmente 30% das vagas de cada curso aos candidatos inscritos. A partir de 1999, essa percentagem aumentou para 50%, tornando-se uma alternativa que facilitou a transição do Ensino Médio para o Ensino Superior, promovendo uma integração entre os dois níveis e ampliando as possibilidades de ingresso na UEPA.

O PRISE era estruturado em três subprogramas, correspondentes a cada série do Ensino Médio. Assim, a cada final de ano, a 3ª etapa de um subprograma era concluída, um novo iniciava-se com a 1ª etapa, e o ano anterior avançava para a 2ª etapa. Dessa forma, em cada ano do Ensino Médio, eu realizava uma etapa.

Em 2014, participei da última etapa necessária para finalizar o processo. Como já havia sido aprovado nas duas fases anteriores, nessa etapa final precisava escolher o curso ao qual concorreria. Sabia que essa decisão seria crucial, pois definiria meu futuro profissional e representaria uma grande mudança em minha vida. Neste ano, a dedicação nos estudos foi total, pois eu tinha que sair do Ensino Médio e entrar na Universidade, foi então que me inscrevi para o Curso de Ciências Naturais com Habilitação em Química, na Universidade do Estado do Pará (UEPA), Campus XIX, Salvaterra/PA.

A escolha do curso foi influenciada pela minha experiência e afinidade com a área, enquanto a decisão sobre a cidade onde eu estudaria não era tão relevante. Naquele momento, o mais importante era ser aprovado, e depois eu resolveria como me adaptaria à situação. E assim foi. No dia 12 de janeiro de 2015, saiu o resultado tão aguardado do vestibular, e, para minha felicidade, meu nome estava entre os primeiros apresentados. Fiquei tão emocionado que não sabia se chorava ou se gritava, pois aquele era um momento único e inexplicável.

Assim, comecei minha trajetória acadêmica. Em fevereiro de 2015, mudei-me para Salvaterra com um novo objetivo: concluir a graduação e trazer mais orgulho para minha família. A adaptação não foi fácil, pois, como mencionei, minha mãe não tinha condições financeiras para manter duas casas; a minha em Salvaterra e a dela em Colares, minha cidade natal.

No mesmo ano, participei do processo seletivo para bolsas do Programa de Apoio Socioeconômico - Subprograma Bolsa Incentivo Acadêmico, destinado exclusivamente a estudantes da instituição. Fui contemplado com uma bolsa, o que me ajudou a aliviar a carga financeira e me concentrar nos estudos. Com essa oportunidade, além de me dedicar ao curso, comecei a me envolver em diversas atividades dentro da Universidade, o que me proporcionou um crescimento acadêmico.

Durante a graduação, tive a oportunidade de participar de congressos nacionais, simpósios e eventos regionais, com apresentação de resumos expandidos e trabalhos completos. Também me envolvi em projetos de pesquisa, ministrei palestras e participei de outros eventos que foram importantes para o meu desenvolvimento acadêmico. A experiência na Universidade foi extremamente positiva, pois o objetivo principal era formar professores para a Educação Básica. Os professores eram muito didáticos, e além dos avanços, tive a chance de vivenciar a realidade escolar em diversos momentos na graduação.

Após concluir minha graduação, meu objetivo era ingressar no mestrado e seguir a carreira acadêmica. Após diversas tentativas em diferentes universidades, finalmente fui aprovado no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGECM) da Universidade Federal do Paraná (UFPR), o que marcou o início de um novo desafio em minha vida, agora como mestrando na área que sempre quis pesquisar. O começo dessa nova fase

foi bastante difícil, principalmente por coincidir com o período da pandemia, o que impôs desafios adicionais no formato dos estudos e nas interações acadêmicas. Além disso, eu era professor concursado em Educação Básica no município de Salvaterra-PA, na área de Pedagogia, que é minha segunda graduação. Isso resultou em uma carga de trabalho dobrada, pois conciliava as atividades de professor com os estudos do mestrado.

Apesar de toda a carga de trabalho, sempre me dediquei de forma intensa às minhas responsabilidades. Durante o mestrado, busquei publicar diversos artigos científicos e participar de eventos acadêmicos, sempre apresentando meus trabalhos, pois já tinha o objetivo de ingresso no doutorado. Dessa forma, defendi minha dissertação em 1 ano e 7 meses e, ao mesmo tempo, participei do processo seletivo para o doutorado no mesmo programa de pós-graduação, seguindo as pesquisas com o mesmo orientador.

Ingressei no doutorado com um projeto voltado para metodologia ativa, em especial a DICUMBA – Desenvolvimento Cognitivo Universal-Bilateral da Aprendizagem. O interesse por essa metodologia surgiu depois de uma conversa com meu orientador sobre diferentes metodologias. Após realizar algumas leituras sobre a DICUMBA, resolvi trabalhar com ela no intuito da construção de conceito científico, visto ser uma metodologia recente e diversificar a forma de desenvolver os processos de ensino e aprendizagem a partir da pesquisa e tema de interesse do aluno.

Além disso, é uma metodologia com foco na (re)visão de conceitos e amplificação da aprendizagem em química no Ensino Médio, abrindo possibilidades de investigação no Ensino Fundamental, sendo um diferencial nesta pesquisa, pois é algo para além daquilo que já vem sendo feito e investigado, ao ser voltada para a construção de um conceito científico e o público alvo ser alunos do 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

A final, a partir da Teoria dos Perfis Conceituais proposta por Mortimer (1994, 1995), compreende-se que a construção de conceitos científicos não se restringe a um método único ou linear. Ao contrário, essa teoria defende a existência de múltiplas formas de pensar sobre um mesmo conceito, coexistindo em diferentes contextos socioculturais e experiências individuais. Dessa forma, entende-se que o processo de aprendizagem conceitual deve envolver uma diversidade de estratégias e ações pedagógicas que promovam a reflexão, o

diálogo e a articulação entre os saberes cotidianos e os conhecimentos escolares.

Com base nesse referencial, este estudo defende que a construção de conceitos ocorre por meio de um percurso ativo, no qual o aluno, mediado pelo professor, tem a oportunidade de elaborar o seu próprio perfil conceitual. Isso se dá a partir da valorização de suas vivências, das interações sociais e das atividades desenvolvidas em sala de aula.

Portanto, o diferencial desta pesquisa não está apenas no tema de interesse escolhido pelos alunos, mas principalmente na forma como esses temas são trabalhados, respeitando suas trajetórias individuais e incentivando a participação ativa nas ações pedagógicas. Neste contexto, a pesquisa não se limita à simples apropriação de um conceito científico final, mas sim ao processo pelo qual esse conceito é elaborado; um processo que envolve o trabalho em grupo, o enfrentamento de desafios, a problematização e, sobretudo, a reflexão crítica. Assim, enfatiza-se que a aprendizagem se dá no percurso, e não apenas no produto final, sendo esse o foco principal da abordagem adotada.

1.1 TRAJETÓRIAS INICIAIS DA INVESTIGAÇÃO COM A DICUMBA: PRESSUPOSTOS E CAMINHOS EMERGENTES

Nesse momento, ao referir sobre a minha pesquisa, deixo de utilizar o verbo na primeira pessoa e passo a enfatizar uma questão mais acadêmica. Portanto, ajuíza-se que o presente estudo se refere à utilização da metodologia DICUMBA centrada no interesse do aluno para a construção de um conceito científico.

Na ação promovida pela DICUMBA, o aluno possui total autonomia para escolher um assunto que deseja investigar, sem nenhuma interferência do professor e/ou de terceiros. Assim, entende-se que possibilitar que o estudante escolha um determinado tema é fundamental para a promoção de forma eficaz dos processos de ensino e aprendizagem, tendo em vista que ele possui interesse em aprender sobre, proporcionando um aprendizado centrado, diferente de quando o professor realiza um planejamento com ênfase na ciência e procura despertar o interesse do aluno (Bedin; Del Pino, 2018a, 2019a).

Neste interim, o professor possui papel fundamental como mediador dos

processos de ensino e aprendizagem e não de detentor do conhecimento; um ser que articula e possibilita aos estudantes realizarem discussões, questionamentos, problematizações, socialização, interação, construção de hipóteses, dentre outras ações pertinentes ao próprio interesse, corroborando para a formação crítica do indivíduo (Quinquiolo, 2017). Assim, a partir da utilização da DICUMBA em sala de aula, o professor instiga ainda mais o interesse do aluno pela ciência, pois dá autonomia para que ele pesquise, reflita, articule ideias, problematize e apresente o estudo realizado; ao abarcar essas ações, o docente está contribuindo para a formação de um aluno com espírito de pesquisador.

Além disso, a DICUMBA é uma proposta metodológica criada recentemente por Bedin e Del Pino (2019b); logo, muitos professores da Educação Básica a desconhecem, assim como as suas ações enriquecedoras para o desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos. Portanto, torna-se necessário o desenvolvimento de pesquisas que venham contribuir com o campo das Ciências com o foco no aprendizado dos alunos centrado nos sujeitos como pessoas, em especial do Ensino Fundamental.

A DICUMBA fortalece o elo entre ensino e pesquisa, ressignificando os saberes científicos a partir do contexto do aluno, mobilizando competências e habilidades e, dentre outras ações, propiciando a aprendizagem do sujeito por múltiplos vieses (Bedin, Del Pino, 2019b). A DICUMBA faz com que o aluno não apenas questione um conhecimento ou uma prática existente, mas investigue e problematize aquilo que faz parte de sua vivência, fomentando sua capacidade de elaboração, síntese e hipótese, para atuar sobre a mesma, modificando-a de forma positiva e expressiva (Bedin; Del Pino, 2019b).

Essa metodologia ativa proporciona ações para o estudante mobilizar competências e habilidades, utilizando múltiplas conexões e atitudes porque, ao elencar um problema do seu contexto, ele busca na pesquisa os saberes científicos que podem proporcionar significados àquilo que está tentando resolver; como em um processo dialético, a pesquisa desencadeia-se em novos problemas e hipóteses, fazendo com que o aluno continue mobilizando competências e utilizando diferentes inteligências para resolvê-lo (Bedin; Del Pino, 2018a,b).

Segundo Bedin e Del Pino (2018b), a DICUMBA pode ser desenvolvida

seguindo 8 etapas, apesar de não se tratar de um receituário: 1ª etapa: instigar no aluno o pensamento crítico sobre o próprio contexto e a reflexão sobre algum problema a resolver; 2ª etapa: solicitar ao aluno a realização de uma pesquisa sobre o tema escolhido, demonstrando ideias, saberes e hipóteses de como resolvê-lo; 3ª etapa: instigar a socialização da pesquisa realizada; 4ª etapa: na socialização da pesquisa, problematizar/questionar cientificamente (relacionar com o conteúdo do componente curricular) momentos que levam o aluno a uma nova pesquisa; 5ª etapa: instigar o aluno a pesquisar sobre o tema centrado no conteúdo científico; 6ª etapa: solicitar a socialização da pesquisa científica por meio de diferentes formas (Desenho/Texto/Música/Vídeo); 7ª etapa: retomar cientificamente as informações apresentadas pelos alunos, de forma a potencializar os saberes; 8ª etapa: questionar o aluno sobre a possibilidade da aplicabilidade das soluções apresentadas, instigando-o à uma nova pesquisa.

Com base nas etapas, percebe-se que no desenvolver da DICUMBA os alunos mobilizam diferentes competências e utilizam múltiplos saberes oriundos de seu contexto, atingindo diferentes formas de interação, cooperação e aprendizagem. Não diferente, o professor, durante a socialização da pesquisa do aluno, precisa movimentar e interconectar diferentes saberes para a emergência de um trabalho intradisciplinar, o que provoca nele a autoavaliação e autorreflexão sobre sua formação. Isto é percebível na medida que o aluno pesquisa para resolver um problema sociocultural e de interesse, alcançando o resultado desejado por meio das ações docentes. Logo, a DICUMBA é um instrumento de contextualização e também uma forma de diagnosticar lacunas no ensino e na aprendizagem.

Ainda, a DICUMBA é uma metodologia que a partir da mediação do professor possibilita um arcabouço de ações que corroboram para a construção de um conceito científico a partir de um tema de interesse do aluno. Conforme delineado por Vygotsky (1993), um conceito científico não se caracteriza por um processo passivo ou meramente associativo por meio de aproximações. Em consonância com sua abordagem, o conceito não pode ser concebido como uma estrutura estática e imutável, mas, ao invés disso, é compreendido como uma entidade dinâmica e complexa do pensamento. O propósito primordial de um conceito, é facilitar a comunicação, a assimilação, a compreensão e a resolução de problemas (Schroeder, 2007).

Ressalta-se, portanto, que a relação do conceito com a realidade desempenha um papel crucial em seu desenvolvimento e significado. Ou seja, Vygotsky (1993) enfatiza que a construção de conceitos envolve processos cognitivos ativos e interativos, nos quais os indivíduos não apenas recebem informações do ambiente, mas as interpretam e as constroem ativamente por meio de suas interações sociais e experiências individuais. Nesse sentido, os conceitos não são meramente etiquetas estáticas aplicadas a objetos ou fenômenos, mas construções mentais que refletem a compreensão e a interpretação do mundo pelo sujeito.

Nessa perspectiva, a construção de conceitos científicos é um processo dinâmico e contextualizado, no qual os conceitos são elaborados e refinados com base na interação contínua entre o sujeito e seu ambiente, e na sua capacidade de comunicar, assimilar e resolver problemas. Assim, compreender a relação entre os conceitos e a realidade é fundamental para uma compreensão mais profunda e significativa dos fenômenos estudados.

Paralelamente a essas considerações, Mortimer (2000) ressalta a importância da participação ativa dos alunos na construção do conhecimento em sala de aula. O autor argumenta que, para que essa construção seja efetiva, é essencial que os alunos estejam engajados de forma ativa no processo de aprendizagem. Além disso, destaca-se a relevância de o professor considerar as ideias prévias dos estudantes, pois estas desempenham um papel fundamental na dinâmica dos processos atrelados a construção e a internalização do saber.

Essa abordagem ressalta a necessidade de metodologias que vão além da simples transmissão de informações, buscando envolver os alunos em atividades que promovam a reflexão, a discussão e a construção conjunta de conhecimento. Neste contexto a DICUMBA torna-se uma metodologia excelente para a construção do conhecimento em sala de aula, proporcionando um ambiente dinâmico e colaborativo, no qual tanto o professor quanto os alunos desempenham papéis ativos e interdependentes. A valorização das ideias prévias dos estudantes contribui não apenas para o aprimoramento dos processos de ensino e aprendizagem, mas também para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e metacognitivas dos alunos, estimulando o pensamento crítico e a autonomia intelectual.

No presente contexto, considerando-se que a DICUMBA se configura

como uma metodologia ativa desenvolvida recentemente por Bedin e Del Pino (2018ab), e dada a ausência de estudos concernentes à sua aplicação nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, bem como à sua utilização para a construção de conceitos científicos, emerge a seguinte **indagação**: Em que medida a metodologia ativa DICUMBA favorece a construção de conceitos científicos pelos alunos do 5º ano do Ensino Fundamental?

Para tanto, a pesquisa tem como **objetivo geral**, analisar se e como a metodologia ativa DICUMBA possibilita aos alunos do 5º ano da Educação Básica a construção de conceitos científicos. Ademais esse objetivo desdobra-se em **específicos**, como: **i)** Apresentar o ciclo dialético da metodologia ativa DICUMBA aos estudantes do 5º ano, instigando-os a realizarem pesquisas universais sobre um tema que tenham interesse, acessando e organizando as informações; **ii)** Estimular o aluno da Educação Básica a representar e a argumentar sobre a pesquisa por diferentes meios, no sentido de aguçar a constituição de elementos para a construção de um conceito científico; **iii)** Traçar um perfil sobre os elementos representacionais na construção de um conceito científico à luz da DICUMBA, enfatizando os temas de pesquisa dos alunos e as direções científicas.

Considerando a problemática em questão e os objetivos propostos, a **tese** defendida neste estudo postula que a aplicação da metodologia ativa DICUMBA nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental viabiliza a implementação de práticas que conduzem os alunos, a partir de um tema de interesse, à pesquisa, ao engajamento e à orientação, favorecendo a construção de conceitos científicos. Nessa metodologia, o aluno assume o papel de protagonista da própria aprendizagem, promovendo discussões e investigações baseadas em seus interesses, o que fortalece o pensamento crítico e a autonomia no processo de ensino-aprendizagem.

Para lograr e seguir em relação aos objetivos desta pesquisa, estruturou-se o texto nas seguintes seções:

Revisão Bibliográfica sobre a aplicação da metodologia ativa DICUMBA: desafios, potencialidades e contribuições, na qual se apresenta uma revisão a partir da inserção do descritor “DICUMBA” em bases de dados e plataformas digitais, como o Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, o Google Acadêmico e a Plataforma Lattes. Esta busca teve como objetivo identificar e

analisar a produção acadêmica já existente sobre a temática, incluindo teses, dissertações, artigos científicos, trabalhos completos, livros e capítulos de livros publicados. A análise procurou mapear a abrangência e a evolução dos estudos relacionados ao termo “DICUMBA” e sua aplicação no campo educacional.

Na sequência, apresenta-se a primeira sessão da fundamentação teórica – Dos processos de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental à construção do conceito científico, onde se discute o processo de ensino e aprendizagem, destacando a importância da ação e do papel do professor na formação integral dos alunos dos Anos Iniciais. Aborda-se a mediação cultural e sua influência no desenvolvimento cognitivo dos alunos, além de explorar a formação e a construção de conceitos científicos fundamentais. Ao longo do capítulo, são analisadas as dinâmicas pedagógicas e metodológicas que contribuem para um ensino contextualizado, visando o desenvolvimento crítico e reflexivo das crianças na fase inicial da Educação Básica.

Em seguida, é abordada a segunda sessão da fundamentação teórica – A Pesquisa como Princípio Educativo: formação de sujeitos ativos e autônomos por meio da metodologia DICUMBA. Este capítulo aborda o Aprender pela Pesquisa como uma estratégia essencial para a formação crítica e reflexiva dos estudantes, com ênfase na Metodologia DICUMBA e no protagonismo discente na construção do conhecimento científico. Essa metodologia incentiva a investigação ativa, promovendo a autonomia intelectual e a articulação entre saberes prévios e conceitos científicos. Dessa forma, o aluno deixa de ser um mero receptor de informações e passa a desempenhar um papel ativo no processo de aprendizagem, desenvolvendo habilidades investigativas e um olhar mais crítico sobre o conhecimento. Além disso, apresenta-se as bases epistemológicas da metodologia DICUMBA.

Posteriormente, apresenta-se – O Percorso Metodológico da Pesquisa, no qual revela-se o contexto da pesquisa, descrevendo em detalhes os procedimentos metodológicos adotados, bem como o delineamento das intervenções pedagógicas (I – Estudo Piloto e II – Pesquisa Final). Além disso, expõe-se os instrumentos utilizados para a constituição dos dados, abrangendo suas etapas de aplicação e registros. Por fim, são explicitados as estratégias e técnicas de análise de dados empregadas com o objetivo de possibilitar a

interpretação e a compreensão dos resultados da pesquisa de maneira rigorosa e fundamentada.

Em seguida, é abordado – A construção do conceito científico por intermédio da DICUMBA, em que são apresentados de forma organizada e sistemática os resultados obtidos a partir das análises e da interpretação dos dados, considerando todo material utilizado no processo investigativo. Inicialmente, apresenta-se o estudo piloto proporcionando uma visão geral da pesquisa e contextualizando os primeiros achados. Seguido da Análise Textual Discursiva dos materiais escritos pelos alunos, que emergiram categorias e subcategorias evidenciando o surgimento inicialmente do conceito de nutrientes. Posteriormente, detalha-se a análise semiótica dos desenhos que compuseram a pesquisa final, enfatizando a construção de significados e sua relação com essa investigação. Também se apresenta a avaliação quantitativa das percepções dos alunos a partir da análise estatística descritiva, envolvendo cálculos dos valores mínimos e máximos, média e desvio padrão para 15 assertivas com diferentes graus de concordância. Por fim, apresenta-se a triangulação metodológica à luz da hermenêutica, evidenciado o cruzamento entre os resultados da ATD, da análise semiótica e da análise estatística descritiva.

Considerações Finais – nesta seção, apresentam-se as principais conclusões decorrentes do estudo, fundamentadas no ciclo dialético da metodologia DICUMBA para a construção de conceitos científicos. Além disso, discorrem-se sobre as possíveis limitações do trabalho e suas implicações para futuras investigações. Ressalta-se que toda pesquisa não constitui um fim em si mesma, mas sim um elemento essencial que contribui para a ampliação do conhecimento, possibilitando a análise, interpretação e avaliação de novos elementos em diferentes contextos e dimensões.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA SOBRE A APLICAÇÃO DA METODOLOGIA ATIVA DICUMBA: DESAFIOS, POTENCIALIDADES E CONTRIBUIÇÕES¹

Para a realização dessa pesquisa, bem como para dar maior confiabilidade ao estudo, foi realizado uma Revisão Sistemática da Literatura, com ênfase no estado do conhecimento, em plataformas digitais acadêmicas, onde se inseriu um descritor específico “*DICUMBA*”. As buscas foram realizadas no Catálogo de Teses e Dissertações da CAPES, no Google Acadêmico e na Plataforma Lattes, buscando pesquisas como: Teses, Dissertações, Artigos Científicos, Trabalhos Completos, Livros e/ou Capítulos de Livros publicados, que apresentassem relação direta com o objeto desse estudo, no intento de adquirir uma amálgama expressiva de conhecimentos relevantes a subsidiar essa pesquisa em consonância com os objetivos propostos.

Neste contexto, a pesquisa realizada nas plataformas digitais possibilitou identificar e quantificar um total de 30 trabalhos a partir do único descritor “*DICUMBA*”, sem restrição de espaço-tempo. De acordo com o estudo, foram encontrados trabalhos referentes a Artigos Científicos, Trabalhos Completos publicados em anais de eventos e Capítulos de Livros. Entretanto, estudos a nível de mestrado (dissertação) e/ou doutorado (tese) não foram encontrados, quando pesquisado na plataforma de Teses e Dissertações da Capes. Logo, ajuíza-se que o fato de a DICUMBA ser uma metodologia ativa desenvolvida no ano de 2018, entende-se não haver estudos a nível de pós-graduação, porém, enfatiza-se a sua relevância para o ensino e, portanto, pesquisas nesse nível deverão surgir com o tempo.

No Google Acadêmico, foram encontrados a maioria dos trabalhos, um total de 22 estudos, que fazem alusão a Artigos e Trabalhos Completos; enquanto que a pesquisa da plataforma lattes foi enfatizada a partir da identificação de um autor específico, que se repete em todos os trabalhos identificados no Google Acadêmico. Assim, optou-se em realizar a ação no currículo lattes desse pesquisador, no intuito de identificar mais trabalhos ao inserir o descritor “*DICUMBA*”. Neste sentido, foram encontrados os 22 trabalhos presentes no Google Acadêmico, mais 3 capítulos de livros e 5 trabalhos

¹ Artigo Adaptado submetido à Revista Debates em Ensino de Química – REDEQUIM.

completos. Todavia, 2 desses 5 trabalhos (Quadro 1) não foram analisados nessa pesquisa, devido não estarem disponíveis nos anais de eventos.

QUADRO 1 – TRABALHOS ENCONTRADOS E NÃO ANALISADOS

ID	Título	Evento/ano
01	A metodologia DICUMBA como movimento de formação e auto-formação docente	II CONVIBE-FORPRO/2020
02	Conhecimentos e Conteúdos: um entrelaçamento a partir da metodologia DICUMBA	II CONVIBE-FORPRO/2020

FONTE: O autor (2025).

No Quadro 1, verifica-se que os trabalhos não disponíveis estão relacionados com a formação docente, a prática pedagógica, os conteúdos e a aprendizagem. Assim, entende-se que, apesar de não ser possível fazer uma análise específica nesses trabalhos, as pesquisas relacionadas à DICUMBA apresentam uma abrangência de vieses. No entanto, no Quadro 2, apresenta-se a identificação geral dos 28 trabalhos que constituem o *corpus* desta pesquisa.

QUADRO 2 – DESCRIÇÃO GERAL DOS TRABALHOS

ID	Título	Tipo	Publicação/ano	Autores	Instituição
01	A metodologia DICUMBA como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química	A	RBECM/2018	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
02	DICUMBA – O aprender pela pesquisa em sala de aula: os saberes científicos de química no contexto sociocultural do aluno	A	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias/ 2018	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
03	DICUMBA: uma proposta metodológica para o ensino de química	TC	38º EDEQ/2018	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
04	DICUMBA - desenvolvimento cognitivo universal-bilateral da aprendizagem no ensino de química: uma prática pedagógica na educação básica	TC	38º EDEQ/2018	Fabiano Rangel Zolin Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA ULBRA UFRGS
05	Das incertezas às certezas da pesquisa não arbitrária em sala de aula via metodologia DICUMBA	A	Currículo sem Fronteiras/ 2019	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
06	DICUMBA: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula	A	Ensaio Pesquisa em Educação em Ciência/ 2019	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
07	Implicações, avaliações e perspectivas da metodologia DICUMBA na educação básica	TC	39º EDEQ/ 2019	Everton Bedin	ULBRA
08	DICUMBA - uma metodologia para o Ensino de Química: avaliação, tendência e perspectiva	TC	XII ENPEC/ 2019	Everton Bedin Fabiano Z. Rangel José C. Del Pino	ULBRA ULBRA UFRGS

09	Interdisciplinaridade: metodologia DICUMBA acupunturando o Ensino de Ciências	TC	XII ENPEC/ 2019	Everton Bedin José C. Del Pino	ULBRA UFRGS
10	A metodologia DICUMBA e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica	A	RIS/ 2020	Everton Bedin José C. Del Pino	UFPR UFRGS
11	DICUMBA: uma metodologia ativa para aguçar o desenvolvimento interdisciplinar da aprendizagem em ciências a partir do aprender pela pesquisa	TC	IV CONEPI/ 2020	Everton Bedin Débora L. Kurz	UFPR ULBRA
12	A metodologia DICUMBA e a abordagem CTS: a busca pela alfabetização científica no ensino médio	A	Revista de Enseñanza de la Física/ 2021	Everton Bedin William M. Ramos Bruna Carminat	UFPR ULBRA UPF
13	A mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo por meio da metodologia DICUMBA: possíveis aproximações	A	ReLAPEQ/ 2021	Everton Bedin Eduardo B. Dunker	UFPR UFPR
14	AP-DICUMBA: aprender pela pesquisa a partir de animações participativas	A	Signos/ 2021	Everton Bedin Eduardo B. Dunker Pedro H. D. Bellardo Isis L. Vicente	UFPR UFPR UFPR UFPR
15	DICUMBA e a alfabetização científica no ensino de ciências	A	Revista Humanidades e Inovação/ 2021	Everton Bedin	UFPR
16	DICUMBA: uma metodologia para o ensino de química e a formação docente a partir do aprender pela pesquisa centrada no aluno (APCA)	A	TED/ 2021	Everton Bedin	UFPR
17	Interdisciplinaridade e DICUMBA: entrelaçando saberes na docência	A	TED/ 2021	Everton Bedin	UFPR
18	Metodologia DICUMBA: desdobramentos para/na formação docente	CL	Santo Ângelo: Metrics/ 2021	Everton Bedin José Claudio Del Pino	UFPR UNIVATES
19	DICUMBA e alguns desdobramentos na formação docente e nos processos de ensino e aprendizagem	CL	RJ: e-Publicar/ 2021	Everton Bedin Celeste M. N. Ikeda Eduardo B. Dunker William Patrick O. Silveira	UFPR UFPR UFPR UFPR
20	DICUMBA e a contextualização no ensino de química	TC	40º EDEQ/ 2021	Everton Bedin Sandrini S. E. Kadri Nicole G. Maia	UFPR UFPR UFPR
21	Aplicação da DICUMBA no Ensino Remoto Emergencial	TC	40º EDEQ/ 2021	Everton Bedin Pedro H. D. Bellardo	UFPR UFPR
22	A metodologia DICUMBA e a contextualização no ensino de química	A	Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias/ 2022	Everton Bedin Débora L. Kurz Betina Stockmanns	UFPR ULBRA ULBRA
23	DICUMBA e Aprendizagem Significativa no Ensino de Química	A	Interfaces da Educação/ 2022	Vanessa de A. Franco	ULBRA UFPR

				Everton Bedin Bruna Carminatti	UPF
24	DICUMBA e as Inteligências Múltiplas: estudo de caso na rede pública de Curitiba	A	Thema/ 2022	Everton Bedin Gabriela Bosa Pedro H. D. Bellardo Maria E. A. Godoy	UFPR UFPR UFPR UFPR
25	Metodologia DICUMBA como recurso à aprendizagem significativa	A	RIS/ 2022	Everton Bedin Veronica W. Ferreira Amanda C. Scheuer Emanoelle S. Scholze	UFPR UFPR UFPR UFPR
26	Metodologia DICUMBA: interdisciplinaridade no ensino de ciências	A	Experiências em Ensino de Ciências/ 2022	Everton Bedin Maria das G. Cleophas	UFPR UNILA
27	Ações pibidianas no ensino remoto emergencial: uma Reflexão docente sobre a aplicação da metodologia DICUMBA	CL	Compartilha UFPR/ 2022	Everton Bedin Pedro H. D. Bellardo Bianca A. V. Nishita Vinícius G. Ferraz	UFPR UFPR UFPR UFPR
28	Percepções sobre a relação da Metodologia Ativa DICUMBA com a Aprendizagem	TC	Cieduc/2022	Everton Bedin Maria das Graças Cleophas	UFPR UFPR

FONTE: O autor (2025). Legenda: (A) artigo, (TC) trabalho completo, (CL) capítulo livro.

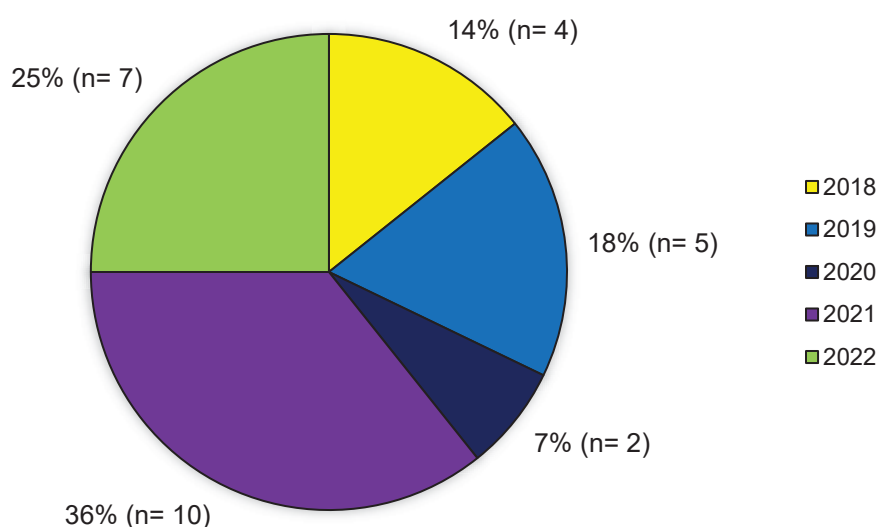
No Quadro 2, estão descritos os 28 trabalhos encontrados durante o movimento de constituição do *corpus* da pesquisa, com seus respectivos títulos, tipos de trabalhos, locais de publicação e ano, bem como autores e instituições as quais estavam/estão vinculados.

Os títulos possibilitam inferir que os estudos desenvolvidos com a DICUMBA estão relacionados diretamente com o Ensino de Química, com Propostas Pedagógicas, com a Alfabetização Científica, com a Formação de Professores e com elementos de ensino, como a Interdisciplinaridade, a Contextualização e a Aprendizagem Significativa. Essas questões discutidas no texto e presentes no título são extremamente relevantes, visto que enfatizam que a metodologia em questão é capaz de abordar diferentes aspectos relacionados a formação e a atuação docente, oportunizando a dinamização em sala de aula, por ser uma metodologia centrada no aluno.

De acordo com Silva (2011), diferentes abordagens devem ser utilizadas no Ensino de Química, tornando-o mais atrativo e dinâmico, no intento de despertar o interesse e a curiosidade dos alunos, uma vez que muitos deles sentem dificuldades em aprender conteúdos relacionados a disciplina de Química, seja pelo grau de abstração dos conceitos ou pela forma que é desenvolvida. Neste sentido, a DICUMBA torna-se uma aliada do professor, pois o aluno possui autonomia para estudar à luz da pesquisa de conteúdos particulares, de interesse pessoal, e assim fazer relação com a química; o aluno com a mediação do professor é capaz de problematizar, questionar, levantar hipóteses, solucionar problemas, dialogar com os demais sujeitos em sala de aula sobre suas pesquisas, contribuindo para a própria formação crítica.

Em relação aos tipos de trabalhos publicados de 2018 a 2022, verifica-se que no período existencial entre esses anos foram desenvolvidas diferentes pesquisas, sendo 57,14% (n = 16) relacionadas a artigos científicos, 32,14% (n = 9) trabalhos completos em anais de eventos e 10,72% (n = 3) capítulos de livros. Ainda, é perceptível que o início das publicações em 2018 fora do tipo artigo científico e trabalho completo. No Gráfico 1, pode-se verificar o quantitativo de produções referentes a cada ano.

Gráfico 1 – Quantitativo de trabalhos por ano



Fonte: Autor (2025).

Ao interpretar o Gráfico 1, observa-se que a maior produção científica

ocorreu no ano de 2021, com um total de 10 trabalhos desenvolvidos, dos quais 60% (n = 6) foram artigos, 20% (n = 2) trabalho completo e 20% (n = 2) capítulo de livro. Em seguida o ano de 2022 apresenta-se com 7 estudos, sendo 71,42% (n = 5) artigos, 14,29% (n = 1) capítulo de livro e 14,29% (n = 1) trabalho completo. No ano de 2019 foram desenvolvidos 5 trabalhos, dos quais 40% (n = 2) são artigos e 60% (n = 3) trabalhos completos. Em 2018, ano do surgimento dos primeiros trabalhos envolvendo a DICUMBA, foram publicados 4 trabalhos, dos quais 50% (n = 2) eram artigos e 50% (n = 2) eram trabalhos completos, já no ano de 2020 foram desenvolvidos 2 estudos, sendo 50% (n = 1) artigo e 50% (n = 1) trabalho completo. Se um cruzamento for realizado com os dados presentes no Quadro 2, é possível perceber um crescente número de pesquisas sobre a DICUMBA, e que esta, apesar de ter sido desenvolvida recentemente, apresenta-se como uma tendência no ensino de química, dado o número de pesquisas desenvolvidas sobre ela em cinco anos.

Ao tocante local de publicação destas produções científicas, verifica-se que em sua maioria são revistas diversificadas, com diferentes Qualis; logo, percebe-se a preocupação dos autores em procurar revistas distintas, até mesmo internacionais, para a publicização e a difusão não só consistentes à metodologia DICUMBA, mas ao conhecimento da dimensão que a DICUMBA oportuniza em relação aos processos de ensino e aprendizagem. Os capítulos de livros foram publicados também por diferentes editoras, e os trabalhos completos em eventos relevantes a área de ciências em geral.

Quanto aos autores e as instituições vinculadas, percebe-se que inicialmente o trabalho referente a DICUMBA começou a ser publicizado por dois autores, sendo um vinculado à Universidade Luterana do Brasil – ULBRA – e outro à Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS –, onde possuem estreita parceria com publicações referentes à DICUMBA até o ano de 2021. Durante esse percurso, de 2018 a 2022, verifica-se que em todos os trabalhos possuem um autor específico (Everton Bedin), o qual em 2020 teve uma mudança de vínculo institucional, passando a integrar o corpo docente da Universidade Federal do Paraná – UFPR –, e, a partir de então, começam a aparecer novos trabalhos referentes a DICUMBA nessa instituição; logo, o maior quantitativo de pesquisas está vinculado à UFPR, mas também aparecem parcerias com autores de outras instituições, como a ULBRA, a UPF, a UFRGS

e a UNILA.

Isto é, existe uma forte possibilidade de o pesquisador-chave da DICUMBA ter se desvinculado da ULBRA e se vinculado à UFPR, mas, mesmo assim, no período de vínculo com a ULBRA, diferentes trabalhos foram desenvolvidos, mas publicizados mais tarde, com aceite das revistas ou dos trabalhos em eventos. Todavia, nesse percurso, é evidente que grupos de pesquisa se estabeleceram nas instituições em prol da DICUMBA, e que novos acabam surgindo, como os que ocorrem com os pesquisadores da UNILA e da UPF, onde pesquisas são exibidas somente no ano de 2022.

Ademais, ainda em relação aos dados no Quadro 2, ao realizar uma análise em relação às regiões em que se encontram os pesquisadores e estão sendo desenvolvidas pesquisas que envolvem a DICUMBA, verifica-se que sua concentração está 100% na Região Sul do País. Entretanto, a partir da difusão do conhecimento que essa metodologia propõe, bem como da publicização em diferentes revistas e eventos que se propagam Brasil a fora, acredita-se que parcerias futuras possam emergir com pesquisadores de outras regiões do Brasil e até mesmo de fora do país.

2.1 DESCRIÇÃO DOS OBJETIVOS DAS PESQUISAS ENVOLVENDO A DICUMBA

As pesquisas realizadas entre os anos de 2018 a 2022, sejam elas referentes a artigo científico, a trabalho completo ou a capítulo de livro, estão relacionadas a difusão do conhecimento da DICUMBA, evidenciando suas potencialidades no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem dos sujeitos envolvidos. Além disso, os objetivos estão correlacionados ao auxílio na prática docente, com propostas de ensino a partir do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), tendo em vista que a DICUMBA possibilita o aluno aprender cientificamente a partir de um tema de interesse, enfatizando o uso da interdisciplinaridade, da contextualização, da aprendizagem contextualizada, da alfabetização científica, da ludicidade, da mobilização do conhecimento pedagógico do conteúdo, do ensino remoto emergencial e de atividades investigativas e inteligências múltiplas.

Neste contexto, percebe-se a diversidade de ações que a DICUMBA

proporciona no desenvolver de pesquisas com o foco no interesse do aluno, possibilitando ao sujeito ter autonomia para realizar investigações de assuntos diversos (universais) que não estejam necessariamente relacionados diretamente com um conteúdo específico de uma determinada disciplina, mas sobre algo que ele tem curiosidade ou queira se aprofundar no assunto, por alguma razão particular. Não diferente, os pressupostos da DICUMBA também assolam a formação docente, no sentido de o professor, na medida em que participa do desenho da metodologia, aperfeiçoa-se com a cultura do aluno e melhora de forma eficaz os saberes que detém da disciplina num viés contextualizador, priorizando saberes intradisciplinares na promoção da aprendizagem em química. Portanto, apresenta-se os objetivos de algumas pesquisas realizadas em diferentes anos sobre o desenvolvimento/aplicação da DICUMBA.

Evidenciando essas questões, apresenta-se o objetivo do primeiro estudo realizado por Bedin e Del Pino (2018a), no qual buscaram apresentar uma nova proposta de ensino, culminando com as ações de ensinar e aprender cooperativamente, e mostrar diferentes possibilidades de trabalhar o contexto do aluno nos conteúdos científicos da disciplina de química. No objetivo, é visível a partir das percepções dos autores que a DICUMBA possibilita dinamizar o ensino com ênfase no interesse do aluno em querer aprender pela pesquisa, além de oportunizar o trabalho colaborativo, fortalecendo a relação professor-aluno e aluno-aluno, demonstrando a importância da interação e da socialização em sala de aula. Uma questão importante da metodologia é o fato de não focar somente em um tema de interesse, mas na diversidade de assuntos, priorizando cada aluno como pessoa; os temas são socializados em um diálogo apresentando a pesquisa realizada de forma universal para toda a turma e, então, são direcionados pelo professor a partir de possíveis relações de investigação com o conteúdo científico de química.

Fortalecendo a importância do trabalho colaborativo e o papel do professor nos processos de ensino e aprendizagem, Bedin e Del Pino (2019c) em suas pesquisas apresentam a DICUMBA enfatizando a ideia de o estudante tornar-se, com o auxílio do professor, construtor dos próprios saberes. Novamente é explicitado o fato de o aluno ter autonomia para investigar e construir os saberes a partir da mediação do professor. Esse desenho, para

Bulgraen (2010), é importante porque o professor possui papel fundamental para a formação de indivíduos críticos capazes de questionar, levantar hipóteses e solucionar problemas em sociedade. Todavia, o docente deve se comprometer fielmente com o seu trabalho, mediando os alunos para a construção de uma sociedade mais equânime, desenvolvendo a criticidade de forma que eles possam lutar por seus interesses. Análogo a essas questões, a DICUMBA possibilita ao docente desenvolver suas ações disciplinares com o foco apresentado pela autora.

Por outro lado, diferentes pesquisas surgem no intento da formação docente atrelada a formação discente, como é o caso da pesquisa de Bedin e Kurz (2020), onde buscaram refletir sobre as potencialidades da DICUMBA no desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem e no aperfeiçoamento da prática docente à luz dos saberes interdisciplinares. Bedin (2021c), de forma individual, realizou uma pesquisa de abordagem interdisciplinar, onde buscou apresentar e refletir sobre uma atividade desenvolvida de forma interdisciplinar à luz das Ciências da Natureza na Educação Básica com ênfase no Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno e Bedin e Cleophas (2022) objetivaram refletir sobre a emersão da interdisciplinaridade na Educação Básica a partir da integração e do diálogo entre as disciplinas da área das Ciências da Natureza à luz da utilização da DICUMBA.

Nesse caminho, percebe-se que em diferentes anos os autores fazem alusão a DICUMBA envolvendo a interdisciplinaridade, evidenciando que os temas de interesses dos alunos não estão relacionados somente a uma disciplina e/ou conteúdo específico, mas que possuem uma intensidade de perpassar por diferentes componentes curriculares de forma interdisciplinar, possibilitando uma visão mais abrangente ao indivíduo em relação ao seu objeto de pesquisa.

Nessa perspectiva Maffi *et al.* (2019), enfatizam que usar a interdisciplinaridade e a contextualização, relacionando o estudo com outras áreas do conhecimento, é uma forma de oportunizar ao estudante desenvolver competências e habilidades necessárias para o enfrentamento de situações da realidade, pois se sentem motivados em querer aprender. Paralelo a isso, a DICUMBA possibilita ao professor mediar essas ações a partir do tema de

interesse dos alunos, construindo saberes no coletivo e dialogando de forma eficaz para não apenas conhecer a realidade do aluno, mas trabalha-la em sala de aula de forma científica.

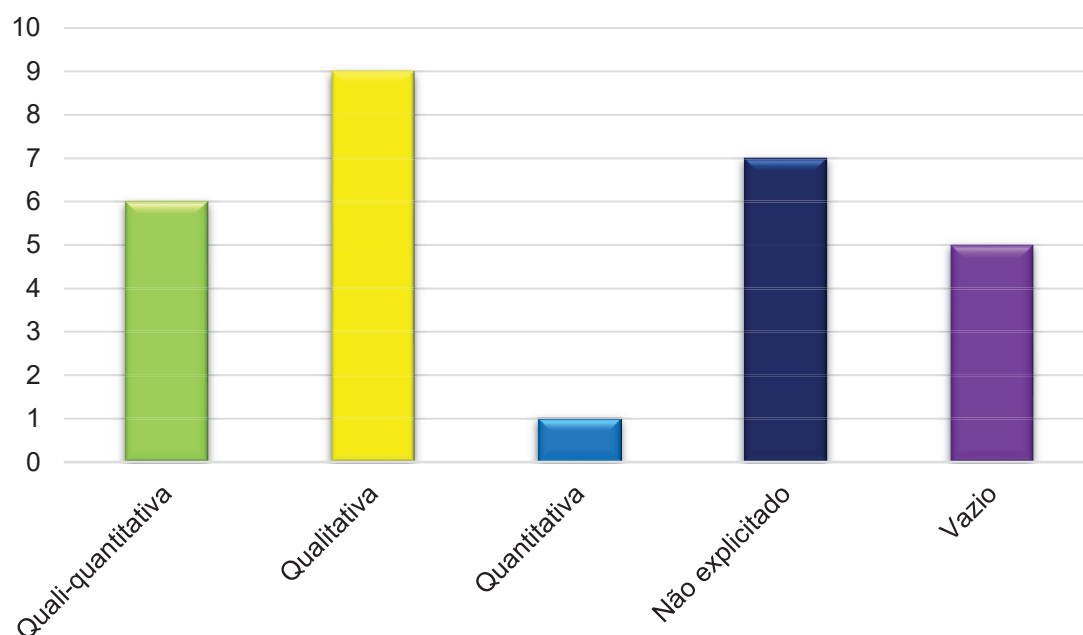
Por fim, a pesquisa de Bellardo *et al.* (2022) buscou analisar e refletir sobre a influência da aplicação da DICUMBA durante o ERE na formação científica e pedagógica dos Pibidianos. Nota-se a relevância dessa pesquisa em duas questões, uma por utilizar a DICUMBA no Ensino Remoto Emergencial, inferindo-se que a metodologia é eficiente não somente em pesquisas presenciais, e outra por abordar as ações de pesquisa na formação dos pibidianos, pois se encontram na formação inicial. Nesse escopo, sabe-se que trabalhar ações que envolvem pesquisa, alunos e metodologias ativas em meio a um processo de aprendizagem remota é fundamental para a formação docente, pois reflete as fronteiras que a DICUMBA é capaz de ultrapassar e possibilitar ações pedagógicas em diferentes contextos educacionais.

Neste sentido, Obara, Broietti e Passos (2017) enfatizam que o programa de iniciação à docência possibilita uma amálgama de conhecimento que o licenciando adquire nesse processo, cuja experiência vivenciada é essencial para o desenvolvimento de práticas educacionais futuras. Assim, apresentar e abordar a DICUMBA a esse público é indispensável no caráter de ação mediadora docente, pois os sujeitos vivenciam na prática a magnitude que a metodologia proporciona para a promoção de práticas pedagógicas no ambiente educacional.

2.2 CONTEXTO DAS PESQUISAS

As pesquisas desenvolvidas ao tocante a aplicação da DICUMBA, apresentam um contexto diversificado, demonstrando o público-alvo, a abordagem metodológica, os instrumentos para a constituição dos dados, ao ambiente onde a pesquisa foi realizada, bem como as formas de analisar os dados e outros elementos. Nesse sentido, nos Gráficos 2, 3, 4 e 5, apresentam-se as relações: ID versus Abordagem, ID versus Público-alvo, ID versus Instrumentos de constituição de dados e ID versus Análise de dados, respectivamente.

Gráfico 2 – Descrição das abordagens metodológicas



Fonte: Autor (2025).

Ao analisar o Gráfico 2, percebe-se que a maior parte dos trabalhos 32,14% (n = 9) realiza uma abordagem qualitativa em seus estudos (ID: 2, 7, 10, 11, 12, 15, 20, 23 e 25), por se tratar de um viés subjetivo, onde o pesquisador pode realizar observações e inferências pertinentes ao estudo, somando na discussão dos resultados em consonância com o objetivo proposto. Neste sentido, Medeiros (2012) em sua pesquisa discute diversos apontamentos de relevância de uma abordagem qualitativa, podendo ser entendida como aquela que produz achados não provenientes de quaisquer procedimentos ou formas de quantificação, partindo diversas técnicas para a constituição dos dados, como entrevista semiestruturada, questionário subjetivo, observações, diário de bordo, dentre outros que possibilitam o sujeito analisar de forma rigorosa, no sentido de tornar a estudo verídico, confiável, íntegro e autêntico.

Outro fator importante é a aproximação que o pesquisador possui com os participantes, mostrando confiança e segurança aos sujeitos envolvidos, pois a grande maioria das pesquisas foi realizada em sala de aula. Neste contexto, a DICUMBA é uma metodologia que possibilita ao pesquisador se aproximar cada vez mais dos indivíduos envolvidos na ação, pois além de apresentar as etapas do desenvolvimento, ainda há a mediação, a orientação e o direcionamento em relação às pesquisas de acordo com o interesse dos alunos. Esse movimento

requer do pesquisador habilidades para além do processo quantitativo, daí a necessidade de uma abordagem qualitativa, pois se vive a pesquisa de forma participante, interagindo diretamente, no viés da ética e da moral, com os participantes.

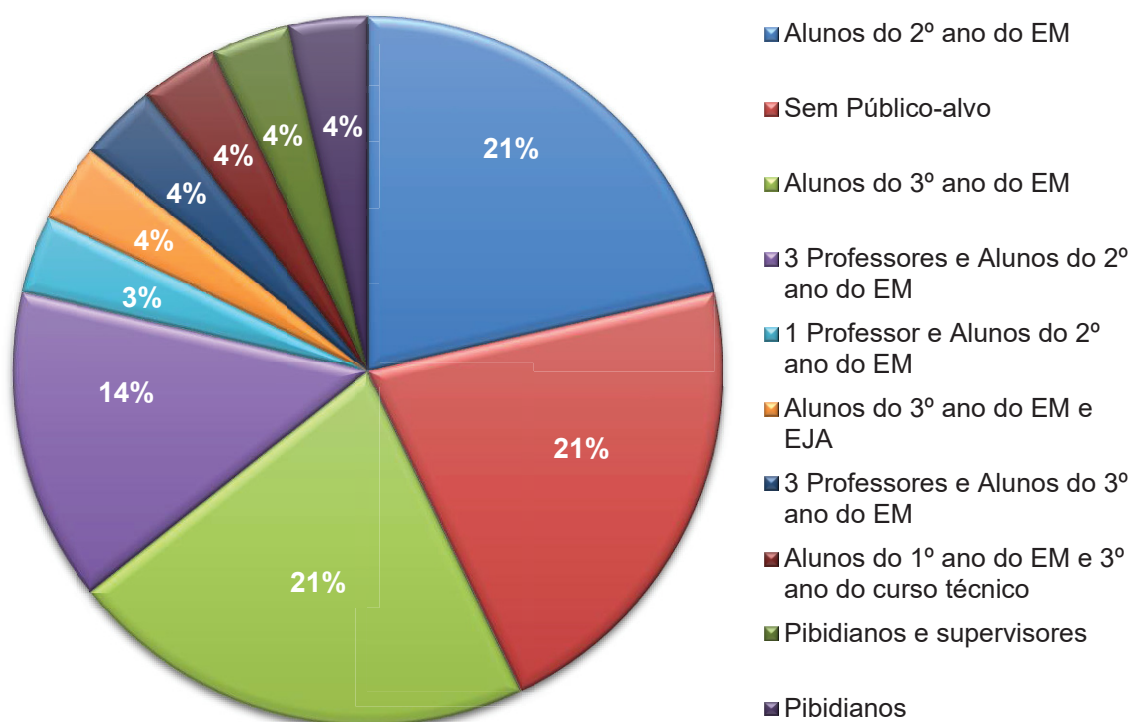
A segunda abordagem com maior quantitativo de trabalhos foi a Quali-quantitativa 21,43% (n = 6) (ID: 1, 5, 22, 24, 26 e 27), considerada uma abordagem mista que possibilita uma visão mais abrangente do pesquisador para a constituição e a análise dos dados, tendo em vista que utiliza tanto procedimentos qualitativos quanto quantitativos. Souza e Kerbauy (2017) enfatizam que esse tipo de abordagem é fundamental no desenvolvimento de pesquisas com um maior aprofundamento, pois as abordagens se complementam, considerando os distintos e variados desideratos da pesquisa nas ciências humanas, cujos propósitos não podem ser alcançados por uma única abordagem; logo, esta ação envolvendo a DICUMBA possibilita ao pesquisador obter mais conhecimentos em relação a constituição e a análise dos dados, pois somente a utilização de uma abordagem acabaria limitando o estudo, pois não evidenciaria, por exemplo, a triangulação de dados.

Em seguida, 17,86% (n = 5) das pesquisas foram consideradas “vazio” (ID: 13, 14, 16, 18 e 20), pelo fato de serem estudos que não tiveram uma abordagem específica, realizando revisão bibliográfica e/ou reflexões acerca da DICUMBA. Por fim, 3,57% (n = 1) faz alusão a uma pesquisa com abordagem quantitativa. Os demais estudos 25% (n = 7; ID: 3, 4, 6, 8, 9, 17 e 21) foram pesquisas que não deixaram explícitas as abordagens científicas no caminho metodológico. Todavia, na interpretação do texto é possível inferir a abordagem utilizada, mas optou-se em não realizar esse movimento, uma vez que a análise foi indutiva e, portanto, considerou-se como “não explicitado”. Ademais, ao analisar as abordagens utilizadas nas pesquisas de 2018 a 2022, percebe-se que nenhuma partiu do pressuposto de uma abordagem somente quantitativa, justamente pelo fato de a DICUMBA possibilitar um estudo subjetivo. Porém, não se descarta a possibilidade de uma abordagem mista, como apresentado em alguns estudos.

Em relação ao público-alvo das pesquisadas realizadas, conforme Gráfico 3, infere-se um maior quantitativo (21%, n = 6; ID: 1, 6, 7, 9, 22 e 213) a alunos da rede pública que estavam cursando o 2º ano do ensino médio, seguido de

pesquisas sem público-alvo, devido serem do tipo revisão bibliográfica e/ou reflexões acerca da metodologia desenvolvida (21%, n = 6; ID: 3, 13, 14, 16, 18 e 19). Ainda, 21% (n = 6; ID: 2, 4, 5, 24, 25 e 28) das pesquisas foram realizadas com alunos do 3º ano do ensino médio, 14% (n = 4; ID: 8, 11, 17 e 26) com professores e alunos do 2º ano do ensino médio, 3% (n = 1; ID: 10) com professor e alunos do 2º ano do ensino médio, 4% (n = 1; ID: 12) realizadas com alunos do 3º ano do ensino médio e da Educação de Jovens e Adultos, 4% (n = 1; ID: 15) com professores e alunos do 3º do ensino médio, 4% (n = 1; ID: 20) com alunos do 1º ano do ensino médio e 3º ano do curso técnico, 4% (n = 1; ID: 21) com pibidianos e supervisores e 4 % (n = 1; ID: 27) somente com pibidianos.

Gráfico 3 – Descrição do Público-alvo



Fonte: Autor (2025).

Ao realizar uma análise sobre os elementos presentes no Gráfico 3, percebe-se que não houve pesquisa voltada para alunos da Educação Infantil, Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental; com relação a Educação Infantil é compreensível, pois, em sua maioria, são crianças que estão se habituando ao ambiente escolar, e ainda não possuem a capacidade cognitiva para desenvolver

as ações presentes no ciclo dialético da DICUMBA, como estão sendo desenvolvidas com o público do Ensino Médio, por exemplo. Entretanto, a DICUMBA é uma metodologia que também pode abarcar a Educação Infantil, com um cuidado e zelo de formação bem maiores do professor, auxiliando, instigando e apontando o que pesquisar, como realizar a atividade, seja por meio do lúdico ou de outras formas. Essas ações são indispensáveis para esse público, pois ainda se encontra em estágio de desenvolvimento.

Especificamente na área da Educação Infantil, de acordo com as pesquisas realizadas por Piaget (2013), observa-se que as crianças se encontram no estágio Pré-operacional (2-7 anos) e ainda não possuem uma compreensão plena do conceito formado. Ou seja, a criança compreende os conceitos de acordo com suas necessidades e experiências imediatas; com o tempo, esse conhecimento será ressignificado e ampliado, à medida que novas informações forem incorporadas às noções já construídas (Iglesias; Silveira, 2019).

No entanto, a partir dos 7 anos, os alunos já avançaram para outros estágios e, conseqüentemente, possuem a capacidade de realizar pesquisas de acordo com suas características individuais. Alunos nos Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental demonstram um nível cognitivo mais desenvolvido, o que lhes confere a habilidade de realizar pesquisas, mas, acredita-se que esses alunos não foram abordados como público-alvo até o momento em pesquisas referentes à DICUMBA, devido ao foco da metodologia até então ser na área da química. No entanto, parcerias podem surgir para expandir o público-alvo da metodologia e, inclusive, em diversas áreas do conhecimento.

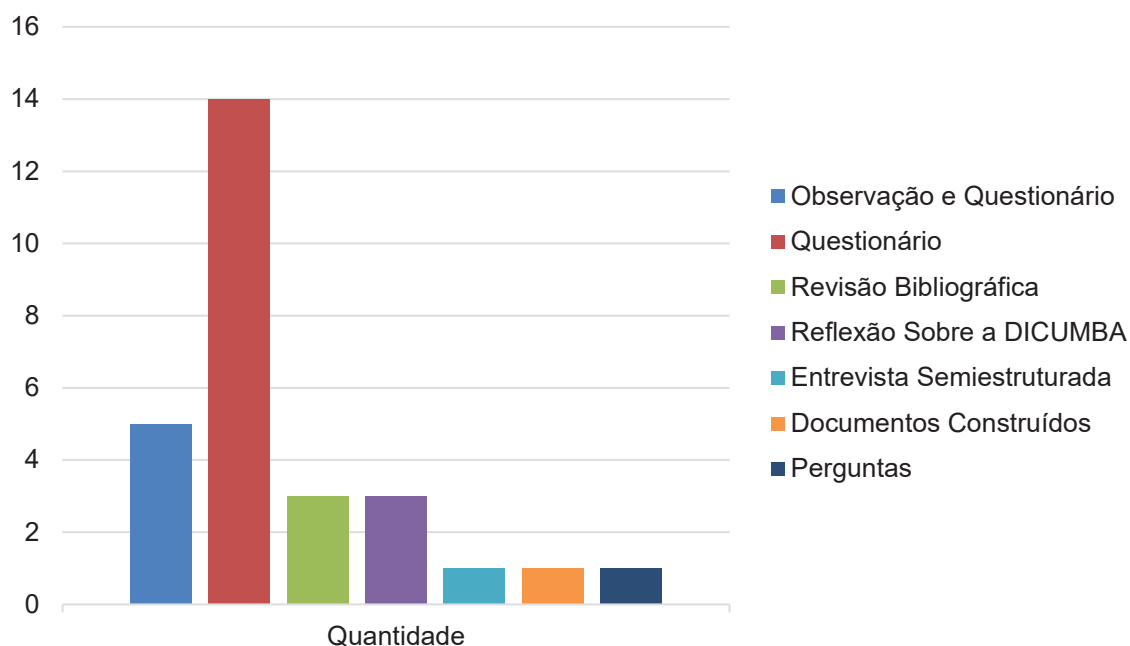
Ressalta-se que ao longo do desenvolvimento das pesquisas, o público-alvo foram alunos do ensino médio, alunos da Educação de Jovens e Adultos – EJA –, alunos do curso técnico, alunos de nível superior (Pibidianos) e professores da educação básica, cuja participação, em sua maioria, era de profissionais da Química, mas houve também a participação de professores de Física e Biologia, justamente nos estudos que envolviam a interdisciplinaridade. Nesse contexto, torna-se evidente a natureza eclética da DICUMBA ao potencializar a aprendizagem dos alunos e a formação dos professores, especialmente quando a metodologia é empregada simultaneamente para ambos, resultando em uma maior dinamicidade e reforçando o seu papel

formativo.

No que se refere aos pesquisadores, constatou-se a participação não apenas de professores-pesquisadores ou estagiários em formação inicial, mas também de alunos envolvidos em programas de iniciação científica e iniciação à docência, sejam eles bolsistas ou voluntários. Essa diversidade de participantes pressupõe ações significativas para a formação inicial desses indivíduos, visto que contribuem para a construção de uma compreensão mais aprofundada sobre como desenvolver estudos direcionados ao Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA).

Os dados presentes no Gráfico 4, remetem aos instrumentos de constituição de dados utilizados pelos pesquisadores, fazendo relação direta com a abordagem metodológica. Neste viés, verifica-se que 50% (n = 14; ID: 4, 5, 6, 7, 8, 9, 12, 15, 17, 20, 21, 26, 27 e 28) dos trabalhos fazem alusão a aplicação de questionário semiestruturado, 17,87% (n = 5; ID: 1, 2, 10, 11 e 23) referem-se a observação e a aplicação de questionário, 10,71% (n = 3; ID: 13, 14, e 16) são desenvolvidos com ênfase à revisão bibliográfica, 10,71% (n = 3; ID: 3, 18 e 19) reflexão acerca da DICUMBA, 3,57% (n = 1; ID: 21) com entrevista semiestruturada, 3,57% (n = 1; ID: 24) análise em documentos e 3,57% (n = 1; ID: 25) com perguntas. Percebe-se então a diversidade de instrumentos utilizados os quais corroboraram para o desenvolvimento da DICUMBA em diferentes contextos.

Gráfico 4 – Descrição dos Instrumentos de constituição de dados



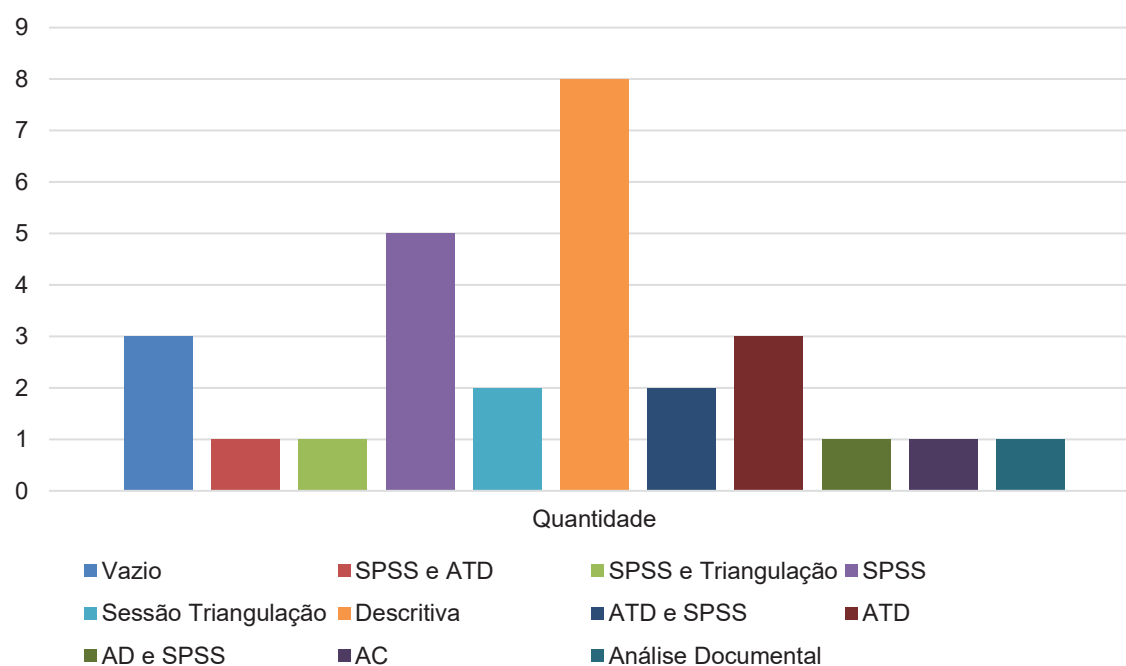
Fonte: Autor (2025).

Uma triangulação em relação aos dados presentes nos Gráficos 2 e 4 revelam que as pesquisas qualitativas constituíram os dados a partir de observações, questionários e perguntas, enquanto que as pesquisas com abordagem quali-quantitativa, por exemplo, tiveram os dados constituídos a partir de questionário semiestruturados, observações e documentos.

O Gráfico 5 permite analisar como os dados constituídos a partir dos instrumentos explicitados foram interpretados e sistematizados para a constituição dos resultados e a discussão; logo, verifica-se que 28,57% (n = 8; ID: 7, 11, 12, 15, 20, 22 e 23) dos estudos utilizaram a análise descritiva, partindo dos dados constituídos pela observação, 10,71% (n = 3; ID: 2, 17 e 21) dos estudos fazendo alusão a Análise Textual Discursiva – ATD de Moraes e Galiazzi (2006; 2011), onde os dados foram constituídos por meio da interpretação das respostas contidas no questionário. Ainda, 17,86% (n = 5; ID: 4, 6, 9, 10 e 28) fizeram uso do programa *Statistical Package for the Social Sciences* – SPSS, 10,71% (n = 3; ID: 5, 8 e 27) remeteram-se ao uso conjunto da ATD e da utilização do SPSS, 10,71% (n = 3; ID: 3, 18 e 19) dos trabalhos não tiveram um tipo de análise explícito, pois realizaram uma reflexão a cerca da DICUMBA na literatura; logo, caracterizou-se como “vazio”, 7,14% (n = 2; ID: 13 e 14) referiram-se a Sessão Triangulação, pois foram trabalhos que não abordaram público-alvo, mas apresentam uma produção textual em três sessões com

relação a DICUMBA. Ademais, 3,57% (n = 1; ID: 1) utilizou a AC de Bardin (2006), 3,57% (n = 1; ID: 16) referiu-se a análise documental, 3,57% (n = 1; ID: 24) constituiu-se da análise documental e da utilização do SPSS e 3,57% (n = 1; ID: 26) remeteu-se a utilização do SPSS e da Triangulação.

Gráfico 5 – Descrição das Análises dos dados



Fonte: Autor (2025).

Nesse contexto, observa-se que as pesquisas conduzidas com base na DICUMBA, abrangendo diferentes públicos-alvo, contextos, abordagens e instrumentos de coleta e análise de dados, esclarecem que a metodologia ativa proporciona efetivamente aos alunos a aprendizagem por meio da pesquisa, iniciando a partir de um tema de interesse que está diretamente relacionado à sua cultura. Esse conjunto de ações delineadas foi fundamental para o desenvolvimento de pesquisas de qualidade, incorporando características essenciais de um texto científico, apresentando uma estrutura lógica com foco nos objetivos específicos de cada pesquisa. Ademais, a metodologia adotada, além de demonstrar um certo rigor e validade científica, está embasada nos objetivos da pesquisa, permitindo a avaliação dos elementos que evidenciam a capacidade de alcançar esses objetivos de acordo com os passos metodológicos adotados.

2.3 DESCRIÇÃO DOS RESULTADOS DOS TRABALHOS: A EMERSÃO DAS CATEGORIAS

As categorias emergiram a partir de leituras minuciosas, as quais possibilitaram a identificação de indicadores com o intuito de delimitar os principais focos de estudo, em consonância com a abordagem de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2006). Nesse sentido, os 28 estudos foram agrupados em 11 categorias, conforme detalhado no Quadro 3.

QUADRO 3 – PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO

ID	INDICADORES	CATEGORIA
01 / 03 / 23	Referências a estratégias de ensino, ações em sala de aula, desenvolvimento metodológico da DICUMBA	Práticas Pedagógicas
02 / 04 / 05 / 06 / 10 / 28	Estudos com o uso da expressão “Aprender pela Pesquisa”, “Pesquisa Centrada no Aluno”, “Pesquisa em Sala de Aula”	Aprender pela pesquisa
07 / 08	Discussões sobre avaliação da metodologia, implicações, resultados e perspectivas após a aplicação da DICUMBA	Avaliação
09 / 11 / 17 / 26	Integração de saberes, ensino de química relacionado a outras áreas da ciência	Interdisciplinaridade
12 / 15	Relações com CTS, ensino de ciências para desenvolver letramento científico, compreensão crítica da ciência e alfabetização científica	Alfabetização Científica
13 / 14 / 16	Estudos que se concentraram na sistematização teórica e conceitual da metodologia DICUMBA	Revisão Bibliográfica
18 / 19	Termos como “formação docente”, “desdobramentos para a docência”, “reflexão docente”, “PIBID”	Formação de Professores
20 / 22	Uso de “contexto sociocultural”, “ensino contextualizado”, “contextualização no ensino de química”	Contextualização
21 / 27	Referências explícitas à “emergência do ensino remoto”, “ensino remoto emergencial” durante a pandemia	Ensino Remoto
24	Aplicação da teoria de Gardner à metodologia DICUMBA como estratégia para potencializar a aprendizagem	Inteligências Múltiplas
25	Relação entre a DICUMBA e as teorias de Ausubel	Aprendizagem Significativa

FONTE: O autor (2025).

Com base no Quadro 3, são apresentadas as discussões abordadas em cada uma dessas categorias.

Os estudos conduzidos por Bedin e Del Pino (2018a,b) e Franco, Carminatti e Bedin (2022) foram categorizados como pertencentes à área de “Práticas Pedagógicas”. Os trabalhos concluíram que o uso da DICUMBA resultou em um aprendizado eficaz por parte dos alunos na disciplina de química

levando em consideração as estratégias de ensino que a DICUMBA possibilitou ser desenvolvidas. Além disso, o trabalho com a DICUMBA desenvolvido em sala de aula, fortaleceu a relação entre aluno, professor e conhecimento, bem como promoveu vínculos afetivos em sala de aula. Esses fatores contribuíram para um avanço expressivo da aprendizagem, beneficiando tanto os alunos quanto o processo educacional. Neste viés, verifica-se que a metodologia ativa utilizada possibilitou um ensino e um aprendizado eficaz, pois a imersão dela como estratégia utilizada pelo professor tornou o aluno um ser autônomo, capaz de escolher um tema de seu interesse e, em meio a problematização e a mediação docente, aprender pela pesquisa.

Esses resultados corroboram às colocações de Passos *et al.* (2023), ao afirmarem que os alunos devem ser instigados, incentivados e motivados a participar de pesquisas que permitam despertar seu senso crítico e autonomia. Nesse sentido, uma forma fundamental de desenvolver tais ações é por meio da utilização de estratégias de estudo eficazes, como é o caso da DICUMBA, que busca incorporá-las em seus processos de aprendizagem, saindo de uma abordagem de aprendizagem mecânica para uma aprendizagem significativa.

As pesquisas realizadas por Bedin e Del Pino (2018b, 2019a,b; 2020), Zolin, Bedin e Del Pino (2018) e Bedin e Cleophas (2022) configuram a categoria "Aprender pela Pesquisa", uma vez que sustentam que Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA) possibilita que os alunos percebam e estudem química a partir de seu próprio contexto, com o professor atuando como mediador do processo de aprendizagem. Nesse sentido, o professor instiga o aluno, por meio da emoção e da problematização, a se tornar autônomo e responsável por sua própria formação, construindo e reconstruindo conhecimento a partir da pesquisa realizada em sala de aula, com base em assuntos que lhes despertam interesse. É um movimento que, de consoante aos resultados das pesquisas, coloca o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando-o a investigar, explorar e buscar respostas para perguntas e problemas através da pesquisa ativa; o aluno é encorajado a se envolver em atividades de investigação, coleta e análise de dados, formulação de hipóteses, experimentação e reflexão crítica.

Ademais, no estudo conduzido por Bedin e Del Pino (2020), foi constatado que os sujeitos da pesquisa preferem estudar química a partir do APCA à luz de

temas que emergem do interesse e da curiosidade, os quais se encontram em sua maioria relacionados às áreas da ciência, da saúde e da sociedade. Bedin (2021d) enfatiza que a partir da abordagem do APCA, o professor juntamente com os alunos é incentivado a explorar um mundo que vai além dos livros didáticos, do planejamento fixo, do currículo hierárquico e centralizado e, até mesmo, além do seu próprio conhecimento, pois pode surgir temas de interesse dos alunos que o docente não tem afinidade e precisa pesquisar, se aperfeiçoar para corroborar com os estudos dos sujeitos.

A categoria “Avaliação” emergiu dos estudos realizados por Bedin (2019a) e Zolin, Bedin e Del Pino (2019), que se concentraram na avaliação com base na perspectiva da DICUMBA, na qual o aluno é capaz de aprimorar a sua própria aprendizagem ao mobilizar competências que permitem a construção e a reconstrução de habilidades. Além disso, tanto os docentes quanto os discentes avaliam a eficácia do emprego da DICUMBA no ensino de química, com o objetivo de promover a aprendizagem centrada no interesse do aluno e aprimorar a qualificação do processo de ensino por parte dos professores. Especificamente, o trabalho de Zolin, Bedin e Del Pino (2019, p. 04) apresenta uma fala muito pertinente de um professor em relação a satisfação em utilizar a DICUMBA em sala de aula: “Sim, porque esta metodologia permite enaltecer a relação aluno/professor e aluno/aluno, construindo um ambiente de aprendizado mais dinâmico e diversificado”, a avaliação realizada pelo professor reforça o quanto a metodologia auxilia na prática do professor e possibilita diversificar os processos de ensino e aprendizagem, corroborando para a construção de novos conhecimentos.

A categoria “Interdisciplinaridade” abarcou os trabalhos de Bedin e Del Pino (2019c), Bedin e Kurz (2020), Bedin (2021c) e Bedin e Cleophas (2022), os quais enfatizam que a metodologia ativa DICUMBA é capaz de instigar e de estimular o aluno a aprender ciência de forma interdisciplinar, integrando saberes científicos por meio da pesquisa como um princípio educativo. Além disso, segundo os estudos, essa metodologia demonstra possibilidades significativas para aprimorar o desenvolvimento do ensino interdisciplinar na área das Ciências da Natureza na Educação Básica. Isso se deve ao fato de que a DICUMBA viabiliza a integração dos componentes curriculares que compõem essa abordagem com os temas de pesquisa dos alunos, bem como proporciona aos

professores a oportunidade de aperfeiçoar saberes profissionais e didáticos.

De acordo com Oliveira *et al.* (2018), destacam que a interdisciplinaridade é uma estratégia fundamental no processo educativo, pois possibilita aos alunos uma compreensão mais ampla e significativa dos conteúdos escolares. Ao integrar diferentes áreas do conhecimento, o ensino torna-se menos fragmentado e mais conectado com a realidade dos estudantes, permitindo que atribuam sentido ao que aprendem. Dessa forma, a abordagem interdisciplinar contribui para a formação de sujeitos mais críticos, capazes de aplicar os saberes escolares em contextos concretos do cotidiano. Assim, o APCA promove a construção do conhecimento de forma interdisciplinar, uma vez que o aluno se encontra em um ciclo dialético de pesquisa, munindo-se de informações dispare, capazes de propiciar um olhar mais abrangente sobre o seu tema de interesse. Esse desenho é suficientemente positivo para que ele se torna protagonista de sua própria aprendizagem, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, a resolução de problemas, a comunicação e trabalho em equipe.

Esses resultados colaboram com o descrito por Bonatto *et al.* (2012), quando discorrem que a interdisciplinaridade representa uma conexão que promove a compreensão das disciplinas em suas diversas áreas. Sua importância reside na abrangência de temáticas e conteúdos, possibilitando a utilização de recursos inovadores e dinâmicos, ampliando, assim, as oportunidades de aprendizagem; logo, a DICUMBA por ser uma metodologia que apresenta uma diversidade de temas de interesse dos alunos, proporciona ao docente a oportunidade de efetuar a integração com distintos assuntos e áreas de conhecimento.

As pesquisas realizadas por Ramos, Carminatti e Bedin (2021) e Bedin (2021a) foram categorizadas como pertencentes à área de "Alfabetização Científica". Esses estudos exploraram a aplicação da DICUMBA na disciplina de química, e constataram que essa abordagem amplia o desenvolvimento do indivíduo na Educação Básica sob a perspectiva da Alfabetização Científica (AC). Isso ocorre devido ao fato de a pesquisa científica nascer do interesse e do desejo do aluno em aprender por meio da investigação.

Portanto, a DICUMBA emerge como uma estratégia que qualifica a aprendizagem do indivíduo, fornecendo conhecimentos pesquisados,

construídos e ressignificados, com ênfase no contexto em que estão inseridos. Siqueira, Araújo e Freitas (2021) abordam a Alfabetização Científica sob a ótica da formação cidadã, a qual busca capacitar os indivíduos não somente a utilizar os códigos e os conceitos científicos de maneira isolada, mas a compreender os fenômenos naturais e aplicar esses conceitos em seu cotidiano. Essa abordagem visa desenvolver a habilidade dos indivíduos e tomar decisões responsáveis em diferentes contextos, fundamentadas em conhecimentos científicos, a fim de promover uma atuação consciente; logo, a DICUMBA nessa perspectiva é válida para a formação crítica do sujeito.

“Revisão Bibliográfica” emergiu de estudos realizados por Dunker e Bedin (2021), Bellardo *et al.* (2021) e Bedin (2021b). Esses estudos não tiveram como objetivo a realização de uma pesquisa específica com a aplicação da DICUMBA em um público determinado. Ao invés disso, buscaram examinar trabalhos previamente realizados que enfatizaram essa abordagem metodológica. Esses estudos exploraram as relações proporcionadas pela DICUMBA com a formação docente, o Conhecimento Pedagógico do Conteúdo e outras ações inerentes à diversidade de possibilidades que essa metodologia oferece. Tais possibilidades estão presentes tanto nos processos de ensino e aprendizagem dos alunos quanto na formação profissional dos professores. Nesse desenho, essas pesquisas reforçam o exposto por Callegario *et al.* (2015), ao expor que estudos de revisão compartilham o desafio comum de mapear e discutir a produção acadêmica em diversos campos do conhecimento, buscando responder a questões sobre quais aspectos e dimensões têm sido enfatizados e privilegiados em diferentes épocas e contextos.

Os trabalhos de Bedin e Del Pino (2021) e Ikeda *et al.* (2021) constituíram a categoria “Formação de Professores”, por dialogarem que a DICUMBA possibilita um movimento dialético de formação e de qualificação ao professor, tanto no sentido da constituição de um pensamento científico quanto na organização e na estruturação de conteúdos relacionados a procedimentos e a atitudes. Além disso, esses estudos evidenciam como a metodologia estimula a reflexão docente, ao propor a ressignificação das práticas pedagógicas a partir da análise crítica das experiências vividas em sala de aula. Nesse contexto, destaca-se também o papel de programas como o PIBID, que têm potencializado a inserção da DICUMBA em espaços formativos, promovendo a articulação entre

teoria e prática e contribuindo para a construção de uma identidade profissional mais consciente e crítica por parte dos licenciandos e professores em formação.

“Contextualização” contemplou as pesquisas de Kadri, Maia e Bedin (2021) e Kurz, Stockmanns e Bedin (2022). Esses estudos apontam que a utilização da contextualização por meio da DICUMBA no ensino de química contribui para a formação de um indivíduo cientificamente alfabetizado, capacitado para compreender e interpretar os fenômenos que permeiam a sociedade e intervir nela. Essas ações, quando mediadas pelo professor, propiciam ao aluno a realização de pesquisas e aprofundamento no tema de interesse, além de estabelecer relações sobre as implicações dos fenômenos na sociedade.

Em uma revisão bibliográfica de artigos científicos realizada por Pazinato, Souza e Regiani (2019) sobre o uso da contextualização, constatou-se que essa abordagem está associada a temas sociais, interdisciplinares, estratégias metodológicas alternativas e fenômenos presentes no cotidiano dos alunos, entre outras ações que permitem ao professor dinamizar o ambiente de sala de aula. Nesse sentido, a DICUMBA, por se concentrar no aprendizado por meio da pesquisa a partir de temas de interesse dos indivíduos, mostra-se válida quando empregada na abordagem de contextualização.

O “Ensino Remoto” foi constituído pelos estudos de Bellardo e Bedin (2021) e Bellardo *et al.* (2022), por voltarem o foco do desenvolvimento da DICUMBA no ensino remoto, evidenciando que a mesma é capaz de ir além do ensino presencial, possibilitando aos alunos aprenderem mesmo fora de sala de aula. No trabalho de Bellardo *et al.* (2022), enfatiza-se que a aplicação da DICUMBA no Ensino Remoto Emergencial (ERE) revelou-se como uma metodologia que demanda do professor uma postura mais didático-pedagógica, que se baseia na partilha de informações e na construção de conhecimento científico a partir da vivência e dos interesses dos alunos numa perspectiva mais humanista, lúdica e dialógica.

Nesse contexto, a pesquisa foi desenvolvida pelos alunos do PIBID, possibilitando-lhes uma compreensão mais aprofundada do papel do professor em suas múltiplas dimensões, oportunizando momentos de entender a importância da vinculação dos saberes científicos às vivências dos alunos. Além disso, esse processo de aplicação da DICUMBA no ERE permitiu aos sujeitos

adquirir aprendizados relevantes, como a necessidade de construção de uma identidade profissional sólida e a importância das relações interpessoais para a constituição dos elementos essenciais ao exercício da docência.

As duas últimas categorias foram “Inteligências Múltiplas” e “Aprendizagem Contextualizada, as quais abarcaram os estudos de Bosa *et al.* (2022) e Ferreira *et al.* (2022), respectivamente. Em relação à primeira categoria, os autores destacam a teoria de Gardner enfatizando as inteligências intrapessoal, interpessoal e espacial que são predominantemente identificadas nos trabalhos dos alunos da Educação Básica que conduziram pesquisas de caráter universal e científico. Nesse sentido, a aplicação da DICUMBA propiciou a participação ativa do aluno e favoreceu a mobilização de inteligências que não se restringem apenas às habilidades diretamente relacionadas ao conteúdo científico da disciplina, mas vão além dessas esferas de conhecimento.

No que se refere à Aprendizagem Significativa (AS), verificou-se que a aplicação da DICUMBA viabiliza que o aluno alcance uma aprendizagem significativa a partir de um tema de seu interesse, uma vez que ele já possui um subsunçor (conhecimento prévio) sobre o assunto, o que potencializa a assimilação de novas informações por meio das pesquisas que a metodologia possibilita desenvolver. Neste contexto, pode-se entender a metodologia DICUMBA como um princípio de ação para a emersão da AS, pois ela pode potencializar a aprendizagem idealizada por Ausubel (1978), ao considerar que a aprendizagem ocorre de maneira mais efetiva quando novas informações se relacionam de modo não arbitrário e substancial com aquilo que o aluno já sabe.

Nesse sentido, ao estudar conteúdos da ciência química por meio de temas genuinamente significativos para si, o aluno amplia sua autonomia intelectual e sua motivação intrínseca, elementos essenciais à AS. A DICUMBA, ao mobilizar os conhecimentos prévios e proporcionar a construção de novos significados em contextos reais e relevantes, evidencia a função do subsunçor como âncora para a integração do novo conteúdo à estrutura cognitiva do estudante, conforme proposto por Ausubel (2003).

Nesse contexto, evidencia-se a ampla gama de possibilidades oferecidas pela metodologia DICUMBA no que concerne aos processos de ensino e aprendizagem dos alunos, conferindo-lhes autonomia para adquirir conhecimento por meio da pesquisa, a fim de promover o desenvolvimento de

sua formação em uma perspectiva crítica com intuito de desempenhar um papel ativo na sociedade. Ainda, como evidenciado, o aprender pela pesquisa não se restringe apenas aos alunos, mas também desempenha um papel crucial na formação docente.

As pesquisas revelam que a DICUMBA é, dentre outras questões, uma forma de tornar o docente reflexivo, crítico e engajado nos processos de ensino e aprendizagem na perspectiva de um currículo desenvolvido a partir do interesse do aluno, tornando-se um agente de mudança e inovação na educação. Afinal, o docente é encorajado a experimentar novas abordagens, a orientar, desenvolver e compartilhar conhecimento e a contribuir para a formação investigativa e crítica dos alunos à luz de pesquisas colaborativas.

Neste contexto, as investigações realizadas com o descritor "DICUMBA" desempenharam um papel fundamental no desenvolvimento deste estudo, uma vez que permitiram identificar 28 trabalhos relevantes, incluindo artigos, trabalhos completos e capítulos de livros. Essas fontes forneceram um amplo conjunto de informações em relação à metodologia ativa, bem como à diversidade de ações que podem ser implementadas tanto na formação inicial dos professores quanto na formação crítica dos alunos.

3 DOS PROCESSOS DE ENSINO E APRENDIZAGEM NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL À CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO

Os processos de ensino e aprendizagem estão intrinsecamente inter-relacionados, e a efetivação dessa relação depende diretamente das ações conjuntas de professores e alunos, que são os protagonistas desses processos. Nesse campo, a prática pedagógica envolve o docente na condução e na potencialização do processo de ensino, pois cabe a ele o planejamento educacional, a organização dos conteúdos e a implementação das atividades no ambiente escolar (Damiani *et al.*, 2013). Por sua vez, o processo de aprendizagem centra-se no aluno, representando a forma como o conhecimento é assimilado, internalizado e transformado em saber, resultando na efetiva aquisição de competências e habilidades. Assim, o ensino e a aprendizagem são dimensões complementares e interdependentes, cuja eficácia requer a participação ativa e colaborativa de ambas as partes.

O conceito de “mediação pedagógica” é essencial na articulação entre ensino e aprendizagem, pois estabelece o professor como um elo que conecta o conhecimento prévio dos alunos aos novos conceitos científicos. Segundo Vygotsky (2014), a mediação realizada pelo professor atua na Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), facilitando a transição do conhecimento intuitivo, adquirido pelas vivências cotidianas, para o conhecimento científico, estruturado de maneira mais abstrata e sistematizada.

Ao adotar essa postura mediadora, o professor apresenta o conteúdo e promove uma construção de sentido, tornando o aprendizado mais acessível e significativo. Essa mediação pedagógica possibilita, portanto, que os alunos criem pontes cognitivas entre o que já sabem e o que precisam aprender, promovendo uma integração entre o conhecimento empírico e o acadêmico. Assim, a mediação não apenas facilita o entendimento, como consolida o desenvolvimento cognitivo ao estabelecer o professor como um agente ativo no processo de aprendizagem, guiando o aluno em direção à internalização e à compreensão crítica do conhecimento.

Nesse contexto, Klosouski e Reali (2008) destacam que o processo de ensino realizado pelo professor envolve uma série de ações pedagógicas, como o

planejamento detalhado, a reflexão crítica sobre a prática, a organização e abordagem dos conteúdos, a utilização de atividades práticas, o uso de ferramentas tecnológicas, o incentivo ao trabalho em grupo e a implementação de processos avaliativos. Essas ações são fundamentais para a construção do conhecimento, pois garantem uma condução mais estruturada e intencional do ensino, proporcionando aos alunos um ambiente de aprendizagem diversificado e eficaz.

O ato de planejar, em especial, é essencial para qualquer atividade docente, pois envolve a sistematização, a organização, a decisão e a previsão de práticas pedagógicas. No contexto educacional, o planejamento é compreendido como um ato político-pedagógico, já que explicita as intenções do professor e os objetivos a serem alcançados (Conceição *et al.*, 2019). Esse processo de organização reflete não apenas a capacidade de o docente adaptar-se às necessidades dos alunos, mas também sobre o seu compromisso com a qualidade do ensino, articulando teoria e prática de forma coesa e significativa (Azambuja; Conte; Habowski, 2017). Assim, o planejamento ultrapassa a função técnica, tornando-se um instrumento de transformação social e educacional, que potencializa a aprendizagem e promove o desenvolvimento integral do estudante.

Nessa perspectiva, a reflexão crítica constitui uma ação fundamental no processo de ensino, sendo interessante ser realizada de forma contínua e integrada a todas as etapas da prática docente; essa reflexão está intrinsecamente ligada ao planejamento, pois, antes de elaborar suas estratégias pedagógicas, o professor deve refletir profundamente sobre quais ações pretende desenvolver e como serão implementadas, considerando sempre os objetivos educacionais que deseja alcançar (Martins; Schnetzler, 2018). Essa etapa prévia de reflexão permite ao docente alinhar suas práticas aos contextos e necessidades específicas dos alunos, garantindo que o planejamento não seja apenas técnico, mas também intencional e orientado para a promoção de uma aprendizagem significativa.

Além disso, a reflexão crítica deve acompanhar todo o processo de ensino, tornando-se ainda mais relevante quando os resultados esperados não são atingidos. Nesses casos, é interessante que o professor reavalie as suas práticas, identifique os fatores que contribuíram para os desvios em relação ao planejamento inicial e ajuste as suas ações de maneira adequada (Suart; Marcondes, 2018). Esse processo de autorreflexão contínua fortalece o papel do docente como agente de

mudança, permitindo-lhe aprimorar suas práticas pedagógicas e promover um ensino mais dinâmico, responsivo e eficaz.

Dessa maneira, o planejamento e a reflexão crítica são elementos essenciais que se complementam e sustentam o desenvolvimento das demais ações pedagógicas. O professor não pode organizar os conteúdos de maneira aleatória; é necessário que haja coerência entre a seleção dos conteúdos e a abordagem metodológica adotada (Paz; Ferraz; Lima, 2023). Os autores dialogam que para garantir essa coerência, o planejamento deve incluir atividades que promovam a interação e o engajamento dos alunos, tais como atividades dinâmicas, jogos educativos, práticas experimentais e outras estratégias que despertem o interesse e a curiosidade dos estudantes.

Nesse contexto, é imprescindível a inclusão de metodologias que incentivem o trabalho colaborativo, promovendo a construção coletiva do conhecimento e o desenvolvimento de habilidades socioemocionais (Carvalho, 2020). Isto é, metodologias ativas, como a aprendizagem baseada em problemas (ABP), a DICUMBA e o ensino híbrido, reforçam a autonomia do aluno e promovem um ambiente de ensino dinâmico, adaptado às necessidades da era digital.

Na ABP, os alunos são apresentados a um problema real ou simulado e incentivados a buscar soluções de maneira autônoma, com apoio do professor como mediador (Feitosa; Rodrigues, 2021). Esse processo promove o desenvolvimento de habilidades investigativas, colaborativas e de resolução de problemas. Já o ensino híbrido integra o ensino presencial com atividades online, permitindo que os alunos explorem conteúdos em seu próprio ritmo e retornem à sala de aula para discussões mais aprofundadas.

Na DICUMBA, os alunos são imersos em situações de aprendizado centrado na pessoa, onde o conhecimento é construído de maneira dinâmica e interativa. A prática se baseia em ciclos de investigação e compartilhamento, nos quais os estudantes exploram um tema ou problema por meio de pesquisa, discussão e, mais tarde, troca de experiências. Essa metodologia valoriza a co-criação e o protagonismo dos alunos no processo de aprendizagem, ao mesmo tempo em que promove o desenvolvimento de habilidades interpessoais, comunicativas e de pensamento crítico, essenciais para o trabalho em equipe e para a formação de cidadãos colaborativos e reflexivos.

As metodologias supracitadas colocam o aluno no centro do processo de aprendizagem, incentivando o protagonismo e a construção ativa do conhecimento. Ademais, diferentes formas de avaliação também devem ser contempladas, permitindo ao professor acompanhar de forma contínua e diversificada o progresso dos alunos, indo além da avaliação tradicional e incorporando processos que valorizem o desenvolvimento integral (Afonso, 2011). Assim, o planejamento alinhado à reflexão crítica possibilita a criação de um ambiente de aprendizagem mais dinâmico e inclusivo, no qual os alunos são estimulados a participar ativamente e a desenvolver tanto o conhecimento cognitivo quanto habilidades práticas e sociais.

Ao tratar das questões relacionadas ao processo de aprendizagem, conforme discutido por Gaeta e Masetto (2019), este processo compreende um conjunto de experiências e atividades que possibilitam aos alunos adquirir, internalizar e construir conhecimentos, habilidades, atitudes e valores. A aprendizagem, nesse sentido, pode ocorrer de maneira consciente ou inconsciente, envolvendo fatores cognitivos, emocionais e sociais.

Nesse contexto, pode-se identificar a ocorrência de aprendizagem quando o estudante demonstra a aplicação do que foi aprendido em situações cotidianas. Isso se evidencia tanto em ações simples, como a habilidade de calcular ou conferir o troco em uma compra comercial, quanto em questões mais complexas que envolvem a utilização de conceitos científicos. Essas ações revelam que os conteúdos abordados em sala de aula foram assimilados de maneira satisfatória e proporcionaram novas experiências ao aluno (Mundim; Santos, 2012). Desse modo, verifica-se que foram empregadas estratégias pedagógicas adequadas que favoreceram o processo de ensino, o que corrobora a eficácia do ensino e da aprendizagem.

O processo de aprendizagem é verdadeiramente evidenciado quando o aluno é capaz de aplicar o conhecimento adquirido em suas ações cotidianas, demonstrando que o aprendizado transcende a mera preparação para avaliações ou o cumprimento de requisitos estabelecidos pela sociedade. O aprendizado é, sobretudo, uma ferramenta para a vida, que deve formar cidadãos críticos, capazes de resolver problemas, questionar, pesquisar e refletir (Tenreiro-Vieira; Vieira, 2013). Esse processo permite ao aluno ir além do conteúdo formal, promovendo o

desenvolvimento de competências essenciais para a construção de uma sociedade mais consciente e ativa.

Nessa perspectiva, o aprendizado não se restringe ao espaço escolar nem à figura do professor. Ele também pode ocorrer pela busca autônoma do aluno, sem a mediação direta de um docente (Sforni, 2008). Nesse sentido, se um aluno manifesta interesse em aprender sobre astronomia, por exemplo, ele pode recorrer a diversos meios de informação e comunicação disponíveis, como livros, documentários, e plataformas digitais. Essa busca independente não apenas amplia seu repertório de conhecimentos, mas pode enriquecer o processo de ensino quando esse tema for abordado em sala de aula, fomentando o diálogo e a troca de saberes entre professor e aluno (Bomfim, 2024).

Assim, a aprendizagem torna-se um processo contínuo e interativo, que vai além dos limites da escola e envolve diferentes fontes de conhecimento, tornando-se uma aprendizagem crítica. Esse tipo de aprendizagem, promovida por metodologias pedagógicas participativas, desempenha um papel fundamental na formação de cidadãos capazes de aplicar o conhecimento em contextos reais e resolver problemas complexos. Quando o estudante consegue associar o conteúdo aprendido a conceitos e experiências previamente existentes, torna o conhecimento mais relevante e aplicável.

Esse processo permite que os alunos desenvolvam habilidades de pensamento crítico e reflexivo, além de fortalecer a autonomia e a capacidade de tomar decisões informadas (Feitosa; Rodrigues, 2021). Quando o aprendizado é relacionado a situações reais, como em projetos que envolvem problemas do cotidiano, o aluno compreende a utilidade prática do conhecimento adquirido e passa a vê-lo como uma ferramenta para transformar a realidade. Dessa forma, a aprendizagem centrada na realidade do aluno, contribui para o desenvolvimento de competências essenciais para o século XXI, como a adaptabilidade e a capacidade de resolução de problemas, permitindo uma educação que transcende a sala de aula.

Portanto, observa-se que os processos de ensino e aprendizagem são intrinsecamente conectados, compondo o que se denomina processo de ensino-aprendizagem. Enquanto o docente conduz o ensino por meio de estratégias variadas que visam otimizar a aquisição de conhecimento, o discente está

envolvido ativamente no processo de aprendizagem. Nesta conjectura, na intersecção entre ensino e aprendizagem, evidencia-se que ambos os processos são complementares e interdependentes, exigindo a ação colaborativa de professores e alunos para alcançar um desenvolvimento educacional significativo.

O ensino, orientado pelo planejamento pedagógico e pela reflexão crítica do docente, estabelece um ambiente estruturado e estimulante que facilita o engajamento do aluno, proporcionando-o uma gama de experiências de aprendizagem que visam a absorção de conhecimentos específicos e o desenvolvimento de habilidades sociais e cognitivas essenciais para a vida (Brisolla, 2020). Desse modo, o professor atua como mediador e potencializador, propondo práticas pedagógicas diversificadas que, além de fomentar o entendimento teórico, promovem a aplicação prática do conteúdo, reforçando a conexão entre teoria e prática.

Ao mesmo tempo, a aprendizagem ganha profundidade ao permitir que os alunos apliquem o conhecimento em situações cotidianas, transformando o aprendizado em uma ferramenta efetiva para a vida. Esse processo não se limita ao cumprimento de requisitos formais, mas se estende ao desenvolvimento de competências críticas, reflexivas e investigativas que formam cidadãos capazes de enfrentar desafios e resolver problemas.

A integração entre ensino e aprendizagem, portanto, vai além da sala de aula, uma vez que o interesse e a busca autônoma do aluno por conhecimento enriquecem o processo educacional. Assim, quando o aluno traz novos questionamentos ou interesses para o contexto escolar, estabelece-se um diálogo produtivo com o professor, fortalecendo o processo de ensino-aprendizagem e promovendo uma educação que é, ao mesmo tempo, transformadora e contínua.

3.1 A AÇÃO E O PAPEL DO PROFESSOR NA FORMAÇÃO DO ALUNO NOS ANOS INICIAIS

Ações pedagógicas sobre os processos de ensino e aprendizagem nos Anos Iniciais está em constante evolução, assumindo uma postura cada vez mais dinâmica com o intuito não apenas de construir conhecimentos, mas também de promover a compreensão da realidade pelos alunos (Callai; Cavalcanti; Castellar,

2012). A dinamização do ensino, marcada pelo brincar, pela ludicidade, pela interação e pela socialização (Martinati; Rocha, 2015), é de suma importância, especialmente considerando que os estudantes passaram por uma transição da educação infantil para os Anos Iniciais, essa etapa é crucial, pois é nela que a criança começa a se perceber como parte de um contexto educacional, dando início efetivo ao seu processo de aprendizagem.

Assim, é imprescindível não apenas reconhecer, mas também integrar as riquezas construídas durante a educação infantil nas práticas pedagógicas dos Anos Iniciais (Martinati; Rocha, 2015). Essa integração não só preserva a continuidade do desenvolvimento educacional iniciado na primeira infância, como enriquece a experiência educativa dos alunos ao proporcionar diferentes vivências e abordagens de aprendizagem. Além disso, a inserção dessas práticas pedagógicas diversificadas nos Anos Iniciais, além de fortalecer a base educacional dos alunos, contribui para a formação de indivíduos críticos, reflexivos e socialmente engajados (Fernandes; Megid Neto, 2012).

De acordo com Brasil (2018), a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) estabelece diretrizes para o ensino nos Anos Iniciais, organizando-o em torno de componentes curriculares específicos, que marcam o início do processo de alfabetização. Esta abordagem contrasta com a estrutura da Educação Infantil, que se baseia na organização por campos de experiência. Essa distinção ressalta uma dinâmica diferenciada entre os Anos Iniciais (1º ao 5º) e a Educação Infantil, implicando na necessidade de os professores pedagogos possuírem competências e habilidades específicas para atuar nesses diferentes contextos.

No contexto dos Anos Iniciais, por exemplo, os professores devem ser capazes de trabalhar com os diversos componentes curriculares, como Língua Portuguesa, Matemática, Arte, Geografia, História e Ciências. Esta exigência varia de acordo com a organização curricular adotada pela escola. Além disso, os docentes precisam estar preparados para promover uma aprendizagem significativa e contextualizada, adaptando suas práticas pedagógicas às necessidades e as características individuais de seus alunos (Modelski; Giraffa, 2018).

Nesse sentido, a atuação do professor pedagogo nos Anos Iniciais requer uma compreensão profunda dos fundamentos teóricos e metodológicos da

educação, bem como uma constante atualização e reflexão sobre a prática docente (Valente; Viana, 2009). Afinal, cabe a esses profissionais não apenas construir conhecimentos, mas também estimular o desenvolvimento integral dos alunos, preparando-os para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo.

Para que o aluno possa efetivamente compreender o mundo em suas diversas dimensões e perspectivas, é crucial que ele adquira habilidades de leitura e escrita, ou seja, que esteja alfabetizado. Apesar do estabelecido pela BNCC, onde se espera que o processo de alfabetização seja concluído até o 2º ano do Ensino Fundamental (Brasil, 2018), sabe-se que é importante reconhecer que, frequentemente, esse objetivo não é alcançado devido a uma série de desafios que afetam esse processo.

Dentre os fatores que podem interferir na efetiva alfabetização dos alunos, destacam-se a carência de material didático adequado, a falta de envolvimento dos pais na educação de seus filhos, as limitações estruturais das escolas, como a infraestrutura precária, superlotação de turmas, além de outros aspectos socioeconômicos e culturais (Vasconcelos; Moraes, 2021). Somam-se a esses fatores, há barreiras de ordem política e sistêmica, como a inclusão de estudantes em salas superlotadas sem o devido suporte especializado e avaliações externas que desconsideram o contexto social e comunitário dos alunos, como o IDEB, que mensura apenas o desempenho em Língua Portuguesa e Matemática, desconsiderando a realidade vivida pelas crianças. Esta lógica contribui para a manutenção de um paradoxo: quanto menor o desempenho, menor o repasse de recursos, penalizando justamente as comunidades que mais necessitam de investimentos.

Neste contexto, torna-se evidente a necessidade de uma abordagem multifacetada para enfrentar tais desafios, envolvendo não apenas os educadores, mas também gestores escolares, famílias e a comunidade em geral. Somente por meio de um esforço conjunto e de políticas educacionais eficazes será possível garantir que todos os alunos tenham acesso a uma educação de qualidade, capaz de proporcionar-lhes as habilidades necessárias para compreender criticamente o mundo ao seu redor (Vasconcelos; Moraes, 2021).

No contexto do processo educacional, destaca-se de forma significativa o papel do professor, que figura como uma das peças fundamentais na dinâmica de

ensino e de aprendizagem do aluno. O professor desempenha múltiplas funções que vão desde a elaboração do planejamento pedagógico até a condução das atividades em sala de aula, levando em consideração as particularidades e as necessidades individuais dos alunos (Tébar, 2023). Nesse sentido, é incumbência do docente buscar as estratégias de ensino mais adequadas, visando o desenvolvimento das habilidades cognitivas, socioemocionais e críticas dos estudantes (Lopes, *et al.*, 2018).

Ao adentrar o ambiente educacional, o professor assume o papel de mediador do processo de aprendizagem, orientando, auxiliando e facilitando a construção do conhecimento por parte dos alunos (Viecheneski; Carletto, 2013). Esta mediação vai além da simples construção de conteúdo, pois implica em estimular a reflexão, o questionamento e a análise crítica por parte dos educandos. Dessa forma, o professor busca fomentar um ambiente propício à pesquisa, à formulação de hipóteses, à investigação e à resolução de problemas, promovendo o desenvolvimento de competências essenciais para a formação integral do aluno.

É importante ressaltar que o professor é uma figura central na formação do aluno como sujeito crítico e autônomo, capaz de compreender e intervir no mundo que o cerca. Através de sua atuação, o professor instiga o pensamento reflexivo, a criatividade e a capacidade de análise, contribuindo para a construção de indivíduos preparados para enfrentar os desafios do mundo contemporâneo (Viecheneski; Carletto, 2013). Em síntese, o professor representa um agente catalisador do processo educativo, cuja atuação é essencial para o desenvolvimento integral dos alunos e para a construção de uma sociedade mais crítica, participativa e consciente.

No âmbito da alfabetização, a função do professor é de fundamental importância, sendo central na condução do processo pelo qual os alunos aprimoram a leitura e a escrita. Segundo Albuquerque (2007), a alfabetização é conceituada como a prática voltada para o ensino das habilidades de "codificação" e "decodificação"; essa concepção foi introduzida na esfera educacional através da implementação de diversos métodos de alfabetização, abarcando abordagens tanto sintéticas, como os métodos silábicos ou fônicos, quanto analíticas, como os métodos globais.

Estes métodos estabeleceram normativas para a aquisição de

competências relacionadas à leitura e à escrita, exercendo profunda influência sobre o panorama do ensino e da aprendizagem nessas áreas. Dentro deste contexto, o professor assume uma responsabilidade essencial ao orientar os alunos através desses métodos, adaptando as estratégias pedagógicas de acordo com as necessidades individuais de cada estudante e proporcionando um ambiente propício para o desenvolvimento dessas habilidades essenciais (Albuquerque, 2007).

Análogo a essas questões, Ferreiro (2017) enfatiza que a aprendizagem da leitura e escrita acontece dentro de um contexto social. No entanto, as atividades sociais não são apenas absorvidas passivamente pela criança, mas que o processo de alfabetização se desenrola gradualmente, sendo influenciado pelo ambiente em que a criança está imersa e como é estimulada. Afinal, as crianças são agentes ativos em seu próprio desenvolvimento cognitivo.

Quando uma criança aprende a ler e escrever, ela adquire habilidades para compreender o mundo ao seu redor de maneira crítica e participativa (Ferreiro, 2017). Isso ocorre porque a alfabetização implica no uso significativo da linguagem e, portanto, alfabetizar vai além do simples ato de ensinar a decodificar letras e palavras, pois envolve também a adaptação desse processo às práticas sociais em que a criança está inserida (Soares, 2016).

Outro aspecto relevante no âmbito dos processos de ensino e aprendizagem dos alunos nos Anos Iniciais é o conceito de letramento, que se entrelaça com a alfabetização para proporcionar uma compreensão mais abrangente e profunda do universo da linguagem escrita (Sali; Magnani; Patalla, 2023). O letramento não se restringe apenas ao domínio das habilidades básicas de leitura e escrita, mas abarca a inserção e participação ativa da criança na cultura letrada.

No contexto em questão, destaca-se o conceito de alfalettrar, conforme proposto por Magda Soares, o qual sustenta que toda criança possui a capacidade de aprender a ler e a escrever, desde que se reconheça sua inserção em um ambiente social letrado. Nesse sentido, a aprendizagem da escrita deve estar ancorada na realidade vivida pelos alunos, articulando o ensino formal às práticas sociais de leitura e escrita presentes em seu cotidiano (Soares, 2020). O professor, nesse processo, assume o papel de mediador, orientando a criança tanto na

compreensão do sistema alfabético de escrita quanto no desenvolvimento das competências necessárias para o uso da linguagem escrita em múltiplos contextos comunicativos.

A imersão no letramento tem início a partir da interação da criança com diversas manifestações da linguagem escrita que compõem seu entorno social, tais como placas, rótulos, embalagens, revistas, entre outros artefatos textuais. Essa exposição gradual a distintos gêneros e usos da escrita contribui significativamente para a construção de competências de leitura e produção textual, além de favorecer a compreensão das práticas sociais que envolvem a língua escrita (Sali; Magnani; Patalla, 2023).

Além disso, o letramento se estende ao longo da vida da criança, proporcionando-lhe crescentes oportunidades de participação em atividades que demandam o uso da escrita em diferentes esferas, como a leitura de obras literárias e científicas, a produção de textos argumentativos, a participação em debates e discussões, entre outras formas de interação com a linguagem escrita. Assim, o letramento não é apenas um processo pontual, mas sim uma jornada contínua e multifacetada de desenvolvimento das competências linguísticas e cognitivas relacionadas à língua escrita (França; Costa, 2022).

Considerando a significância da alfabetização e do letramento na construção do conhecimento, é pertinente salientar a existência de cenários educacionais nos quais se observa a coexistência de crianças alfabetizadas, mas não letradas, ou vice-versa; uma dinâmica que, embora suscite preocupações, é passível de manifestação. Segundo Goulart (2006), o letramento transcende a mera capacidade de escrita, sendo concebido como uma competência mais abrangente que inclui a habilidade de participar de determinados discursos, independentemente do domínio da leitura e escrita. Assim, ser letrado implica não apenas na aptidão para decifrar e produzir textos, mas também na capacidade de compreender e se envolver em práticas discursivas específicas, inclusive desenvolvendo uma metalinguagem sobre tais práticas.

Dessa forma, uma criança letrada é capaz de participar ativamente de atividades que demandam pesquisa, discussão, interação social, diálogo com os colegas e colaboração em projetos conjuntos, mesmo que ainda não tenha adquirido plenamente as habilidades de leitura e escrita. Essa competência

decorre, em parte, da mediação do professor, que auxilia a criança na compreensão das tarefas propostas e facilita sua participação efetiva, mesmo que sua proficiência em habilidades literárias possa estar em estágios iniciais de desenvolvimento (Goulart, 2006).

3.2 A MEDIAÇÃO CULTURAL, A COGNIÇÃO E A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO

Para além da alfabetização e do letramento, é essencial considerar que no contexto do ensino e da aprendizagem, o professor precisa dominar uma linguagem apropriada ao nível de desenvolvimento dos alunos, de modo a garantir uma compreensão eficaz do conteúdo a ser ensinado. Conforme destacado por Teodoro e Araújo (2019), a linguagem é o principal instrumento de interação utilizado pelo ser humano para se comunicar, sendo permeada por uma diversidade de simbolismos e significados. Ela é caracterizada pela capacidade de ser codificada em sistemas que possibilitam o reconhecimento e a distinção entre diferentes culturas.

Nesse sentido, a escolha e o uso adequado da linguagem pelo professor são fundamentais no processo educacional, permitindo que os alunos compreendam de maneira plena e significativa os conceitos abordados em sala de aula (Teodoro; Araújo, 2019). Uma linguagem acessível e adaptada ao nível de desenvolvimento cognitivo e linguístico dos estudantes contribui para a eficácia do ensino, facilitando a assimilação dos conhecimentos e promovendo uma maior participação e engajamento dos alunos nas atividades educativas.

Nesse cenário, o professor deixa de desempenhar o papel de simples transmissor de conhecimento, assumindo uma função mediadora que favorece a criação de condições para que os alunos reorganizem suas concepções informais. Esse processo ocorre por meio de atividades práticas e reflexivas, nas quais se prioriza o diálogo entre alunos e professor, possibilitando a construção coletiva e a reelaboração das teorias pessoais dos estudantes, ou seja, do conhecimento prévio, espontâneo e do senso comum (Oliveira *et al.*, 2020).

Essa mediação é crucial para que a construção de conceitos científicos seja ativa e significativa, pois o conhecimento científico não deve ser compreendido como uma verdade absoluta, mas como algo em constante construção e

interpretação. Oliveira *et al.* (2020) destacam ainda que o entendimento científico se desenvolve quando o indivíduo participa socialmente de conversas e atividades sobre problemas coletivos. Dessa forma, o ambiente de sala de aula se torna um espaço favorável à construção do conhecimento científico, especialmente quando são empregadas metodologias que valorizam uma perspectiva sociointeracionista, como é o caso da DICUMBA.

Nesse contexto de ações direcionadas à compreensão e construção de conceitos científicos, Mousinho *et al.* (2008) ressaltam a importância do desenvolvimento da linguagem como elemento chave nesse processo. Segundo os autores, o progresso da linguagem, essencial para a expressão e elaboração do pensamento científico, baseia-se em dois elementos fundamentais que devem ser considerados:

Linguagem e cognição: pensamos bastante por meio da linguagem depois que desenvolvemos esta habilidade. A memória, a atenção e a percepção podem ter ganhos qualitativos com ela. Por exemplo, memorizamos melhor quando fazemos associações de ideias. Ela também ajuda na regulamentação do comportamento. Na infância, podemos observar o desenvolvimento da linguagem como apoio à cognição a partir dos dois anos, em média, principalmente por meio da forma como a criança brinca. **Linguagem e comunicação:** temos a intenção comunicativa, e podemos nos comunicar de diversas formas diferentes, através de gestos, do olhar, de desenhos, da fala, entre outros. A estruturação da linguagem nos permite lançar mão de recursos cada vez mais sofisticados, a fim de aprimorar nossas possibilidades de comunicação (Mousinho, *et al.* 2008, p. 298-299).

Nesse cenário, destaca-se a relevância de o docente elaborar um planejamento pedagógico que leve em conta a vivência e as características individuais dos estudantes. Esse planejamento deve contemplar a utilização de estratégias educativas que incentivem a participação ativa dos alunos, possibilitando que sejam protagonistas de seu próprio processo de aprendizagem (Volkweiss, *et al.*, 2019). Por meio dessas estratégias, os alunos são instigados a refletir, investigar e desenvolver seu pensamento crítico, contribuindo para o aprimoramento de suas habilidades cognitivas. É importante ressaltar que os alunos se encontram em um estágio de desenvolvimento cognitivo em constante evolução, tornando essencial a adaptação das abordagens pedagógicas para atender às suas necessidades em evolução.

Nessa linha de pensamento, destaca-se a abordagem de Vygotsky sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), com ênfase no estudo de Freitas (2001),

que problematiza esse conceito por meio de um estudo de caso. Freitas discute que, segundo Vygotsky, o desenvolvimento humano pode ser compreendido em dois níveis distintos. O primeiro é o nível de desenvolvimento real, que consiste no conhecimento que a criança já adquiriu acerca do conteúdo a ser abordado, ou seja, aquilo que ela já assimilou e é capaz de realizar de forma independente.

O segundo nível é o desenvolvimento potencial, que se refere às capacidades cognitivas que a criança pode desenvolver em situações de aprendizagem colaborativa, seja com o auxílio de um professor ou por meio da interação com colegas mais experientes. Esse nível indica o aprendizado que a criança pode alcançar com a mediação de outros indivíduos, evidenciando a importância da cooperação e da orientação na construção do conhecimento.

Nessa perspectiva, o desenvolvimento real, conforme discutido por Vygotsky (2014), baseia-se nas concepções informais dos alunos, que são fundamentais como ponto de partida para a construção de novos conhecimentos, uma vez que representam o saber prévio e espontâneo dos estudantes sobre o mundo que os rodeia. Assim, ao empregar atividades que fomentam o conflito cognitivo, o professor desafia essas concepções iniciais, incentivando os alunos a questionarem e reconstruírem suas ideias (Oliveira *et al.*, 2020). Esse processo possibilita uma transição gradual do conhecimento informal para o conhecimento científico, promovendo um desenvolvimento mais profundo e significativo. Desse modo, a mediação docente e o conflito cognitivo tornam-se elementos essenciais para que o aluno avance dentro de sua ZDP, ampliando suas capacidades cognitivas e transformando suas concepções iniciais em conhecimentos científicos.

De acordo com estudos de Torres Júnior *et al.* (2023) a exploração da ZDP pelo professor, por meio de atividades práticas e colaborativas, é uma estratégia eficaz para engajar os alunos e promover o desenvolvimento de habilidades críticas e reflexivas. Na ZDP, o professor identifica o potencial de aprendizagem dos estudantes e atua como mediador ao propor desafios que estimulam o avanço de suas capacidades cognitivas. Atividades como projetos em grupo, estudos de caso e experimentos práticos são exemplos de práticas que incentivam o aluno a explorar além de seu nível de desenvolvimento atual, auxiliado pelo apoio do professor e dos colegas.

Essas atividades colaborativas promovem o engajamento e permitem que

os alunos construam conhecimentos de forma ativa e significativa. Por intermédio do suporte adequado e da troca de ideias, os alunos desenvolvem a confiança para enfrentar novos desafios, ampliando seu repertório cognitivo e social e consolidando habilidades críticas e reflexivas necessárias para sua formação integral.

Sob essa perspectiva, é fundamental que o professor, ao propor atividades com o objetivo de desenvolver conceitos científicos, atue de maneira a explorar a ZDP, onde o desenvolvimento potencial, nesse caso, é promovido por meio da resolução de problemas em atividades compartilhadas, nas quais a criança é desafiada a ultrapassar seus limites atuais de compreensão com o apoio dos demais (Schroeder; Ferrari; Sylvia, 2009). Dessa forma, o desenvolvimento mental é prospectivo, ou seja, refere-se ao processo em curso que ainda não se consolidou, mas que pode ser estimulado e fortalecido mediante a mediação adequada.

Schroeder, Ferrari e Sylvia (2009) discutem que, para Vygotsky, o processo de aprendizado dos conceitos científicos não se dá por meio de simples assimilação, memorização ou repetição, mas por intermédio de uma construção ativa e significativa, mediada pela atividade intelectual do próprio sujeito. Nessa abordagem, a construção dos conceitos científicos ocorre em um movimento dinâmico, no qual o pensamento da criança estabelece conexões entre os conceitos do cotidiano e os conceitos científicos. Esse processo não é linear ou passivo, mas envolve a reorganização e a resignificação dos conhecimentos prévios adquiridos no dia a dia, o que permite uma compreensão mais profunda e abstrata dos novos conceitos.

Para Driver *et al.* (1999), o conhecimento científico é socialmente construído e validado por meio do engajamento colaborativo entre os envolvidos nos processos de ensino e aprendizagem. Esse processo não é apenas individual, mas também social, envolvendo discussões entre pares e a mediação do professor (Freitas, 2001). Essa interação é essencial, pois não só facilita a compreensão conceitual, mas promove a habilidade de aplicar os conceitos em contextos variados e significativos. Assim, o aprendizado é visto como uma inserção em uma nova forma de discurso e práticas culturais, onde o conhecimento se torna comunicável e aplicável.

Nesse sentido, a aprendizagem envolve tanto a internalização dos conceitos quanto o desenvolvimento da capacidade de utilizá-los de forma consciente. Quando um aluno encontra dificuldades, ele pode recorrer ao auxílio de colegas mais experientes ou do professor. Esse apoio permite que o estudante organize e compreenda melhor a tarefa, transformando, gradualmente, o processo em uma ferramenta de controle consciente que o ajuda a dominar e aplicar o conhecimento científico em diferentes contextos no dia a dia.

Salienta-se que, segundo Vygotsky, o desenvolvimento dos conceitos científicos está intimamente relacionado ao nível de maturação dos conceitos cotidianos (Schroeder; Ferrari; Sylvia, 2009). À medida que a criança avança no percurso escolar, seus conceitos cotidianos tornam-se cada vez mais refinados e complexos, criando uma base sólida sobre a qual os conceitos científicos podem ser construídos e desenvolvidos. Esse processo progressivo é fundamental para que a criança alcance níveis mais elevados de pensamento abstrato e conceitual, evidenciando a interdependência entre os diferentes tipos de conhecimento no desenvolvimento cognitivo.

De modo análogo às discussões sobre a construção dos conceitos científicos, Mortimer (1994, 1995) propõe a Teoria dos Perfis Conceituais, a qual se fundamenta na premissa de que diferentes maneiras de compreender um mesmo conceito podem coexistir em um mesmo indivíduo, compondo aquilo que se denomina perfil conceitual. Segundo essa teoria, para cada conceito científico é possível delinear um perfil conceitual composto por zonas distintas. Cada zona representa uma forma de compreensão estabilizada por compromissos epistemológicos e ontológicos específicos, os quais orientam e sustentam diferentes interpretações de um mesmo fenômeno.

Ainda que cada sujeito possua seu próprio perfil conceitual, Mortimer (1994) destaca que os perfis conceituais são sistemas de pensamento de natureza supraindividual, isto é, refletem formas de raciocínio historicamente e socialmente construídas. A variabilidade entre os perfis de diferentes indivíduos está relacionada à frequência e à qualidade das oportunidades de vivenciar tais formas de pensamento em contextos socioculturais diversos. Assim, a "altura" de cada zona, isto é, sua predominância no perfil de um sujeito, é moldada pelas experiências e interações que ele vivencia ao longo de sua trajetória.

Nessa mesma direção, Sepulveda, Mortimer e El-Hani (2013) analisam o perfil conceitual de adaptação como uma ferramenta teórica útil para representar, interpretar e compreender os modos pelos quais indivíduos ou grupos organizam e atribuem significados a determinados conceitos, especialmente em contextos de mudança, transição ou diante de novos desafios de aprendizagem.

De acordo com Mortimer (1996), no âmbito da Teoria dos Perfis Conceituais, o indivíduo pode manifestar-se por meio de diferentes contextos de significação, utilizando tanto concepções oriundas do senso comum, expressas em uma linguagem mais informal, quanto concepções científicas, articuladas em uma linguagem mais formal. Por exemplo, um estudante pode compreender o conceito de "calor" como algo que "sobe" ou que "passa de um corpo para outro", de acordo com sua vivência cotidiana. Em contraste, na perspectiva científica, o calor é entendido como uma forma de energia em trânsito entre corpos com diferentes temperaturas. Esses diferentes modos de compreensão coexistem, sendo utilizados de forma alternada conforme a situação comunicativa ou cognitiva.

Essa teoria evidencia que o processo de aprendizagem não deve ser concebido como uma simples substituição de concepções consideradas "errôneas" por concepções "corretas", mas sim como um trabalho de reconhecimento e valorização dos diferentes perfis conceituais que os estudantes mobilizam, auxiliando-os na apropriação de formas conceituais mais adequadas aos contextos científicos.

Neste estudo (Quadro 4), parte-se da compreensão de que a construção de um conceito abrange uma dimensão mais ampla, sendo uma construção de natureza cognitiva e cultural, suscetível a múltiplos significados dependendo do contexto em que é empregada. Já a construção do conceito científico diz respeito à sistematização e validação do conhecimento dentro do escopo das ciências. Assim, é essa concepção de conhecimento científico que se busca fomentar por meio da utilização da metodologia DICUMBA. Entretanto, ressalta-se a importância de reconhecer e valorizar os saberes cotidianos dos estudantes como ponto de partida para a compreensão dos conceitos científicos. Dessa forma, ao aplicá-los em situações do cotidiano, os alunos podem reconhecer que tais conhecimentos têm respaldo em uma teoria científica validada.

QUADRO 4 – CONCEITO COTIDIANO VERSUS CONCEITO CIENTÍFICO

Aspecto	Conceito cotidiano	Conceito Científico
Origem	Experiência pessoal, cultura, linguagem do dia a dia	Pesquisa científica, modelos teóricos
Validação	Funciona no contexto prático da vida	Validado pela comunidade científica
Complexidade	Simples, concreto, intuitivo	Abstrato, complexo, contra-intuitivo
Papel no ensino (Mortimer)	Deve ser ponto de partida para a construção do conhecimento	Deve ser alcançado por meio de mediações e reflexões guiadas

FONTE: Adaptado de Mortimer (1996).

O estudo desenvolvido por Silva, Prado e Seixas (2017) evidencia as percepções populares acerca do conceito de “nutrientes”, conforme apresentado no Quadro 4. Os autores observam que, no cotidiano, é comum que o termo seja utilizado de maneira generalizada para se referir a alimentos considerados saudáveis, como frutas, verduras e legumes. Expressões como “a salada tem muitos nutrientes porque faz bem para a saúde” ilustram uma compreensão simplificada e amplamente difundida sobre o que são nutrientes.

Entretanto, sob uma perspectiva científica, nutrientes são definidos como substâncias presentes nos alimentos, indispensáveis ao funcionamento adequado do organismo humano, ao seu crescimento e à manutenção da vida (Santos, 2008). A literatura especializada os classifica em diferentes grupos, a depender de suas funções fisiológicas: os carboidratos, responsáveis por fornecer energia; as proteínas, essenciais para a construção e reparação dos tecidos corporais; os lipídios (gorduras), que além de constituírem uma fonte energética, desempenham funções de proteção dos órgãos; e as vitaminas e minerais, que participam de variados processos metabólicos fundamentais à saúde.

A partir desse referencial, o presente estudo adota a metodologia DICUMBA como estratégia para promover a construção do conceito científico de “nutrientes” entre os alunos. A proposta pedagógica aqui não se restringe à mera transmissão de informações sobre o significado de nutrientes, pois este conhecimento poderia ser obtido por meio de livros, pesquisas na internet ou outras fontes, mas visa fomentar uma aprendizagem ativa, contextualizada e significativa. Por meio dos movimentos propostos pela DICUMBA, os estudantes, mediados pelo

professor, escolhem temas de interesse e realizam diversas atividades investigativas, tanto individuais quanto em grupo, que envolvem a produção de desenhos, realização de pesquisas e discussões reflexivas. Essas etapas, cuidadosamente estruturadas, incitam o pensamento crítico e criativo, contribuindo para a construção colaborativa do conhecimento.

Ao final do processo, o aluno compreende o conceito de nutrientes em sua dimensão científica, bem como desenvolve a habilidade de transpor esse conhecimento para diferentes situações do cotidiano. Ao se deparar com contextos relacionados à alimentação, ao crescimento, à energia ou à constituição de algo essencial, ele é capaz de identificar simbolicamente a ausência de um "nutriente", entendido como um elemento imprescindível para a completude, funcionamento ou existência de um organismo, objeto ou situação. Dessa forma, a DICUMBA potencializa a construção de significados que transcendem os limites da sala de aula, promovendo a ressignificação dos saberes científicos no cotidiano dos estudantes.

4 A PESQUISA COMO PRINCÍPIO EDUCATIVO: FORMAÇÃO DE SUJEITOS ATIVOS E AUTÔNOMOS POR MEIO DA METODOLOGIA DICUMBA

Pensar a pesquisa como um princípio educativo é essencial para a formação de alunos críticos e atuantes na sociedade, considerando a urgência de uma educação que promova a articulação entre teoria e prática. Esse enfoque deve visar à (re)construção de conhecimentos, superando a mera transmissão de informações ou a memorização de conteúdos, práticas que não favorecem o desenvolvimento de uma formação crítica (Freiberger; Berbel, 2010). A pesquisa, enquanto processo formativo, instiga o pensamento reflexivo e autônomo, possibilitando que o aluno se aproprie do saber de forma ativa e significativa.

De acordo com Ferreira (2010), a educação pela pesquisa possibilita fomentar questionamentos e investigações, transcendendo os limites das abordagens tradicionais, configurando-se como um alicerce para a formação do pensamento científico nos alunos; essa prática pedagógica transforma a sala de aula em um ambiente dinâmico e participativo, no qual o processo de aprendizagem vai além da simples memorização de conteúdos, promovendo o desenvolvimento de competências analíticas e críticas indispensáveis para a compreensão das complexidades do mundo contemporâneo.

Nesse contexto, os estudantes são incitados a se tornarem protagonistas e produtores de conhecimento, desempenhando um papel ativo no processo educativo. Dessa forma, ao estimular a curiosidade científica, a pesquisa não apenas desperta o interesse pelo saber, como consolida as bases para uma aprendizagem contínua, capacitando os indivíduos a enfrentarem, com autonomia e criatividade, os desafios de uma sociedade em constante transformação (Stecanela; Williamson, 2013).

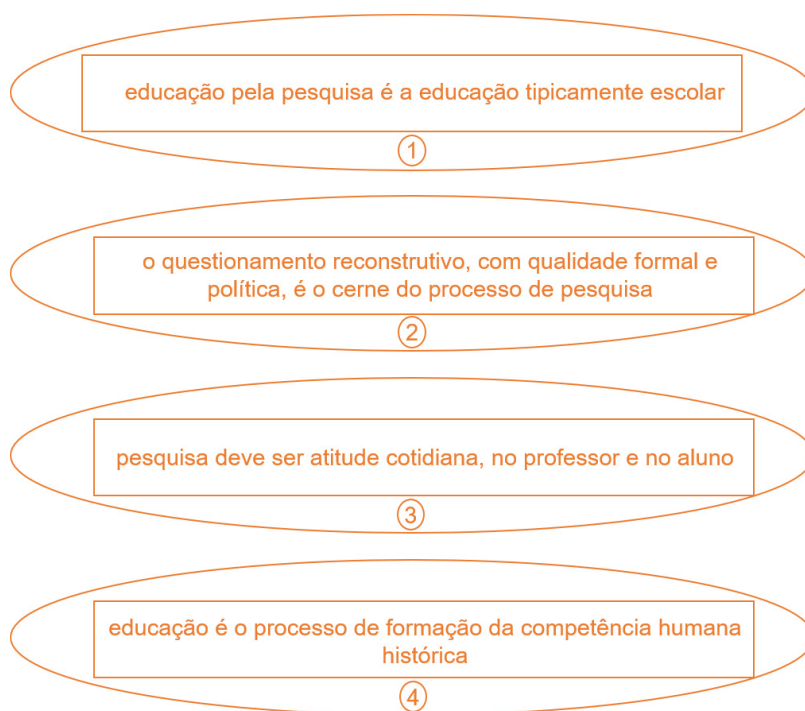
Segundo Demo (2015), educar pela pesquisa constitui um fator crucial no ambiente escolar, uma vez que o "educar" pode ocorrer em diversos contextos, como no seio familiar, em rodas de conversas com amigos ou em questões relacionadas ao trabalho. No entanto, embora esses contextos possam utilizar a pesquisa como ferramenta para obtenção de informações, não configuram, de fato, um processo de educação pela pesquisa. Este tipo de educação, conforme enfatiza o autor, ocorre primordialmente no ambiente escolar, sob a orientação e

direcionamento do professor.

Sendo assim, é nesse espaço que a pesquisa assume o seu papel formativo, promovendo a construção do conhecimento de maneira reflexiva e crítica. Nessa perspectiva, o professor desempenha um papel fundamental de “orientador epistemológico”, ou seja, detém conhecimentos consolidados e conscientes, capaz de tornar a prática pedagógica mais fundamentada, assumindo uma posição central no contexto da educação pela pesquisa, contribuindo para a organização do percurso investigativo dos alunos e auxiliando na escolha de metodologias adequadas às suas investigações (Galvão; Casimiro, 2023).

Essa atuação possibilita o docente se estabelecer como um guia que facilita a compreensão dos fundamentos metodológicos, promovendo a autonomia intelectual e o rigor científico dos estudantes. Ao fomentar a construção de habilidades metodológicas consistentes, o professor não apenas aprimora o pensamento crítico e científico dos alunos, como também os prepara para enfrentar desafios acadêmicos e profissionais de forma reflexiva, fundamentada e ética. Neste contexto, Demo (2015) apresenta quatro pilares fundamentais (Figura 1) que sustentam o processo de educar pela pesquisa.

FIGURA 1 – PILARES POSTULADOS POR DEMO



FONTE: Demo (2015, p. 8).

A partir dessa perspectiva, o autor ressalta que o conhecimento, por si só, é apenas um meio; para tornar-se verdadeiramente educativo, o conhecimento precisa estar orientado por uma ética dos fins e valores. Em outras palavras, não é suficiente que o professor detenha apenas o domínio do conteúdo para educar pela pesquisa (Silva, 2022), dado que o processo educativo demanda um conjunto de ações pedagógicas intencionais que promovam o desenvolvimento integral do aluno, com foco não apenas na construção de informações, mas na formação ética, crítica e reflexiva.

De acordo com Thiollent e Colette (2014), a educação pela pesquisa destaca-se como uma abordagem pedagógica que possibilita aos estudantes conectar o conteúdo escolar a situações concretas e questões significativas do seu contexto sociocultural. Nesse contexto, autores como Ferreira *et al.* (2017) enfatizam a importância do educar pela pesquisa para ampliar ideias sobre sustentabilidade; Adade e Monteiro (2014) dialogam sobre essa abordagem na educação em saúde, evidenciando questões relacionadas a drogas. Dessa forma, a integração do educar pela pesquisa em diferentes áreas de conhecimento reforça a relevância do aprender, estimulando o desenvolvimento de competências críticas e reflexivas nos discentes. Além disso, promove uma educação transformadora, capaz de preparar cidadãos conscientes e engajados na construção de soluções para os desafios contemporâneos, contribuindo, assim, para uma formação integral e emancipadora.

Nessa perspectiva, o professor, assume um papel ativo como mediador, capaz de proporcionar um ambiente de aprendizado que favoreça a investigação, a problematização e a autonomia dos estudantes (Vaz, 2018). Essa abordagem reforça a ideia de que educar pela pesquisa não se restringe ao simples acesso ao conhecimento, mas envolve a construção de saberes em um contexto ético, transformador e digno, que efetivamente contribui para a formação de cidadãos conscientes e atuantes na sociedade.

De acordo com Moraes (2012), a educação pela pesquisa representa uma superação do tradicional modelo de aula expositiva, caracterizado pela simples cópia de informações sem espaço para discussões, o que frequentemente resulta em aulas monótonas. A educação pela pesquisa, ao contrário, se configura como

um processo transformador, no qual o professor atua como mediador, estimulando os alunos a realizarem pesquisas direcionadas, a desenvolverem trabalhos individuais e em grupos. Nesse contexto, o estudante assume um papel ativo nas discussões, contribuindo com explicações e análises, pois é incentivado a refletir, questionar e solucionar problemas (Diesel; Baldez; Martins, 2017). Esse envolvimento profundo e participativo torna o aprendizado mais eficaz e significativo, favorecendo o desenvolvimento de habilidades críticas e investigativas.

Nessa perspectiva, Zappe e Sauerwein (2018) ilustram a aplicação da educação pela pesquisa por intermédio de um estudo realizado em sala de aula, que resultou em um maior engajamento dos alunos nos processos de ensino e aprendizagem. No contexto de uma sequência didática voltada ao estudo de fungos nas aulas de Ciências, as autoras destacam que os estudantes participaram ativamente de todas as etapas, desde a formulação das perguntas até a comunicação dos resultados obtidos. Essa abordagem proporcionou uma experiência educacional mais interativa e investigativa, promovendo o desenvolvimento de habilidades de pesquisa entre os alunos.

Além da participação ativa, os alunos tiveram a oportunidade de trabalhar em grupo, desenvolver seus próprios argumentos e fundamentá-los com base em fontes teóricas e dados empíricos. No entanto, as autoras observaram que essa atividade foi desafiadora para os estudantes, pois muitos deles estavam habituados a um modelo tradicional de ensino, marcado por aulas expositivas e repetitivas, como destacado por Moraes (2012). Essa dificuldade inicial reflete a necessidade de uma mudança gradual nas práticas pedagógicas, a fim de promover a autonomia e o pensamento crítico entre os alunos.

Sasseron (2018) dialoga que no contexto da educação pela pesquisa, a autonomia do aluno é um processo construído gradualmente ao longo do processo investigativo, sendo fomentada pela dinâmica reflexiva e ativa da metodologia e mediação do professor. Portanto, essa abordagem propicia o desenvolvimento da autogestão e da tomada de decisões, habilidades fundamentais para a vida acadêmica e profissional dos envolvidos.

Neste contexto, ao possibilitar que os discentes escolham temas de interesse, como no caso da DICUMBA, a prática da pesquisa desperta

engajamento e senso de responsabilidade sobre o aprendizado, assim como propicia a necessidade de avaliar e reavaliar o processo investigativo e os métodos empregados fortalecendo a capacidade crítica e analítica do estudante, contribuindo para sua formação como sujeito autônomo, capaz de enfrentar desafios de maneira independente e propositiva.

O estudo realizado por Fonseca (2017), centrado na metodologia de Educar pela Pesquisa, revelou-se um ambiente promissor para a aprendizagem de conceitos científicos e para a criação de espaços de diálogo aberto sobre temas de relevância social, tanto local quanto global. A pesquisa partiu dos conhecimentos prévios dos alunos, muitas vezes baseados no senso comum, relacionados ao tema da água. A partir disso, foram conduzidas atividades de reconstrução do conhecimento, envolvendo a consulta a textos e autores variados.

O autor enfatiza ainda que esse processo de construção coletiva foi orientado, mas não restrito, por questionamentos reconstitutivos, que incentivaram tanto os alunos quanto o professor a aprofundarem formas alternativas de explicar e compreender fenômenos conhecidos e desconhecidos. A argumentação desenvolvida ao longo do estudo permitiu que os estudantes expandissem seu entendimento de situações familiares e não familiares, promovendo uma abordagem mais crítica e reflexiva no aprendizado.

Nessa interim, na educação pela pesquisa, o aluno desempenha o papel de coadjuvante no processo de construção do conhecimento, exigindo uma participação ativa, reflexiva e autêntica (Mousinho, 2019). Essa abordagem demanda do estudante a disposição para vivenciar um ciclo contínuo que envolve a investigação, a decodificação de informações e sua articulação com conhecimentos prévios para a obtenção de novas compreensões.

4.1 A METODOLOGIA DICUMBA E O PROTAGONISMO DO ALUNO NA CONSTRUÇÃO DO CONHECIMENTO CIENTÍFICO

Bedin e Del Pino (2018a,b; 2019a,b) desenvolveram a metodologia DICUMBA, em que o aluno assume o papel central, participando ativamente e de forma crítica de uma busca incansável pelo conhecimento que é curioso e de interesse dele à luz da discussão científica. A metodologia é baseada na escolha

de um tema de interesse universal pelo próprio aluno, o que torna a pesquisa um processo pessoal e significativo. Essa metodologia didática facilita uma interação dinâmica entre professor e aluno, já que ambos se engajam em uma pesquisa centrada no sujeito como pessoa, despertando no estudante um interesse genuíno e o desejo de investigar e aprender.

A autonomia na escolha dos temas, como preconizado pela DICUMBA, potencializa o sentido de pertencimento e relevância dos alunos em relação ao aprendizado, ao conectar suas vivências e interesses às práticas pedagógicas; esse processo fomenta uma relação ativa com o conhecimento, permitindo que os estudantes se reconheçam como protagonistas do próprio percurso educativo (Bedin; Del Pino, 2019a,b).

Nessa perspectiva, o processo de investigação, com ênfase na DICUMBA, não apenas amplia a compreensão sobre os temas abordados pelos alunos, mas desenvolve uma postura de responsabilidade individual e coletiva, essencial para a formação de sujeitos críticos e autônomos. Nesse contexto, a motivação intrínseca emerge como um componente crucial, pois o engajamento genuíno dos alunos é mobilizado pelo interesse e pela relevância pessoal dos assuntos. Assim, a DICUMBA promove um aprendizado significativo e alinhado às demandas de uma educação emancipadora, marcando-se por sua capacidade de articular autonomia, criticidade e pertencimento (Bedin; Cleophas, 2022).

Ao promover um processo de ensino no qual o aluno desempenha um papel ativo, autônomo e co-participativo na construção do conhecimento, a DICUMBA proporciona uma conexão entre o contexto sociocultural do estudante e os conceitos científicos abordados (Bedin, 2021). Esta metodologia está enraizada no modelo do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), um processo dialógico que se inicia a partir da escolha de um tema de pesquisa pelo aluno. A partir dessa escolha, o professor guia a problematização científica do tema, estimulando um aprofundamento crítico e rigoroso. Essa dinâmica permite que o aluno não apenas se envolva mais profundamente com o conteúdo, mas se aproprie dos conhecimentos de maneira significativa e contextualizada, integrando aspectos de sua própria realidade ao aprendizado científico.

Dessa forma, a DICUMBA promove uma construção do conhecimento que integra e valoriza o contexto sociocultural dos alunos, permitindo que reflitam sobre

questões científicas a partir de suas experiências e vivências. A partir dessa abordagem se reconhece a importância de uma "cultura científica" que transcende a mera transmissão de conteúdos, tornando o aprendizado mais significativo e contextualizado (Carminatti; Bedin, 2022).

Os autores dialogam ainda que, ao articular o saber científico com as realidades locais e individuais, a metodologia potencializa a compreensão crítica e a aplicação prática dos conhecimentos, gerando maior engajamento e identificação dos alunos com o processo educativo; essa ação de oportunizar que os alunos possam escolher um tema de interesse que almejam aprender, destaca a metodologia como uma prática inclusiva, pois assegura que diferentes vozes sejam ouvidas e que todos os estudantes tenham acesso a uma educação que respeite suas singularidades, promovendo uma participação ativa como sujeitos históricos e sociais (Carminatti; Bedin, 2022).

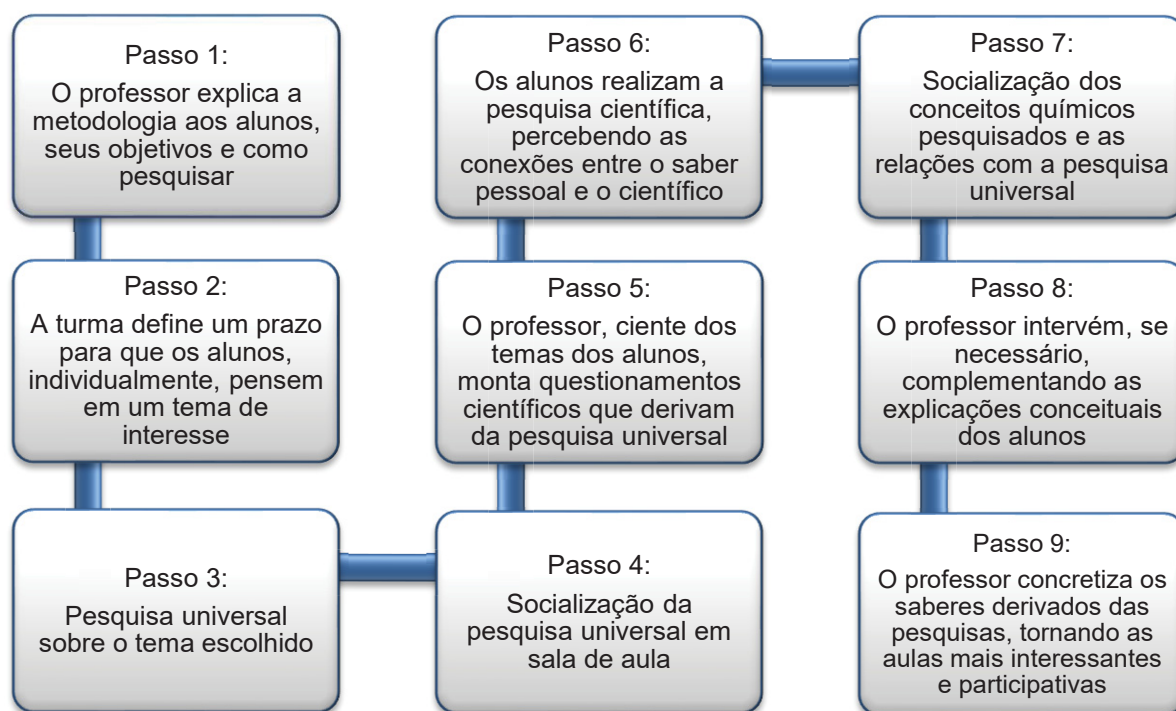
Em conformidade com essa metodologia, Bellardo *et al.* (2021) destacam que o professor não dispõe de autonomia para modificar o tema de interesse do aluno, tampouco sugerir temas, visto que a metodologia é orientada pelo APCA. Nessa estrutura, o professor assume papel de mediador, orientador e supervisor, distantes de uma postura autoritária.

Bedin e Del Pino (2019b) dialogam que a mediação do professor a partir da DICUMBA vai além de orientações técnicas, de rótulos que os alunos devem seguir, se configurando como um apoio essencial no processo de descobertas dos alunos, promovendo o desenvolvimento de uma postura crítica e ética diante do conhecimento. Para os autores, essa ação docente é vista como uma “mediação significativa”, dando suporte para que os alunos superem desafios e avancem na compreensão de suas pesquisas ao considerar a realidade aos contextos sociais em que estão inseridos. Neste contexto, enfatiza-se a ZDP, discutida no capítulo anterior, tornando a atuação do professor indispensável para auxiliar os alunos a alcançarem níveis de entendimento que não seriam possíveis de forma independente.

Assim, o professor potencializa a aquisição de conhecimentos científicos no aluno e incentiva uma reflexão contextualizada, ajudando-o a construir vínculos entre o aprendizado e as questões sociais, éticas e culturais que os cercam. Sendo assim, o objetivo central da metodologia reside em capacitar o aluno para aprender

sobre questões científicas por meio de temas de interesse universal, ressaltando a importância da atuação docente no processo. Sob essa perspectiva, Bellardo *et al.* (2021) sugerem alguns passos hipotéticos, mas hierárquicos (Figura 2), que o professor pode adotar para implementar essa metodologia ativa no ambiente escolar, promovendo o engajamento e autonomia dos alunos na construção de seus próprios conhecimentos científicos.

FIGURA 2 – PASSOS HIPOTÉTICOS PARA O DESENVOLVIMENTO DA METODOLOGIA DICUMBA



FONTE: Bellardo *et al.* (2021, p, 338).

Ao analisar o fluxograma da Figura 2, verifica-se nove passos hipotéticos que exemplificam o percurso da metodologia DICUMBA, onde o professor atua como mediador e orientador no processo de aprendizado. O processo inicia com o professor explicando a metodologia e segue com a escolha de temas de interesse pessoal pelos alunos, incentivando a autonomia. Após uma pesquisa universal inicial, o conhecimento é socializado em sala de aula. Em seguida, o professor formula questionamentos científicos para aprofundar o estudo, e os alunos realizam uma pesquisa científica que conecta o conhecimento pessoal ao científico. Nos últimos passos, ocorre a socialização dos conceitos pesquisados e a intervenção

do professor para complementar as explicações, culminando na concretização dos saberes adquiridos, tornando as aulas mais interativas e participativas.

Neste contexto, Ramos, Carminatti e Bedin (2021) realizaram um estudo aplicando a DICUMBA com alunos de duas turmas: uma do Ensino Médio Regular e outra do Ensino Médio na modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). O estudo seguiu alguns dos passos propostos por Bellardo *et al.* (2021), permitindo que os alunos escolhessem livremente seus temas de interesse justificando essa escolha (Quadro 5). Essa ação é fundamental e indispensável no percurso da metodologia, pois possibilita uma aproximação entre professor e alunos, relevando os interesses e os motivos que mobilizam o aprendizado.

QUADRO 5 – RELAÇÃO DE ALGUNS TEMAS ESCOLHIDOS PELOS ALUNOS E SUAS JUSTIFICATIVA

Aluno	Tema	Justificativa
A	Água	Elemento fundamental para a sobrevivência humana
B	Livros	Domínio sobre o assunto; Gosta de ler e escrever
C	Academia	Prática favorita; Interesse e curiosidade sobre o assunto
D	Flores	Faz parte do cotidiano; Trabalha com isso
E	Cactos	Admiração; Cultivo
F	Alimentação	Interesse; Futura profissão
G	Dinossauros	Interesse; Curiosidade e domínio sobre o assunto
H	Clima	Curiosidade em entender o clima
I	Refrigerante	Vício; Curiosidade sobre o assunto
J	Golfinho	Paixão por seres aquáticos; Curiosidade
K	Chocolate	Vício; Curiosidade sobre o assunto
L	Poluição	Preocupação com o planeta
M	Imagens	Profissão; Gosto pelo assunto
N	Zootecnia	Futura profissão; Interesse em conhecer melhor
O	Internet	Hobby; Identificação com o tema
P	Futebol	Paixão; Prática constante desde criança
Q	Agronomia	Futura profissão; Interesse pelo assunto
R	Roupas	Identificação com o tema; Gosto por moda
S	Desmatamento	Assunto em alta; Preocupação com o planeta
T	Cabelo	Futura profissão; Gosto pelo assunto

FONTE: Ramos, Carminatti e Bedin (2021, p. 165).

A partir da análise da Quadro 5, observa-se uma ampla diversidade de temas de interesse dos alunos, muitos dos quais não apresentam uma relação direta com o componente curricular de Química, no qual o estudo estava inserido. Nesse contexto, a liberdade de escolha dos temas evidenciou a importância da DICUMBA em fomentar uma aprendizagem significativa e contextualizada, pois respeita e integra os interesses individuais dos estudantes, promovendo maior

engajamento e autonomia no processo de construção do conhecimento científico. Para ilustrar esse processo de construção do saber, Ramos, Carminatti e Bedin (2021) destacam na Figura 3 dois trabalhos desenvolvidos pelos alunos, cujos temas de interesse foram "água" e "livros".

FIGURA 3 – EXEMPLOS DE TRABALHOS ENTREGUES E APRESENTADOS PELOS ALUNOS

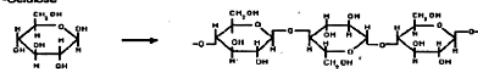
1- Por que você escolheu este assunto. Justifique.

O assunto que eu escolhi foi livros. Escolhi este assunto, pois tenho certo domínio sobre ele. É uma das áreas que mais tenho conhecimento. Por que além do meu gosto por leitura, também escrevo livros. Os gêneros variam de um romance chicle, ficção científica a um terror bem sangrento.

2- O papel que compõe as páginas do livro é formado por um composto químico. Qual é ele? Escreva a sua fórmula estrutural e o nome.

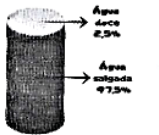
A composição química do papel varia de acordo com o tipo de planta utilizado, no entanto, podemos considerar uma fórmula geral. Seu principal constituinte é a celulose, um polímero, mais precisamente um polissacarídeo construído a partir de monômeros de β -D-Glucose. A D-Glucose ($C_6H_{12}O_6$) é um sacarídeo contendo 5 grupos álcool (OH) e um grupo aldeído (COH) no carbono 1. E também lignina (polpa de madeira).

-Celulose



1. Eu escolhi falar sobre água por ser um elemento fundamental para sobrevivência humana, animal, e ambiental.
A água é um recurso natural abundante e essencial para a existência de vida na Terra, o planeta Terra é constituído por uma enorme massa de água, que conhecemos como hidrosfera. Além de ocupar mais de 71% do planeta, 60 % a 70% do corpo humano é constituído por água, usamos água para a alimentação, produção agrícola, higiene e também é o maior solvente universal, nenhum ser vivo é capaz de viver sem água.
Apesar de ser considerado um recurso inesgotável, a poluição e o uso indevido da água vem provando o contrário, no entanto estimase que até 2055 a água seja um recurso muito limitado. É considerado o único planeta que apresenta a água em seus três estados físicos: gasoso, líquido e sólido.

Distribuição de água no planeta



Obs: Somente 0,02% da água do planeta estão disponíveis para o consumo humano.

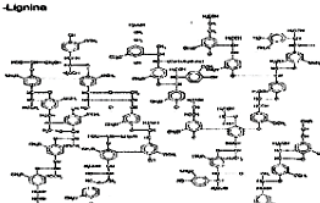
Escolhi então falar sobre o tratamento de água.

2. Grupos de floculantes.

1) **Minerais:** a adsorção se dá por neutralização de carga. É o exemplo da sílica ativada, certas argilas coloidais como a bentonita, e determinados hidróxidos metálicos com uma estrutura de polímeros como o Sulfato de alumínio, Cloreto férrico, etc...

2) **Naturais:** são polímeros aniônicos, catiônicos ou não iônicos derivados do amido pregelatinizados de milho ou batata. Podem ser naturais ou tratados quimicamente para formar aminas aniônicas ou catiônicas. A utilização desta classe é importante na indústria do papel. Polissacarídeos como as gomas guar e os alginatos aniônicos são utilizados no tratamento da água potável.

-Lignina



3- Por que ocorre um amarelamento nas páginas do livro quando este fica velho?

Por conta da lignina que possui uma cor mais escura por natureza. A lignina também é altamente suscetível à oxidação. A exposição ao oxigênio e com a luz do Sol, altera a estrutura molecular da lignina, ocasionando uma mudança na forma como o composto absorve e reflete a luz, resultando em uma cor amarelado-amarronzada ao olho humano.

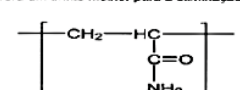
Os papéis usados em livros tendem a ter maior qualidade, pois têm boa parte da lignina removida durante um processo de clareamento. É por isso que eles demoram mais a amarelar. Entretanto, os químicos usados no processo para tornar o papel mais branco deixam a celulose ainda mais suscetível à oxidação do que antes, o que faz com que os livros acabem amarelando — mas só depois de longos períodos.

3) **Sintéticos:** os polímeros de poliacrilamida são orgânicos, também chamados de polieletrólitos, são essencialmente lineares e solúveis em água com pesos moleculares que variam de algumas centenas de milhares a dez milhões ou mais.

O produto mais usado é: Polímero aniônico e é combinado com agentes floculantes inorgânicos.

Os polímeros são usados na deposição de todo como espessantes e em processos de separação das águas residuais provenientes de fabricação de alimentos, álcool, celulose e usinas de tratamento de esgoto de cidade.

Pode ser usado como agente espessante, como acidificante em poços de petróleo e na fabricação de papel. Os polímeros aniônicos são usados para tratamento de água, mineração, indústria de papel e outros. A poliacrilamida não-iônica é indicada quando o pH de água poluída é inferior a 7 como agente floculante e fazer a ponte de floculação das partículas em suspensão. É usado na purificação de águas municipais e combinado com agentes floculantes inorgânicos haverá um efeito melhor para a eliminação de água.



3. Uma das etapas do processo de tratamento de água nas ETAs envolve a coagulação e a floculação. A floculação é os processos onde colóides saem de suspensão na forma de agregados, formando partículas maiores, chamadas "flocos" ou "floculos".

A água captada é levada para uma unidade denominada floculador onde são adicionadas à água substâncias químicas chamadas de coagulantes. No Brasil, o coagulante mais utilizado é o sulfato de alumínio ($Al_2(SO_4)_3$). Depois disso, essa água é levada para a próxima etapa do tratamento, que ocorre nos tanques de decantação. Lá os flocos (formados de lama, argila e micro-organismos) sedimentam-se e são separados.



FONTE: Ramos, Carminatti e Bedin (2021, p. 167).

Ao analisar os dados presentes na Figura 3, verifica-se que em um dos trabalhos, o aluno escolheu o tema "livros" e justifica a escolha devido ao seu domínio sobre o assunto, incluindo o conhecimento sobre gêneros literários. Esse trabalho explora a composição química do papel, destacando que é feito de celulose, um polímero formado por glicose, e representando sua estrutura molecular. Outro aspecto abordado é a relação entre umidade e a conservação do

papel, ilustrando como o ambiente pode afetar a integridade dos livros.

No segundo trabalho, o tema escolhido foi "água", e o aluno apresenta a distribuição de água no planeta, descrevendo a proporção de água doce e salgada e ressaltando a importância de tecnologias de tratamento, como a floculação, para torná-la potável. A análise inclui diagramas de compostos químicos e processos utilizados na purificação da água, evidenciando um entendimento contextualizado da química aplicada à sustentabilidade e preservação dos recursos hídricos.

Neste contexto, com base no estudo de Ramos, Carminatti e Bedin (2021), observa-se que ambos os trabalhos evidenciam o potencial da DICUMBA nos processos de ensino e aprendizagem, ao possibilitar que os alunos investiguem temas de interesse pessoal com profundidade científica. Essa abordagem facilita a conexão entre o conhecimento científico e o contexto de vida dos estudantes, promovendo uma aprendizagem que é ao mesmo tempo significativa e engajadora.

No estudo de Kurz, Stockmanns e Bedin (2022), destaca-se que o ensino de química pode ser efetivamente contextualizado por meio da DICUMBA. Os autores evidenciam que, ao utilizar a DICUMBA, os alunos são capazes de relacionar os conceitos químicos com questões do cotidiano, conforme demonstrado por narrativas que expressam percepções e vivências dos alunos. Nesse viés, a DICUMBA proporciona uma oportunidade única para os estudantes assimilarem conhecimentos científicos ao estabelecerem conexões entre os conteúdos escolares e o ambiente sociocultural em que estão inseridos.

Sob essa perspectiva, os autores ressaltam que a DICUMBA se configura como uma metodologia eficaz para promover a aprendizagem significativa, na medida em que valoriza as experiências e vivências dos alunos. Esse processo estimula a construção cognitiva de maneira integrada, relacionando os saberes sociais e culturais dos estudantes ao universo científico. A metodologia se fundamenta na premissa de que a aprendizagem ocorre de forma mais consistente quando o professor consegue articular os conteúdos curriculares às realidades e as experiências dos alunos, afastando-se de práticas mecânicas e descontextualizadas de ensino. Logo, a DICUMBA transforma o aprendizado em um processo que faz sentido e engaja os estudantes.

Nesse contexto, a DICUMBA apresenta-se tão relevante para os processos de ensino e aprendizagem quanto outras metodologias amplamente reconhecidas,

como a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e a Investigação Científica. Essas metodologias têm ganhado destaque na educação contemporânea por promoverem o protagonismo estudantil e a construção de aprendizagens mais significativas (Debald; Golgeto, 2016). Além disso, desafiam os modelos tradicionais ao estimular a participação ativa dos estudantes, favorecendo o desenvolvimento de competências essenciais, como autonomia, pensamento crítico e colaboração (Mota; Rosa, 2018). Cada uma dessas metodologias, no entanto, possui especificidades que influenciam a dinâmica da sala de aula e o nível de engajamento dos alunos.

A DICUMBA diferencia-se das demais ao priorizar a escolha individual dos estudantes, partindo de temas que dialogam diretamente com seus interesses e vivências pessoais e culturais. Enquanto a ABP e a Investigação Científica frequentemente operam com temas estruturados e previamente definidos (Nascimento; Coutinho, 2016), a DICUMBA permite que os alunos explorem questões significativas para suas realidades, fortalecendo a conexão entre conhecimento e experiência pessoal. Essa característica singular promove uma experiência educativa enraizada nas particularidades de cada estudante, intensificando o engajamento por meio da ampliação da autonomia e do vínculo com o aprendizado. Assim, a DICUMBA surge como uma metodologia para potencializar resultados educacionais em contextos diversos e desafiadores.

4.2 AS BASES EPISTEMOLÓGICAS DA DICUMBA: RELAÇÕES E FUNDAMENTOS

De acordo com Bedin e Del pino (2019d) a DICUMBA fundamenta-se em quatro matrizes epistemológicas centrais – Freire, Vygotsky, Rogers e Piaget – as quais foram concebidas a partir das interações entre professor e aluno, com ênfase na dimensão intrapessoal desse vínculo. Essas bases teóricas estruturam uma abordagem pedagógica que visa não apenas a transmissão do conhecimento, mas também o desenvolvimento da autonomia e da criticidade do aluno, permitindo-lhe aprender a ser a partir de suas próprias concepções em relação ao meio.

Nesse contexto, a ação docente desempenha um papel essencial ao mediar e potencializar os processos de ensino e aprendizagem, promovendo uma

ressignificação do conhecimento científico (Camargo; Camargo; Souza, 2019). Por meio da mobilização de competências e habilidades pedagógicas, o professor possibilita que o estudante estabeleça conexões significativas entre o saber escolar e sua vivência cotidiana, favorecendo a internalização e aplicação desses conhecimentos na resolução de problemas concretos.

As referidas matrizes epistemológicas, que alicerçam as teorias da aprendizagem, são pilares fundamentais para o desenvolvimento de diferentes metodologias ativas, incluindo a metodologia DICUMBA. A valorização da interação social e da experiência do sujeito no processo educativo é um ponto comum entre essas perspectivas teóricas, o que as torna essencial para práticas docentes (Lopes, 2011).

Nessa mesma perspectiva, essas bases teóricas são fundamentais para a construção e a apropriação de conceitos científicos, ao permitirem a estruturação de um ensino que não se limita à memorização, mas que incentivam a reflexão e a construção ativa do conhecimento. Dessa forma, a DICUMBA se apresenta como um caminho viável para a formação de sujeitos críticos, reflexivos e capazes de intervir em sua realidade de forma significativa.

Na sequência, o Quadro 6 sistematiza as quatro matrizes epistemológicas e suas relações com a DICUMBA, evidenciando suas contribuições para o processo de ensino-aprendizagem.

QUADRO 6 – BASES EPISTEMOLÓGICAS QUE FUNDAMENTAM A DICUMBA

Matriz	Relação
Humanismo de Freire	A DICUMBA incorpora os princípios freireanos de educação como prática de liberdade, onde o aluno é visto como um agente ativo na construção do saber. Este enfoque prioriza a autonomia, a criticidade e a capacidade de transformar o mundo ao seu redor, permitindo ao aluno relacionar o conteúdo científico com sua realidade social e cultural.
Construtivismos Social de Vygotsky	O papel da interação social na DICUMBA reflete o conceito de Vygotsky sobre a construção do conhecimento por meio de relações interativas. A colaboração entre aluno e professor e o uso da linguagem como ferramenta de mediação tornam-se essenciais para a aprendizagem. A DICUMBA permite que o estudante explore e articule novas ideias dentro de um contexto social e cultural compartilhado, promovendo o desenvolvimento cognitivo de forma interativa e contextual.
Abordagem Centrada no Aluno de Rogers	Inspirando-se na educação centrada no aluno de Rogers, a DICUMBA valoriza o estudante como indivíduo único com experiências, interesses e percepções próprias. Isso cria um ambiente onde o aluno sente-se seguro para expressar-se, explorar suas curiosidades e assumir um papel ativo e responsável no processo de aprendizagem, fortalecendo o próprio desenvolvimento pessoal e o bem-estar emocional.

Construtivismo
Cognitivo de **Piaget**

A metodologia DICUMBA também adota princípios piagetianos, enfatizando a aprendizagem como um processo de construção ativa. Ela envolve o aluno em atividades de investigação que exigem a formulação de hipóteses, a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos, promovendo o desenvolvimento de habilidades cognitivas complexas e permitindo-o interagir e refletir sobre os próprios erros para aprimorar as estruturas cognitivas.

FONTE: Adaptado de Bedin e Del Pino (2019b).

É evidente a presença dos pressupostos de Freire na DICUMBA, uma vez que o autor defende a valorização dos saberes prévios dos sujeitos, os quais são oriundos do contexto sociocultural em que estão inseridos. Segundo Freire (2005, 2007), esses conhecimentos devem ser considerados no processo educativo para possibilitar a ressignificação da realidade e a conscientização social. Nesse sentido, torna-se fundamental proporcionar aos estudantes a oportunidade de aprender um determinado conteúdo ou construir um conceito científico a partir de temas que despertem seu interesse e com os quais tenham afinidade. Dessa forma, ao ancorar-se no contexto do educando, a mediação docente assume um papel central na promoção da construção significativa do conhecimento.

Sob a ótica das concepções de Vygotsky (1987, 1989), destaca-se a importância da interação social no desenvolvimento do indivíduo e no processo de aprendizagem, uma vez que a criança não nasce com todo o conhecimento necessário, sendo a interação com o meio e com outros sujeitos essencial para sua formação intelectual. A DICUMBA se alinha a essa perspectiva ao possibilitar que a criança selecione um tema de interesse para investigação. No entanto, para que essa escolha culmine na elaboração de conceitos científicos mais complexos, torna-se imprescindível a mediação do professor, bem como o trabalho colaborativo entre os pares.

Essa relação dialógica entre aluno, professor e grupo é precisamente o que Vygotsky conceitua como Zona de Desenvolvimento Proximal (ZDP), ou seja, o intervalo entre aquilo que a criança é capaz de realizar sozinha e aquilo que consegue desenvolver com o auxílio de um adulto ou de pares mais experientes (Zanella, 1994). Esse processo é fundamental, pois permite avanços qualitativos tanto no desenvolvimento cognitivo quanto na aprendizagem. Assim, a implementação da DICUMBA depende diretamente da mediação docente, que possibilita a ampliação das capacidades dos estudantes e a efetivação de um ensino significativo.

No que tange à abordagem de Rogers, destaca-se sua relação e contribuição significativa para os pressupostos da DICUMBA, sobretudo ao enfatizar a aprendizagem centrada no aluno. Essa concepção é corroborada por Bedin e Del Pino (2018a), que ressaltam a relevância do Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), metodologia na qual o estudante assume o papel de protagonista na construção do conhecimento. Nesse contexto, Rogers (2017) argumenta que a aprendizagem ocorre de maneira mais eficaz quando o aluno desempenha um papel ativo no processo, enquanto o professor assume a função de mediador, criando um ambiente propício para a descoberta e o desenvolvimento do pensamento crítico.

A perspectiva rogeriana enfatiza, ainda, a importância do envolvimento emocional no processo de aprendizagem, aspecto fundamental para a construção do conhecimento significativo. Segundo Rogers (1978), o aprendizado não se restringe a fatores cognitivos ou fisiológicos, mas está intrinsicamente ligado a aspectos afetivos e ao contexto no qual o sujeito está inserido. Essa concepção encontra ressonância na DICUMBA, pois a aprendizagem é impulsionada pela curiosidade e pelo interesse genuíno do aluno, o que potencializa sua autonomia e motivação para investigar e elaborar novos saberes.

Além disso, Rogers (1978) define a aprendizagem significativa como aquela que desperta o envolvimento ativo do sujeito, permitindo que os novos conhecimentos sejam integrados de forma coerente com sua experiência prévia. Esse processo é essencial na DICUMBA, visto que a escolha do tema de pesquisa pelo aluno e a mediação do professor favorecem a construção de conhecimentos contextualizados e relevantes.

As concepções de Piaget (1976, 1998) fundamentam-se na ideia de transformação cognitiva, compreendida como um processo contínuo de desenvolvimento mental, no qual o sujeito constrói seu conhecimento por meio dos mecanismos de assimilação e acomodação. Segundo essa perspectiva, a aprendizagem ocorre quando os esquemas de assimilação são desafiados, exigindo uma acomodação, ou seja, uma reorganização estrutural da mente diante de novas informações. Esse processo caracteriza uma aprendizagem ativa e investigativa, contrapondo-se à recepção passiva do conhecimento transmitido pelo professor.

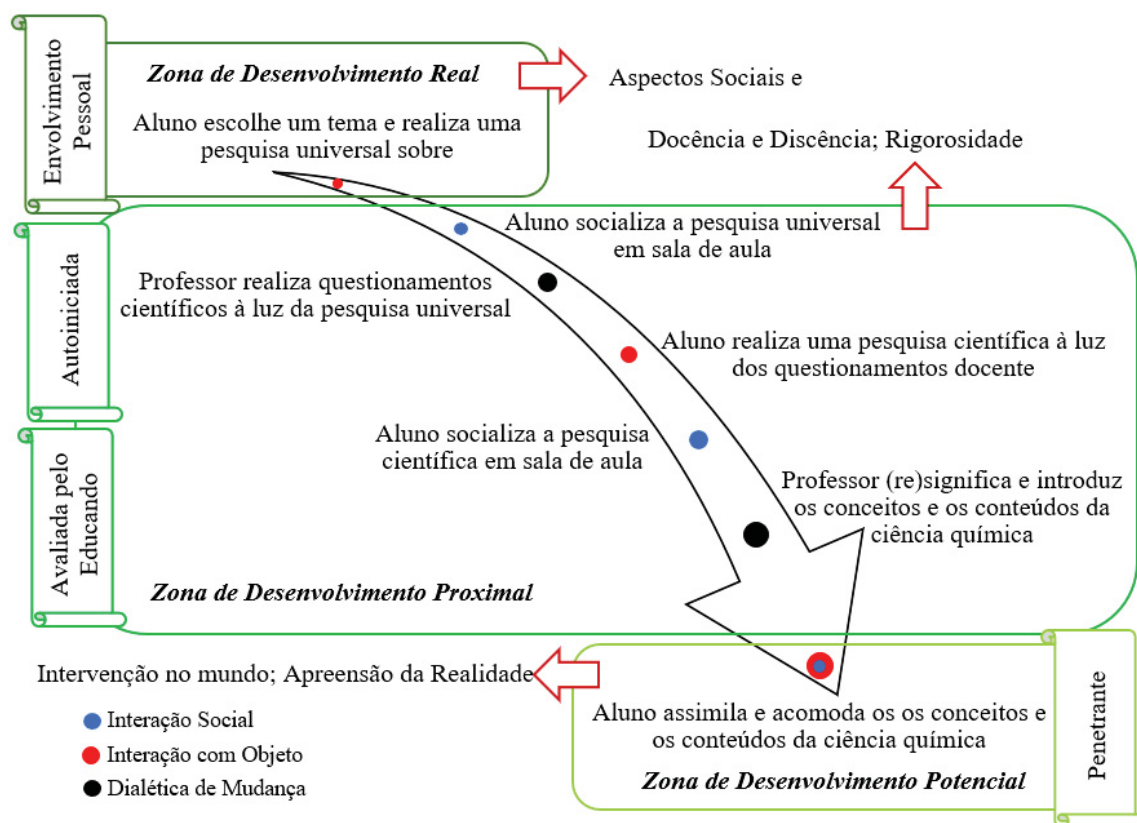
Nesse sentido, a relação entre a teoria piagetiana e a DICUMBA é evidente, uma vez que esta última pressupõe que o aluno inicie sua trajetória investigativa a partir da escolha de um tema de interesse, isto é, um conhecimento prévio já assimilado. A mediação do professor desempenha um papel essencial ao direcionar o processo investigativo de forma desafiadora, gerando um estado de desequilíbrio cognitivo no estudante. Esse desequilíbrio, por sua vez, impulsiona a busca por novas compreensões, culminando na acomodação e, conseqüentemente, no avanço do desenvolvimento cognitivo.

Para Piaget (1998), o conhecimento não é uma simples cópia da realidade, mas um processo de construção ativa, no qual o sujeito transforma e é transformado pelo objeto de estudo. O ato de conhecer, portanto, inicia-se na interação do indivíduo com o meio, sendo um processo dinâmico que envolve operações mentais progressivamente mais complexas. O conhecimento, segundo essa perspectiva, resulta de um encadeamento contínuo entre ação, transformação, compreensão e adaptação.

Assim, a DICUMBA dialoga diretamente com os pressupostos piagetianos ao promover um ambiente em que o estudante, por meio da investigação e da problematização, é constantemente estimulado a reformular seus esquemas cognitivos. Esse processo permite não apenas a construção de novos saberes, mas também o desenvolvimento de uma postura autônoma e crítica diante do conhecimento, essencial para a formação de sujeitos ativos no próprio processo de aprendizagem.

Para complementar com as questões apresentadas no Quadro 6 e as discussões posteriores com os quatro autores que fundamentam as bases epistemológicas da DICUMBA, apresenta-se a Figura 4, que apresenta uma síntese de forma interseccionada das contribuições de Vygotsky, Rogers, Freire e Piaget para os processos de ensino e aprendizagem, articuladas à DICUMBA.

FIGURA 4 – SIMPLIFICAÇÃO DAS BASES EPISTEMOLÓGICAS QUE FUNDAMENTAM A DICUMBA



FONTE: Bedin; Del Pino (2024, p. 54).

Assim, a Figura 4 não ilustra uma metodologia educacional, mas propõe uma síntese teórica potente, onde o aprender se dá em um processo contínuo de interação, questionamento, significação e transformação do sujeito e da realidade que o cerca. Dessa forma, a DICUMBA permite que o estudante aprenda pela pesquisa, tornando-o mais autônomo, ativo e reflexivo. O aprendizado deixa de ser um processo unilateral e se torna dialógico, colaborativo e investigativo. O professor, em vez de transmitir conteúdos prontos, problematiza, provoca e orienta a construção do conhecimento. O estudante, por sua vez, além de acessar informações, se apropria delas de maneira crítica e significativa, aplicando o que aprende à sua realidade.

5 PERCURSO METODOLÓGICO DA PESQUISA: A APLICAÇÃO DA DICUMBA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL ²

O presente estudo foi realizado na Região Norte do Brasil, especificamente no estado do Pará, no município de Salvaterra, situado no Arquipélago do Marajó. A pesquisa teve como público-alvo 25 estudantes de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental – Anos Iniciais, pertencente à Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Baha'í Olavo Novaes. A composição da turma era formada por 13 estudantes do gênero feminino e 12 do gênero masculino, com idade média de 10 anos. A escola possuía três turmas do 5º ano; para a seleção do público-alvo, optou-se pela escolha por conveniência, selecionando a turma cujo professor também desempenhava o papel de pesquisador responsável pela condução do estudo. Essa escolha baseou-se na relação previamente estabelecida entre o professor-pesquisador e os alunos, o que favoreceu a implementação da DICUMBA e potencializou a mediação dos processos de ensino e aprendizagem.

Para a realização da pesquisa, mesmo com o pesquisador atuando como professor da turma, foi conduzido um diálogo prévio com a direção da escola e com os pais e/ou responsáveis pelos alunos, visando à obtenção da autorização necessária para a participação dos estudantes. Para formalizar esse consentimento, os responsáveis assinaram o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE – Apêndice A), enquanto os alunos assinaram o Termo de Assentimento Livre e Esclarecido (TALE – Apêndice B). Essa medida foi essencial para assegurar a condução ética da pesquisa, garantindo a proteção dos participantes, bem como a confidencialidade e a integridade das informações constituídas.

5.1 CONTEXTUALIZAÇÃO DO CAMPO DE PESQUISA: A ESCOLA BAHÁ'Í OLAVO NOVAES E SUA ORGANIZAÇÃO EDUCACIONAL

A presente pesquisa foi realizada na Escola Bahá'í Olavo Novaes (Figura 5), situada na Rua 7ª, nº 580, no bairro Paes de Carvalho, no município de

² Essa pesquisa está aprovada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná por meio do parecer número 6.723.661 cujo número do Certificado de Apresentação de Apreciação Ética é 68790023.0.0000.0214.

Salvaterra, localizado na Ilha do Marajó, Estado do Pará. A instituição iniciou suas atividades educacionais em 15 de março de 1990, a partir da iniciativa da comunidade Bahá'í local, que utilizava o espaço para encontros religiosos e passou a oferecer aulas de reforço escolar à crianças oriundas de famílias de pescadores e lavradores da região. Durante os dois primeiros anos de funcionamento, a escola operou de forma informal, prestando atendimento educacional suplementar. Em 1992, a crescente demanda e o reconhecimento da importância do trabalho desenvolvido impulsionaram sua consolidação como Centro Educacional, fruto do desejo das famílias atendidas.

FIGURA 5 – DEPENDÊNCIAS DA ESCOLA ATUALMENTE



FONTE: O autor (2025).

A Figura 5 evidencia a ampla e privilegiada área física da Escola Bahá'í Olavo Novaes, que se destaca por dispor de um extenso espaço arborizado, configurado como um bosque. Este ambiente natural, acolhedor e integrado à escola, representa uma extensão do espaço pedagógico. Nele, o professor tem a oportunidade de desenvolver práticas educativas ao ar livre, favorecendo metodologias que rompem com os limites da sala de aula convencional. Durante o

desenvolvimento desta pesquisa, em diversos momentos, os estudantes foram conduzidos a esse espaço externo para a realização de atividades em grupo, seguidas por discussões coletivas organizadas em uma grande roda. Essas práticas visaram fomentar a construção coletiva de conhecimentos e a análise de evidências que contribuem para a elaboração de conceitos científicos.

Destaca-se, ainda, que a Escola Bahá'í Olavo Novaes é atualmente mantida por meio de recursos provenientes do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), viabilizados por convênio com a Prefeitura Municipal de Salvaterra. A escola também conta com o apoio de doações, contribuições voluntárias e a realização de eventos beneficentes, que colaboram para o custeio e a manutenção de suas atividades educacionais.

5.1.1 A Organização Pedagógica da Educação Infantil

Embora a sede da escola não abrigue turmas de Educação Infantil em sua estrutura física principal, a instituição é responsável pela coordenação pedagógica de três escolas anexas que ofertam essa etapa da educação básica: as escolas Santa Rita PA, Santa Rita Pechincha e Nossa Senhora do Perpétuo Socorro. Nessas unidades, localizadas em comunidades adjacentes, são atendidas crianças desde o maternal até o Jardim II, nos turnos matutino e vespertino, garantindo o acesso à educação infantil para diferentes faixas etárias da população local.

5.1.2 A Organização Pedagógica do Ensino Fundamental I e II

A Escola Bahá'í Olavo Novaes atende atualmente 14 turmas de Ensino Fundamental I, das quais duas funcionam no turno da manhã e as demais no turno da tarde. Cada turma é composta, em média, por 27 estudantes, oriundos, em sua maioria, da própria escola, com exceção das turmas do 1º ano. A organização curricular segue o regime seriado, estruturando-se do 1º ao 5º ano.

No que se refere ao Ensino Fundamental II, a escola oferece 10 turmas, todas funcionando no turno matutino, correspondendo às séries do 6º ao 9º ano. A estrutura pedagógica da instituição contempla, portanto, os Anos Iniciais (1º ao 5º ano) e os Anos Finais (6º ao 9º ano) do Ensino Fundamental, com funcionamento

em dois turnos, os Anos Iniciais operam nos períodos matutino e vespertino, enquanto os Anos Finais concentram-se apenas no turno da manhã.

O corpo docente da escola é composto por 33 profissionais da educação, distribuídos entre os dois níveis de ensino, 14 docentes atuam no Ensino Fundamental I, 17 no Ensino Fundamental II e dois professores especializados atuam no Atendimento Educacional Especializado (AEE), garantindo suporte inclusivo aos estudantes com necessidades educacionais específicas.

No que se refere aos componentes curriculares, nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental são contempladas as áreas de Língua Portuguesa, Matemática, Geografia, História, Ciências e Artes. Já nos Anos Finais, os estudantes têm acesso a uma matriz curricular ampliada, composta por dez disciplinas: Língua Portuguesa, Matemática, Ciências, Geografia, História, Estudos Amazônicos, Língua Inglesa, Educação Artística, Ensino Religioso e Educação Física.

Essa caracterização institucional e pedagógica da Escola Bahá'í Olavo Novaes oferece um panorama relevante para a compreensão do contexto em que a presente pesquisa foi desenvolvida, evidenciando as condições de funcionamento, a diversidade do público atendido e a organização curricular que orienta as práticas pedagógicas no cotidiano escolar.

5.2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Os procedimentos adotados neste estudo foram definidos com base nas observações realizadas ao longo da pesquisa, ajustando continuamente os resultados de aprendizagem e o desenvolvimento da investigação. A metodologia caracterizou-se com objetivo exploratório-descritivo, com ênfase numa abordagem quali-quantitativa, fundamentada em um procedimento do tipo estudo de caso. Para a construção de dados, utilizaram-se, como principais instrumentos, a produção de desenhos inicial e final, a realização de pesquisas, materiais escritos, a observação participante e a aplicação de questionários, conforme preconizado por Oliveira (2008).

De acordo com Fontelles *et al.* (2009), a pesquisa exploratório-descritiva busca não apenas observar, registrar e descrever as características de uma

população específica, mas explorar novas perspectivas sobre o fenômeno estudado. Esse tipo de abordagem é especialmente adequado para investigações que envolvem observação participativa, como as realizadas nesta pesquisa com estudantes do 5º ano, pois permite ao pesquisador identificar padrões, levantar hipóteses e aprofundar a compreensão sobre os processos educacionais.

Para Nunes e Nascimento (2016), a pesquisa exploratório-descritiva combina elementos observacionais com uma análise mais aprofundada do contexto, possibilitando a identificação de tendências e relações ainda pouco conhecidas. Nesse sentido, o pesquisador documenta eventos no ambiente físico sem exercer influência direta sobre eles, bem como busca interpretar os dados à luz de novas questões que possam emergir ao longo do estudo. A vinculação entre descrição e exploração exige que o pesquisador tenha uma compreensão clara dos objetivos da investigação, permitindo-lhe registrar e analisar elementos significativos que ampliem o escopo dos resultados.

A escolha pela abordagem quali-quantitativa se deu por sua capacidade de oferecer uma visão abrangente do objeto de estudo, interagindo de maneira eficaz com os instrumentos de construção de dados. Nesse sentido, Souza e Kerbauy (2017) enfatizam que, dependendo da natureza da pesquisa, adotar exclusivamente uma abordagem qualitativa ou quantitativa não é suficiente para compreender plenamente a realidade investigada. Assim, é necessário integrar ambas as perspectivas metodológicas, pois, do ponto de vista metodológico, não há contradição nem continuidade entre essas abordagens, visto que suas características são complementares.

De acordo com Flick (2009), um estudo pode incluir diferentes abordagens metodológicas em distintas etapas da pesquisa, sendo que a combinação dos métodos qualitativos e quantitativos contribui para uma investigação mais aprofundada dos resultados, evitando a limitação e o reducionismo de se restringir a uma única abordagem.

Nesse contexto, a pesquisa qualitativa busca compreender o processo por meio dos procedimentos utilizados para a constituição de dados, permitindo sua interpretação para construir significados sobre o tema investigado. Ou seja, o pesquisador busca entender o contexto vivido a partir da pesquisa e da ação (Zanette, 2017). Nesse mesmo sentido, Costa e Cordovil (2020) afirmam que a

pesquisa qualitativa oferece uma visão contextualizada do problema investigado, permitindo ao pesquisador observar múltiplas perspectivas no campo de estudo, um ambiente natural que possibilita a construção de dados a partir das diversas nuances presentes, em vez de abordá-las de maneira isolada.

De maneira similar, a abordagem quantitativa permite ao pesquisador analisar os dados por meio de procedimentos estatísticos, avaliando os elementos investigativos desenvolvidos ao longo do processo. Essa abordagem é frequentemente utilizada em pesquisas que aplicam questionários semiestruturados, com o objetivo de analisar os fatos de forma objetiva. Além disso, os resultados podem ser processados por *softwares* especializados, os quais auxiliam na descrição, análise, interpretação e apresentação dos resultados da pesquisa (Nascimento; Cavalcante, 2018).

As autoras destacam que, nessa abordagem, o pesquisador não interage fisicamente ou psicologicamente com o fenômeno em estudo, ou seja, sua postura deve ser neutra e isenta de envolvimento direto, visto que a pesquisa parte de uma perspectiva objetiva. Nesse contexto, os dados obtidos a partir de questionários, por exemplo, não devem ser manipulados, mas utilizados para fundamentar a construção de novas teorias. Conforme Dal-Farra e Lopes (2013), a pesquisa quantitativa também é empregada para realizar comparações estatísticas entre grupos específicos, podendo envolver variáveis como gênero, idade, entre outras, dependendo do foco da investigação.

Nesse contexto, a abordagem quali-quantitativa é essencial para a compreensão e a interpretação dos dados constituídos ao longo da pesquisa, permitindo uma análise mais ampla e aprofundada do fenômeno investigado. A combinação de métodos qualitativos e quantitativos possibilita a triangulação das informações, proporcionando uma visão mais precisa e detalhada. Dessa forma, essa abordagem contribui para a apresentação de análises e discussões mais fundamentadas, assegurando que os achados do estudo estejam alinhados aos seus objetivos e promovam uma contribuição relevante para a área de pesquisa.

Quanto ao procedimento, este foi do tipo estudo de caso, uma estratégia de pesquisa que se distingue por privilegiar a análise aprofundada de uma unidade específica, em seu contexto real, buscando apreender a complexidade do fenômeno investigado em suas múltiplas dimensões. Segundo André (2013), o

estudo de caso é particularmente adequado para pesquisas educacionais qualitativas, pois permite descrever e analisar fenômenos educacionais em sua dinâmica natural, considerando os significados atribuídos pelos sujeitos e as interações que configuram a experiência escolar cotidiana. Nessa perspectiva, o uso de técnicas como a observação participante e as entrevistas intensivas contribui significativamente para a reconstrução dos processos e das relações que estruturam as práticas pedagógicas.

Nessa perspectiva, Stake (1995) propõe uma tipologia que classifica os estudos de caso em três categorias: intrínseco, instrumental e coletivo. Nesta tese, optou-se pelo estudo de caso do tipo intrínseco, uma vez que o foco recai sobre um interesse particular do pesquisador, em compreender uma experiência educativa inovadora por meio da aplicação da metodologia DICUMBA junto a uma turma do 5º ano dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Trata-se de um contexto específico e singular, no qual, até o momento, não foram identificadas investigações anteriores que utilizassem a DICUMBA com esse público-alvo.

Além disso, destaca-se o caráter inédito da proposta no que diz respeito à utilização da DICUMBA para a construção de conceitos científicos no ensino fundamental, uma finalidade que ainda não havia sido explorada de maneira sistemática em estudos anteriores. Dessa forma, a escolha pelo estudo de caso intrínseco justifica-se pela necessidade de compreender as potencialidades dessa abordagem metodológica tanto para o desenvolvimento do pensamento científico quanto para a promoção de práticas pedagógicas contextualizadas e significativas. Ao se debruçar sobre essa experiência singular, a pesquisa buscou não apenas descrever um percurso inovador, mas também oferecer subsídios teóricos e práticos que contribuam para o avanço das discussões sobre metodologias de ensino comprometidas com a formação crítica e criativa dos estudantes.

5.3 DESENHO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA I – ESTUDO PILOTO³

³ Para a realização do estudo piloto, a metodologia DICUMBA proporcionou estratégias e direcionamentos que favoreceram a construção do conceito científico de célula pelos alunos. Esse conteúdo, previamente previsto na grade curricular, seria abordado no primeiro bimestre do ano letivo de 2023, permitindo que a aplicação da metodologia contribuísse para a assimilação e o aprofundamento do tema de maneira estruturada e significativa.

Para a realização da pesquisa, foi conduzido, inicialmente, um estudo piloto no início do primeiro semestre do ano letivo de 2023, com o objetivo de avaliar a potencialidade da DICUMBA na construção do conceito científico. Essa etapa preliminar permitiu a análise da eficácia da abordagem adotada no desenvolvimento do pensamento científico dos alunos, proporcionando subsídios para a estruturação da pesquisa principal.

Durante o estudo piloto, os estudantes foram conduzidos por um processo investigativo que resultou na construção do conceito científico sobre célula, demonstrando a efetividade da metodologia na construção do conhecimento. A realização desse estudo ocorreu em seis etapas (Tabela 1) complementares, organizadas de forma a garantir a progressão e a consolidação do aprendizado, possibilitando a identificação de ajustes necessários para a aplicação posterior da pesquisa em sua totalidade.

TABELA 1 – DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA – ESTUDO PILOTO

Etapa	Movimento do Estudo Piloto	Ordem de Aulas Desenvolvida ⁴
1 ^a	Apresentação da DICUMBA aos alunos	1 ^a aula
2 ^a	Aplicação da DICUMBA em sala de aula	1 ^a aula
3 ^a	Desenvolvimento da Pesquisa pelos alunos	1 ^a e 2 ^a aula
4 ^a	Ações de Intervenção (apresentação da pesquisa)	3 ^a e 4 ^a aula
5 ^a	Ressignificação da Pesquisa e construção do Conceito	5 ^a aula
6 ^a	Socialização da Pesquisa Científica	6 ^a aula

FONTE: O autor (2025).

Na **primeira etapa**, o professor apresentou a metodologia DICUMBA aos alunos, introduzindo seus princípios e procedimentos. Em seguida, na **segunda etapa**, os estudantes, com base na metodologia, escolheram um tema universal de interesse e participaram de uma entrevista para justificar a escolha do tema. Na

⁴ As aulas foram organizadas com duração de quatro horas, ocorrendo no turno vespertino, das 13h30min às 17h30min. Ressalta-se que os encontros não foram realizados em dias consecutivos, mas distribuídos ao longo do tempo, conforme o ritmo de aprendizagem e o progresso dos estudantes nas atividades propostas. Essa organização visou respeitar o tempo pedagógico dos alunos, possibilitando um acompanhamento mais sensível às suas necessidades e ao desenvolvimento das competências previstas.

terceira etapa, teve início a mobilização de competências e habilidades, momento em que os alunos, com a mediação do professor, foram orientados a realizar uma pesquisa universal em diferentes meios de informação e comunicação sobre o tema selecionado.

Na **quarta etapa**, os estudantes apresentaram os resultados da pesquisa por meio de produções textuais e desenhos, os quais serviram como base para questionamentos específicos conduzidos pelo professor. Esses questionamentos foram elaborados estrategicamente para direcionar a discussão à problemática científica subjacente ao tema investigado. A partir dessa interação, na **quinta etapa**, os alunos foram conduzidos à construção de um conceito, com o professor retomando os elementos científicos presentes nas falas dos estudantes. Esse processo incluiu a sistematização das informações no quadro didático, destacando os aspectos fundamentais de cada tema de interesse, culminando na formulação do conceito de célula.

Por fim, na **sexta etapa**, os alunos socializaram o conceito construído por meio de diferentes formas de apresentação, promovendo a resignificação do conhecimento e consolidando a aprendizagem. Dessa maneira, o estudo piloto demonstrou a eficácia da metodologia DICUMBA na estruturação do conhecimento científico, evidenciando seu potencial na formação de uma aprendizagem ativa e significativa, tendo o aluno como protagonista da ação.

5.4 DESENHO DA INTERVENÇÃO PEDAGÓGICA II – PESQUISA FINAL⁵

Com base na pesquisa conduzida por meio do estudo piloto, no segundo semestre do ano letivo de 2023, foi desenvolvido o estudo final, incorporando adaptações fundamentadas nas experiências e nas reflexões advindas da etapa inicial. Nesse viés, a pesquisa foi estruturada em sete etapas complementares, conforme apresentado no Tabela 2, buscando aperfeiçoar a metodologia e aprofundar a análise dos resultados obtidos, nessa ação os alunos construíram o

⁵ Para a pesquisa final, o conceito científico elaborado a partir da aplicação da metodologia DICUMBA foi o de nutrientes, conteúdo previsto no currículo escolar para o terceiro bimestre do ano letivo de 2023. A adoção dessa abordagem metodológica possibilitou a construção do conhecimento de forma estruturada e contextualizada, alinhando-se ao planejamento pedagógico e favorecendo a aprendizagem dos alunos.

conceito científico de nutrientes.

TABELA 2 – ETAPAS UTILIZADAS NO DESENVOLVIMENTO DA DICUMBA

Etapa	Ação Desenvolvida	Ordem de Aulas Desenvolvida⁶
1 ^a	Seleção de um tema de interesse universal	1 ^a aula
2 ^a	Justificativa do tema e produção inicial de um desenho representativo do tema	1 ^a aula
3 ^a	Pesquisa sobre o tema	2 ^a e 3 ^a aula
4 ^a	Direcionamento a partir de perguntas específicas, considerando os temas	3 ^a aula e 4 ^a aula
5 ^a	Dinâmica em grupo abordando as questões e respostas da etapa anterior	5 ^a e 6 ^a aula
6 ^a	Produção final de desenho, tencionando o movimento realizado anteriormente	6 ^a aula
7 ^a	Relação por escrito do tema de interesse com o conceito científico construído	7 ^a aula
8 ^a	Abordagem geral sobre nutrientes	8 ^a e 9 ^a aula
9 ^a	Aplicação do questionário quantitativo ⁷	10 ^a aula

FONTE: O autor (2025).

Na **primeira etapa**, os estudantes selecionaram um tema de interesse, estabelecendo um ponto de partida para as atividades subsequentes. Em seguida, na **segunda etapa**, produziram um texto dissertativo-argumentativo justificando a escolha do tema, exercitando a organização do pensamento crítico e a construção da argumentação escrita. Além disso, realizaram a produção inicial de um desenho relacionado ao tema escolhido, promovendo uma abordagem visual e sensorial do conhecimento.

A **terceira etapa** consistiu na pesquisa universal do tema de interesse, incentivando os alunos a buscarem informações em diferentes meios de comunicação e fontes de conhecimento, como livros, artigos, vídeos e outras plataformas educacionais. Posteriormente, na **quarta etapa**, o professor elaborou três perguntas específicas voltadas para a dimensão científica do tema,

⁶ As aulas foram organizadas com duração de quatro horas, ocorrendo no turno vespertino, das 13h30min às 17h30min. Ressalta-se que os encontros não foram realizados em dias consecutivos, mas distribuídos ao longo do tempo, conforme o ritmo de aprendizagem e o progresso dos estudantes nas atividades propostas. Essa organização visou respeitar o tempo pedagógico dos alunos, possibilitando um acompanhamento mais sensível às suas necessidades e ao desenvolvimento das competências previstas.

⁷ Essa etapa não integra o movimento da DICUMBA, mas constitui um procedimento de constituição de dados quantitativos, sendo utilizada para a análise estatística.

direcionando a investigação para um aprofundamento conceitual.

Na **quinta etapa**, os alunos foram divididos em grupos (G1, G2, G3 e G4) e conduzidos ao bosque da escola, um ambiente que favoreceu a aprendizagem ativa e a interação com a natureza. Cada grupo (Figura 6) recebeu um papel (Apêndice C) contendo os temas de interesse, a última das três perguntas formuladas anteriormente e suas respectivas respostas. Durante essa dinâmica, os estudantes tiveram a missão de ler e analisar as perguntas e respostas, destacando palavras-chave comuns. A partir dessa análise, produziram um novo texto enfatizando os termos identificados, promovendo assim um refinamento do vocabulário científico e da estrutura argumentativa.

FIGURA 6 – ORGANIZAÇÃO DOS ALUNOS EM GRUPOS PARA A REALIZAÇÃO DA QUINTA ETAPA DA PESQUISA



FONTE: O autor (2025).

Na **sexta etapa**, os alunos foram organizados em uma grande roda (Figura 7) ainda no bosque da escola, onde ocorreu uma discussão coletiva baseada na atividade anterior. Esse momento foi essencial para consolidar a construção do conceito científico de **nutrientes**, permitindo que os estudantes compartilhassem percepções e refletissem sobre as conexões entre seus temas de interesse e a abordagem científica. Após essa troca de ideias, foi solicitado que realizassem uma nova produção de desenho, considerando todo o percurso desenvolvido ao longo das etapas anteriores dentro da DICUMBA.

FIGURA 7 – ORGANIZAÇÃO DOS ALUNOS PARA DISCUSSÃO COLETIVA E PRODUÇÃO FINAL DE DESENHOS



FONTE: O autor (2025).

A **sétima etapa** envolveu a produção de um texto no qual os alunos estabeleceram relações entre o tema de interesse e o conceito de nutrientes,

promovendo uma síntese do conhecimento adquirido. Por fim, na **oitava etapa**, em sala de aula, foi realizada uma abordagem geral sobre a importância dos nutrientes para os seres vivos, consolidando os aprendizados e reforçando a aplicabilidade dos conceitos científicos no cotidiano dos estudantes.

Esse movimento dinâmico e interativo da DICUMBA permitiu que os alunos percorressem um processo de construção ativa do conhecimento, combinando investigação, reflexão e produção criativa, de modo a potencializar a aprendizagem significativa e a contextualização dos conteúdos científicos.

5.5 INSTRUMENTOS DE CONSTITUIÇÃO DE DADOS

Os instrumentos adotados para a constituição dos dados da pesquisa compreenderam a observação participativa, a produção de desenhos, a realização de pesquisas e a elaboração de materiais escritos, bem como a aplicação de questionários. Tais procedimentos revelam-se fundamentais para a obtenção de informações diversificadas e contextualizadas, permitindo uma compreensão mais ampla e aprofundada das práticas e percepções dos participantes. A utilização de múltiplas fontes de construção de dados contribui significativamente para a triangulação e a validação das informações, ampliando a robustez e a fidedignidade dos resultados obtidos no decorrer da investigação.

5.5.1 Observação Participativa

A observação participativa configura-se como uma estratégia metodológica de relevância para a constituição de dados em pesquisas qualitativas, uma vez que possibilita uma análise aprofundada do fenômeno investigado (Leão, 2019). No presente estudo, essa abordagem foi essencial, permitindo ao professor-pesquisador interagir ativamente e mediar às ações conforme os princípios e os movimentos metodológicos da DICUMBA. A condução das atividades, a resolução de dúvidas e o estabelecimento de diálogos em sala de aula foram aspectos que contribuíram significativamente para a consolidação do aprendizado dos estudantes, promovendo a construção de conceitos científicos a partir de temas de interesse.

Nesse sentido, compreende-se que o registro contínuo das observações e interações em sala de aula é um processo fundamental para a construção do arcabouço teórico e metodológico do estudo. Conforme aponta Cabral (2019), o diário de bordo constitui um instrumento indispensável para a documentação sistemática dos acontecimentos e discussões ocorridos em um determinado contexto educacional. Esse registro pode ser realizado por diferentes agentes, incluindo professores, estudantes, diretores ou mesmo pesquisadores externos à escola que desenvolvem estudos no ambiente educacional.

Corroborando essa perspectiva, Varela e Martins (2013) destacam a importância da observação participante como estratégia reflexiva e de modelação dos processos de ensino e aprendizagem. Assim, a observação participativa, aliada ao registro sistemático das interações e atividades em sala de aula, revela-se uma ferramenta metodológica indispensável para a análise qualitativa e a produção de conhecimento na pesquisa educacional.

Neste estudo, atribuiu-se especial relevância às observações realizadas ao longo de todas as etapas desenvolvidas com a metodologia DICUMBA, abrangendo desde as percepções iniciais acerca da escolha dos temas de interesse pelos alunos até a construção coletiva do conceito científico de nutrientes. As observações constituíram um recurso central para a análise, sendo sistematicamente registradas ao final de cada aula. Nesses momentos, como professor-pesquisador, elaborava-se reflexões analíticas sobre as atividades realizadas, considerando aspectos como o desempenho dos estudantes, as interações ocorridas em sala e as dúvidas que emergiam durante a execução das propostas pedagógicas. Este processo permitiu uma compreensão aprofundada dos processos de aprendizagem e das dinâmicas desenvolvidas ao longo da experiência com a DICUMBA.

5.5.2 Produção Artística de Desenhos

As produções de desenhos como ferramenta para a constituição de dados foram fundamentais para a análise e a interpretação dos diversos temas de interesse dos alunos. Posteriormente, esses registros visuais serviram como evidências a partir da análise semiótica, contribuindo para a compreensão da

construção do conceito científico (Penn, 2002).

De acordo com Mafra (2015), a produção de desenhos constitui um importante recurso metodológico que pode ser utilizado pelo pesquisador durante o desenvolvimento de uma investigação para obtenção de dados. Tanto o desenho quanto a pintura são atividades que possibilitam e facilitam a comunicação entre crianças e pesquisadores, funcionando como estratégias mediadoras na construção do conhecimento. Além disso, ambas as práticas possuem como finalidade a representação de elementos da realidade ou de situações hipotéticas, permitindo a expressão de ideias, sentimentos e percepções por meio de uma linguagem visual acessível às crianças.

Nessa mesma linha de raciocínio, Campos e Francischini (2008) ressaltam que a produção de desenhos permite ao pesquisador realizar interpretações e análises, atribuindo significados às representações elaboradas pelas crianças. No entanto, para que tais interpretações sejam válidas e coerentes, é imprescindível que estejam fundamentadas em referenciais teórico-metodológicos que subsidiam a pesquisa. Dessa forma, a análise dos desenhos não deve ser conduzida de maneira subjetiva ou arbitrária, mas sim ancorada em pressupostos científicos que garantem a fidelidade dos dados obtidos e a construção de um conhecimento rigoroso e sistemático (Campos; Francischini, 2008).

Nesse contexto, destaca-se que as produções nessa pesquisa ocorreram em dois momentos distintos. O primeiro consistiu na produção inicial do desenho, em que os estudantes representaram graficamente suas percepções sobre o tema universal escolhido. O segundo momento ocorreu após a vivência de todos os movimentos da DICUMBA, quando os alunos, já familiarizados com o conceito científico, foram incentivados a elaborar uma nova produção visual considerando todo o percurso de construção do conhecimento.

Dessa forma, a utilização do desenho como recurso metodológico revelou-se significativa devido ao perfil do público-alvo da pesquisa. Sendo crianças, os participantes possuem uma forte relação com atividades que envolvem desenhos, tendo vivenciado amplamente essa prática na educação infantil. Esse fator reforça a importância de que tais ações continuem sendo exploradas nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, pois a produção de desenhos pode desencadear diversas reflexões, dependendo do objetivo investigativo, além de se configurar como uma

forma legítima de expressão infantil. Ademais, o desenho pode ser compreendido como um elemento mediador do processo de ensino e aprendizagem, favorecendo a assimilação de conceitos científicos de maneira lúdica e significativa.

Neste contexto, Ferreira (2023) argumenta que o ato de desenhar no universo infantil é indispensável para o desenvolvimento cognitivo da criança, pois contribui diretamente para a construção de conhecimentos, promovendo a articulação entre percepção, imaginação e raciocínio lógico. Assim, ao ser incorporado como estratégia pedagógica, o desenho possibilita uma abordagem mais interativa e integradora, ampliando as potencialidades de aprendizagem e favorecendo a expressão do pensamento infantil em múltiplas dimensões.

5.5.3 Realização de Pesquisas e Materiais Escritos

As pesquisas e os materiais escritos constituem elementos indispensáveis para o desenvolvimento deste estudo, especialmente no que tange à construção do conceito científico pelos alunos. De acordo com Fontana e Pereira (2023), os materiais escritos são considerados documentos no contexto de uma pesquisa, desempenhando um papel fundamental na constituição de dados e na realização de análises detalhadas. Isso se deve ao fato de que tais documentos possuem a capacidade de registrar, informar, transmitir e representar acontecimentos, situações, informações, fenômenos e/ou circunstâncias. Nessa perspectiva, os documentos configuram-se, sobretudo, como registros formais de fatos ou fenômenos específicos. De maneira geral, eles se apresentam como suportes materiais de determinada informação, ainda que sua primeira forma possa ser imaterial.

Nesse sentido, Lima Júnior *et al.* (2021) argumentam que a pesquisa documental é caracterizada pela obtenção de dados exclusivamente a partir de documentos, os quais podem ser elaborados durante o desenvolvimento da própria pesquisa. Seu principal objetivo é extrair e interpretar as informações contidas nesses registros, com vistas à compreensão de um fenômeno. Esse procedimento baseia-se na utilização de métodos e técnicas específicas para a identificação, interpretação e análise de um conjunto de documentos, cujos bancos de dados apresentam natureza heterogênea.

Neste contexto, inicialmente, os estudantes foram orientados a realizar pesquisas em diferentes meios de comunicação e fontes de informação sobre o tema de interesse escolhido. Essa etapa foi essencial para a consolidação dos conhecimentos prévios e para a preparação da atividade subsequente, na qual o professor-pesquisador, após realizar uma leitura criteriosa das pesquisas, elaborou três perguntas norteadoras direcionadas à compreensão científica do tema. A primeira atividade foi realizada individualmente, e, após a devolução das respostas pelos alunos, deu-se início à próxima etapa, agora conduzida de forma colaborativa em grupo.

Para essa segunda atividade, foi organizado um documento no Microsoft Word contendo os nomes dos alunos, o tema de interesse e a terceira pergunta juntamente com sua respectiva resposta. A escolha dessa questão específica justificou-se pelo seu potencial em fomentar reflexões mais aprofundadas sobre a construção do conceito científico. Com base nesse material, os alunos foram orientados a trabalhar em grupos, identificando e extraíndo palavras-chave com semelhanças entre as respostas individuais. Posteriormente, essas palavras-chave serviram de base para a construção coletiva de um texto que sintetizasse os principais elementos do conceito científico em discussão. O texto resultante desse processo constitui um dos materiais submetido à análise textual discursiva de acordo com o modelo teórico proposto por Moraes e Galiazzi (2006; 2011).

Outro material escrito que passou por essa análise foi o texto produzido após a consolidação do conceito científico. Nesse momento, os estudantes realizaram analogias e estabeleceram conexões entre o tema de interesse inicial e o conceito científico de nutrientes, demonstrando a evolução do pensamento científico ao longo do processo metodológico. Dessa forma, evidencia-se que as pesquisas realizadas desempenharam um papel fundamental, tanto no embasamento das discussões quanto na produção dos materiais escritos, promovendo aprendizagem e contribuindo para a promoção da argumentação científica e do pensamento crítico dos alunos.

5.5.4 Aplicação de Questionário

O questionário constituiu o instrumento final para a constituição dos dados,

uma vez que não se caracteriza como um movimento inerente ao percurso metodológico da DICUMBA. No entanto, foi selecionado por sua capacidade de proporcionar uma interpretação complementar voltada para uma análise quantitativa. Para esse fim, elaborou-se um questionário composto por 12 perguntas objetivas do tipo múltipla escolha, no qual os alunos indicavam seu grau de concordância em uma escala Likert de cinco pontos (1 - discordo; 2 - discordo em partes; 3 - não sei opinar; 4 - concordo em partes; 5 - concordo).

De acordo com Baptista e Cunha (2007) destacam que os métodos empregados na coleta de dados em estudos que envolvem usuários estão intrinsicamente relacionados ao tipo de abordagem adotada, seja ela qualitativa ou quantitativa. Nesse contexto, os questionários desempenham um papel central, sendo utilizados em pesquisas qualitativas, por meio de perguntas abertas; em pesquisas quantitativas, com perguntas fechadas, como é o caso deste estudo; e em abordagens mistas, que combinam ambos os formatos (Baptista *et al.*, 2021).

Os autores ressaltam, ainda, que o questionário constitui um instrumento essencial para a coleta de dados, consistindo em um conjunto estruturado de perguntas elaboradas pelo pesquisador para serem respondidas pelos sujeitos investigados. Sua aplicação permite a obtenção de informações sistematizadas e comparáveis, contribuindo significativamente para a validação e a confiabilidade dos dados coletados. Além disso, a ausência do pesquisador no momento do preenchimento das respostas exige uma formulação criteriosa das questões, de modo a evitar ambiguidades e garantir a precisão das informações obtidas. Assim, o questionário se configura como uma ferramenta metodológica fundamental para a captação de percepções, experiências e conhecimentos dos participantes, possibilitando uma análise mais aprofundada do fenômeno estudado.

Neste contexto, a aplicação do questionário ocorreu no ambiente da sala de aula, sendo que cada aluno recebeu uma versão impressa do instrumento. Para garantir a adequada compreensão das questões, o professor-pesquisador realizou a leitura em conjunto com a turma, uma vez que os alunos não estavam habituados a responder esse tipo de questionário. Esse procedimento foi essencial para minimizar possíveis dificuldades na interpretação das assertivas e assegurar a fidelidade das respostas.

Nesse contexto, ainda que os alunos apresentassem pouca familiaridade

com o questionário como ferramenta de construção de dados, sua utilização revelou-se indispensável para o processo investigativo. Esse instrumento permitiu ao pesquisador acessar informações relevantes, oportunizando a análise de percepções, opiniões, crenças, sentimentos e interesses dos participantes (Baptista *et al.*, 2021). Além disso, possibilitou a triangulação de dados ao complementar os resultados qualitativos com uma abordagem quantitativa, contribuindo para uma compreensão mais abrangente dos fenômenos estudados. Dessa forma, o questionário se configura como uma ferramenta metodológica eficaz, pois amplia as possibilidades de análise e fundamenta a investigação científica de maneira mais robusta e embasada.

5.6 ANÁLISE DOS DADOS

Após a conclusão do processo de construção dos dados, procedeu-se à sistematização deles em quatro formas distintas, conforme apresentado no Quadro 7. Dentre essas, destacam-se a Análise Textual Discursiva, a Análise Semiótica e a Análise Estatística Descritiva, as quais compõem o processo de triangulação metodológica adotado nesta pesquisa. Essa triangulação será conduzida com ênfase na Análise Hermenêutica, por meio da qual serão explorados também os principais elementos emergentes identificados na oitava etapa do percurso investigativo.

QUADRO 7 – TIPOS DE ANÁLISES DE DADOS

Instrumentos	Análise	Referência
Observação e diálogos	Descritiva	Rosenthal (2014)
Desenhos	Semiótica	Penn (2002)
Texto coletivo	ATD	Moraes e Galiazzi (2006; 2011)
Escala Likert – questionário	Estatística	Statistical Package for the Social Sciences (SPSS)

FONTE: O autor (2025).

A utilização das análises descritiva, semiótica, Textual Discursiva e estatística mostra-se fundamental para a interpretação dos dados obtidos por meio de diferentes instrumentos. A análise descritiva oportunizou organizar e sintetizar

as informações; a semiótica interpretar os significados presentes nos desenhos e produções visuais; a ATD aprofundar os sentidos construídos nos discursos e textos; e, a estatística identificar padrões e tendências nos questionários. Essa diversidade analítica contribuiu para uma compreensão mais ampla, integrada e rigorosa dos dados da pesquisa.

5.6.1 Análise Descritiva: abordagem geral

A análise descritiva proposta por Rosenthal (2014) foi utilizada com ênfase na sistematização dos dados obtidos no estudo piloto, considerando que esta investigação inicial teve como objetivo verificar a potencialidade do movimento da DICUMBA na construção do conceito científico. A partir dessa etapa exploratória, foi possível realizar os ajustes necessários e delinear a condução da pesquisa final de maneira mais estruturada.

Segundo Rosenthal (2014), a análise descritiva proporciona ao pesquisador uma visão ampla e detalhada das características das ações desenvolvidas ao longo da pesquisa, permitindo a organização, a síntese e a interpretação dos dados por meio de medidas estatísticas, observações sistemáticas, tabelas e representações gráficas. Essa abordagem possibilitou a identificação de padrões e tendências, contribuindo para uma compreensão mais fundamentada do fenômeno investigado.

No presente estudo, a análise descritiva foi complementada por dados qualitativos oriundos das observações registradas pelo professor no diário de bordo, bem como pelos diálogos específicos estabelecidos durante a implementação da metodologia DICUMBA. A incorporação desses elementos teve como objetivo ampliar a compreensão do contexto investigado e fornecer uma interpretação mais abrangente e aprofundada dos processos envolvidos na construção do conceito científico pelos estudantes. A análise considerou todas as etapas do movimento da DICUMBA no estudo piloto, com ênfase na construção do conceito de célula. Nesse sentido, as anotações feitas no diário de bordo revelaram-se fundamentais para uma descrição detalhada do percurso investigativo, permitindo captar tanto os aspectos relacionados ao objeto de estudo quanto as percepções manifestadas pelos alunos ao longo da experiência.

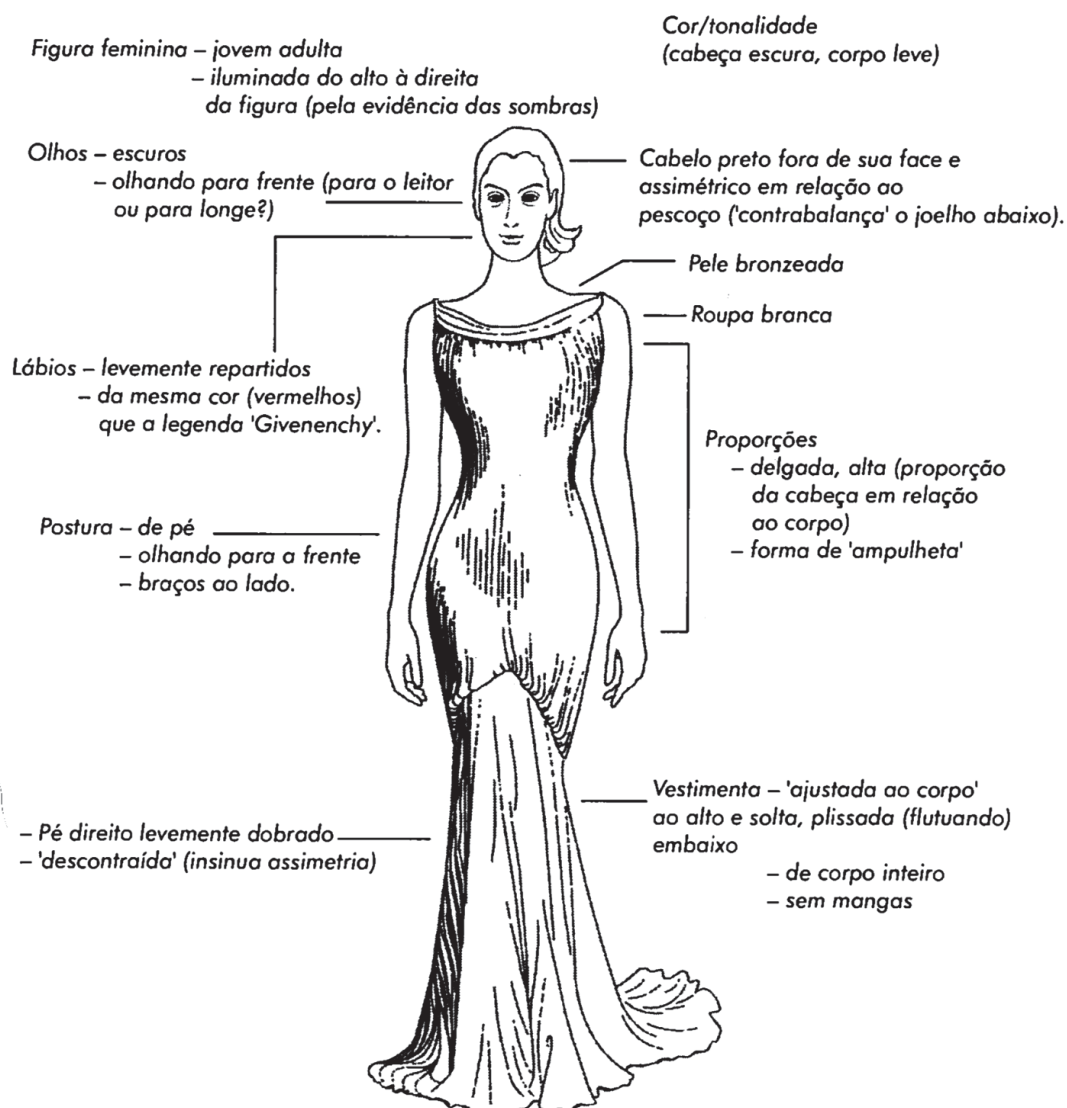
5.6.2 Análise Semiótica: interpretação das produções de desenhos

Para a realização desta análise, abordou-se a sexta etapa da pesquisa final, com o propósito de aprofundar a interpretação dos desenhos produzidos pelos estudantes, considerando que o desenho se configura como uma forma de comunicação visual, capaz de expressar significados explícitos e implícitos. Assim, partiu-se da análise semiótica proposta por Penn (2002), a qual estrutura-se em cinco etapas: (1) escolha do material; (2) inventário denotativo; (3) inventário conotativo; (4) decisão sobre a conclusão da análise; e, (5) apresentação do relatório semiológico.

1) Escolha do material: essa etapa consiste na seleção das imagens a serem analisadas. No presente estudo, foram considerados os desenhos elaborados pelos alunos como produto final da pesquisa. Destaca-se que, dos 25 estudantes participantes, 18 concluíram essa etapa, enquanto os demais não realizaram a atividade devido à ausência no dia da aplicação ou à não execução da tarefa.

2) Inventário denotativo: essa fase corresponde ao levantamento descritivo e sistemático dos elementos visuais constituintes da imagem, incluindo, quando presente, a dimensão textual. Esse processo pode ser conduzido por meio de listagens ou anotações diretamente sobre o material analisado. No contexto deste estudo, os desenhos foram inicialmente agrupados de forma aleatória e, em seguida, submetidos ao inventário denotativo no próprio desenho, conforme ilustrado na Figura 8.

FIGURA 8 – EXEMPLO DE INVENTÁRIO DENOTATIVO



FONTE: Penn (2002, p. 327).

3) Inventário conotativo: compreende uma análise a partir do inventário denotativo. Nesse caso, identificam-se os significados subjacentes aos elementos visuais e textuais da imagem, considerando aspectos simbólicos, culturais e subjetivos. A análise conotativa permite a interpretação dos sentidos implícitos nos desenhos, explorando possíveis associações, emoções e narrativas sugeridas pelos traços, cores, formas e composições.

4) Decisão sobre a conclusão da análise: A análise de imagens constitui um processo contínuo e inesgotável, uma vez que múltiplas leituras e interpretações podem ser extraídas de um mesmo material visual. No entanto, para

fins metodológicos e pragmáticos, faz-se necessária a definição de um ponto de encerramento da análise. Um critério essencial para essa decisão é a capacidade dos achados de responder ao problema de pesquisa estabelecido. Dessa forma, após a identificação e organização dos elementos denotativos e conotativos presentes nos desenhos, verificou-se que as informações extraídas eram suficientes para atender aos objetivos do estudo, permitindo uma interpretação coerente e fundamentada dos dados.

5) Apresentação do relatório semiológico: Etapa final do processo que compreende a sistematização e exposição dos resultados obtidos. O relatório semiológico pode ser estruturado de diferentes maneiras, incluindo a apresentação dos achados em quadros, tabelas ou em um formato discursivo, de acordo com a abordagem escolhida pelo pesquisador. No presente estudo, optou-se por uma apresentação descritiva e interpretativa, na qual foram organizadas as evidências visuais e textuais identificadas nos desenhos, bem como suas respectivas análises. Esse relatório tem como objetivo sintetizar os resultados da investigação, destacando as conexões entre os elementos gráficos e as representações construídas pelos estudantes sobre o conceito científico de nutrientes.

Dessa maneira, a análise semiótica das produções dos alunos revelou-se uma ferramenta fundamental para a compreensão dos significados subjacentes, símbolos e representações presentes nos desenhos. Assim, a realização aprofundada da sexta etapa foi essencial para assegurar que a interpretação dos dados estivesse alinhada aos objetivos da pesquisa, permitindo a obtenção de percepções significativas sobre os fenômenos estudados.

5.6.3 Análise Textual Discursiva (ATD): a abordagem qualitativa

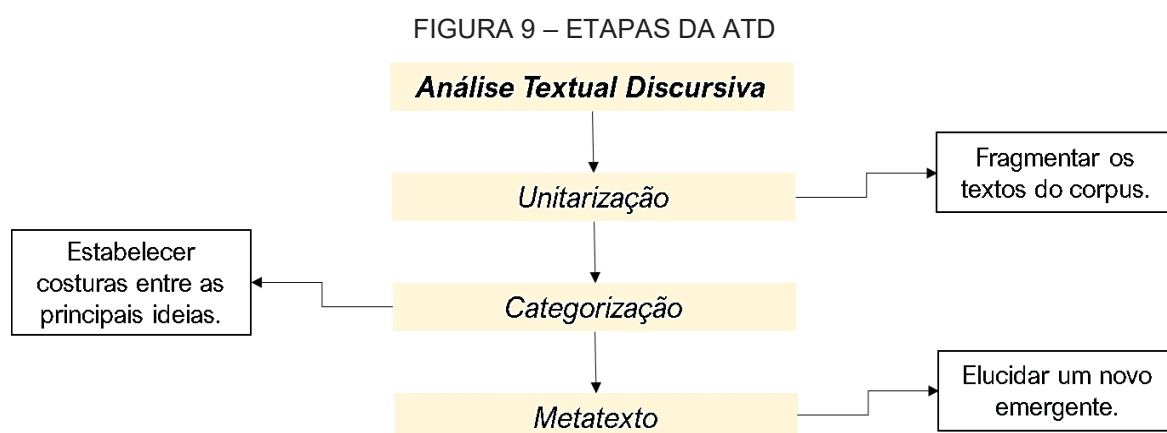
A presente análise foi conduzida com ênfase na quinta etapa da pesquisa final, concentrando-se nos materiais escritos produzidos pelos alunos. A escolha dessas etapas se justifica pelo fato de que a análise qualitativa opera essencialmente com os significados construídos a partir de um conjunto de textos, permitindo ao pesquisador refletir, interpretar, inferir e analisar os dados obtidos por meio de instrumentos metodológicos voltados para essa abordagem. Assim, a investigação assume um caráter interpretativo, fundamentado na compreensão das

produções textuais dos participantes.

Nesse contexto, a ATD possibilita a interpretação rigorosa dos elementos de análise presentes nos materiais utilizados ao longo da pesquisa. Esse processo ocorre por meio de uma desconstrução inicial dos textos, realizada a partir de leituras minuciosas e sucessivas, seguida de uma reconstrução orientada pelos objetivos da investigação (Moraes; Galiuzzi, 2011). Essa abordagem permite a emergência de novas compreensões e categorizações dos dados, promovendo uma interpretação mais aprofundada dos fenômenos investigados.

Segundo Moraes (2003), todos os materiais construídos no decorrer da pesquisa que servem como base para a análise textual são denominados de *Corpus*. A partir desse *Corpus*, torna-se possível extrair informações essenciais para a construção de resultados válidos e confiáveis. No entanto, esse processo exige elevado grau de rigor metodológico para evitar interpretações equivocadas ou conclusões distorcidas. Para garantir a fidedignidade dos achados, torna-se indispensável a realização de múltiplas leituras integrais dos materiais analisados, assegurando que o resultado obtido seja condizente com a realidade investigada.

No âmbito desta pesquisa, os documentos que compõem o *Corpus* para a investigação do fenômeno em estudo consistem, no texto coletivo elaborado pelos alunos na quinta etapa, fundamentado em palavras-chave extraídas das respostas dos estudantes. Para a efetivação da análise desses materiais, Moraes e Galiuzzi (2006; 2011) propõem três etapas fundamentais (Figura 9), as quais devem ser seguidas para garantir a validade e a profundidade interpretativa dos dados obtidos.



FONTE: Silva (2022 p. 76).

1) Primeira etapa – Unitarização

A primeira etapa da ATD corresponde ao processo de unitarização, que consiste na fragmentação e consequente desconstrução dos textos que compõem o *corpus* da pesquisa. Conforme apontam Moraes (2003) e Moraes e Galiazzi (2006), essa fase é caracterizada pela desmontagem dos materiais coletados ou produzidos ao longo da investigação, de modo a destacar os principais elementos constituintes em função do objeto de estudo. Essa fragmentação tem um papel fundamental, pois permite que diferentes sentidos dos textos sejam percebidos sob distintas perspectivas analíticas.

No entanto, é importante destacar que a desconstrução total dos textos nunca é plenamente alcançada, uma vez que o processo analítico exige constantes decisões metodológicas por parte do pesquisador quanto à organização e à condução da análise, conforme enfatizado por Moraes e Galiazzi (2006). Assim, a unitarização demanda um olhar atento e reflexivo sobre os documentos analisados, sendo essencial que o pesquisador realize múltiplas leituras dos materiais para identificar as unidades de sentido presentes. Essas unidades podem se manifestar na forma de palavras, frases ou até mesmo parágrafos que, por sua relevância, contribuem significativamente para a compreensão do fenômeno investigado.

Dessa forma, a unitarização se configura como uma das etapas mais cruciais da ATD, pois estabelece as bases para o desenvolvimento das fases subsequentes da análise. Um processo de unitarização bem conduzido não apenas favorece a identificação dos principais elementos do *corpus*, mas também permite que a investigação se desenvolva de maneira mais estruturada e coerente, garantindo que as interpretações e inferências realizadas posteriormente tenham fundamento sólido.

2) Segunda etapa – Categorização

A segunda etapa da ATD, denominada categorização, refere-se a um processo de comparação constante entre as unidades definidas na unitarização, permitindo a formação de agrupamentos de elementos semelhantes. Nesse sentido, a categorização pode ser compreendida como a organização das unidades de sentido identificadas anteriormente, estabelecendo conexões entre os principais conceitos desconstruídos na primeira etapa e estruturando-os em categorias interpretativas (Moraes, 2003).

A categorização pode ser conduzida a partir de diferentes abordagens metodológicas. No método dedutivo, as categorias são previamente idealizadas com base nos referenciais teóricos que fundamentam a pesquisa, orientando a análise do corpus textual desde o início do processo investigativo (Moraes, 2003). Já no método indutivo, a estruturação das categorias ocorre de maneira emergente, a partir da leitura aprofundada e da interpretação dos dados, sendo construída com base na identificação de padrões e relações dentro do corpus analisado. Nesse caso, as categorias são formuladas à medida que o pesquisador avança na exploração dos textos, organizando os elementos semelhantes de acordo com seu conhecimento tácito e com as relações inferidas a partir do material empírico.

Para a presente investigação, será adotado o método indutivo, uma vez que se busca compreender as construções de sentido emergentes a partir das produções textuais dos alunos. Dessa forma, a categorização permitirá uma análise aprofundada dos dados, fornecendo subsídios para a elaboração de interpretações mais amplas e contextualizadas sobre os fenômenos estudados.

3) Terceira etapa – Metatexto

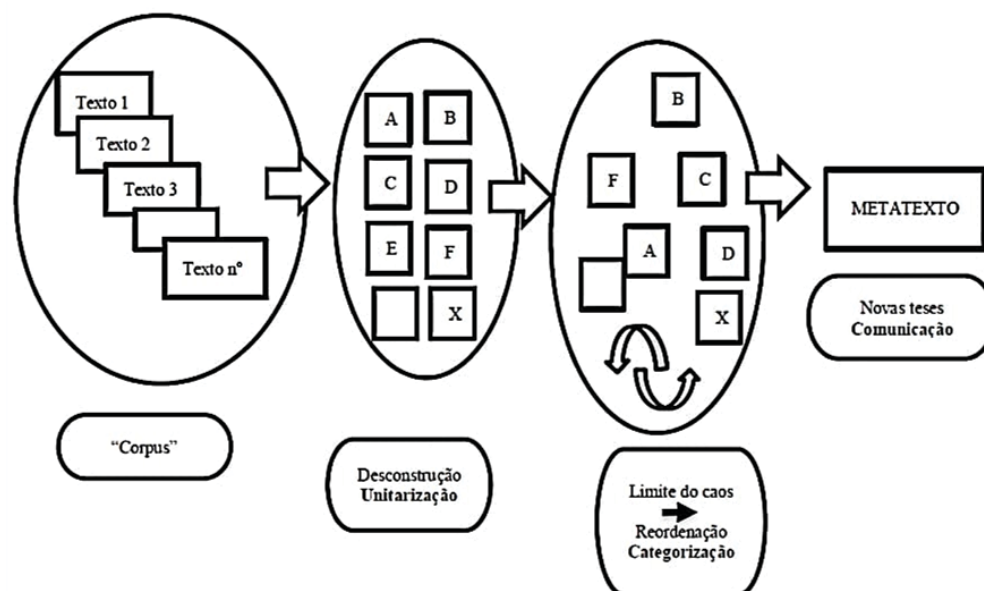
A última etapa da ATD é o processo de elaboração do metatexto, momento em que o pesquisador consolida novas compreensões e significados a partir dos resultados obtidos nas fases anteriores. Esse procedimento consiste na sistematização e interpretação dos achados da pesquisa, conferindo novos sentidos teóricos às categorias formuladas durante a análise textual (Moraes, 2003).

O metatexto pode ser compreendido como uma produção descritivo-interpretativa, na qual o pesquisador expressa suas intuições, reflexões e novos entendimentos sobre o fenômeno investigado. Nesse sentido, o metatexto não apenas sintetiza os resultados da análise, mas também amplia as possibilidades de interpretação, permitindo o aprofundamento teórico e a contextualização das descobertas no âmbito da pesquisa.

Portanto, a construção do metatexto representa um momento essencial na ATD, pois possibilita ao pesquisador articular os dados analisados com o referencial teórico adotado, promovendo uma síntese interpretativa que contribui para o avanço do conhecimento sobre o tema estudado. A Figura 10 ilustra cada uma das etapas descritas, evidenciando o encadeamento do processo analítico e a

relevância de cada fase para a construção do conhecimento no contexto da investigação.

FIGURA 10 – SISTEMATIZAÇÃO DO PROCESSO DE ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA



FONTE: Torres *et al.* (2008, p. 4).

A Figura 10 apresenta uma visão geral das etapas da ATD, evidenciando seu caráter processual e interpretativo. O processo inicia-se com a seleção e construção do *corpus*, que compreende os textos construídos na investigação do fenômeno em estudo. Em seguida, ocorre a unitarização, etapa na qual os textos são fragmentados em unidades de sentido, permitindo a desconstrução do material e a identificação de elementos fundamentais para a análise. Posteriormente, as unidades de sentido são submetidas ao processo de categorização, sendo reorganizadas conforme suas semelhanças e agrupadas em categorias que possibilitam a estruturação dos achados da pesquisa. Após essa etapa, procede-se à construção dos metatextos, que emergem das categorias formadas e expressam novas compreensões, sentidos e significados alinhados aos objetivos do estudo.

Nesse contexto, ao aplicar a ATD sobre os materiais construídos a partir do movimento da DICUMBA na etapa cinco, o pesquisador desenvolveu metatextos favorecendo a aquisição de compreensões mais aprofundadas sobre a construção do conceito científico de nutrientes. Dessa forma, a análise possibilita não apenas

a organização dos dados, mas também a formulação de novas interpretações, ampliando o entendimento do fenômeno investigado e contribuindo para a produção do conhecimento na área.

5.6.4 Análise Estatística: a abordagem quantitativa

Para a presente análise, destaca-se a nona etapa, na qual foi aplicado um questionário quantitativo composto por 12 assertivas (Quadro 8), cada uma delas acompanhada de 5 opções de resposta com diferentes graus de concordância: "discordo", "discordo em partes", "não sei opinar", "concordo em partes" e "concordo". Atribuiu-se um valor numérico a cada uma dessas opções, possibilitando o cálculo da somatória das respostas de cada participante, bem como a obtenção da média dos valores totais.

QUADRO 8 – QUESTIONÁRIO QUANTITATIVO

Assertiva	1*	2*	3*	4*	5*
Você aprendeu a partir de seu tema de interesse					
A pesquisa possibilitou novos conhecimentos					
A produção de desenhos sobre o tema de interesse colaborou para o seu aprendizado					
As discussões realizadas com a turma foram importantes para maior compreensão acerca do estudo que estava sendo realizado					
A produção textual (redação) sobre o tema de interesse foi fácil de ser desenvolvida					
O professor direcionou adequadamente a atividade					
Em algum momento você sentiu muita dificuldade em realizar determinada atividade					
O direcionamento da pesquisa a partir de perguntas específicas colaboraram para a construção do conceito científico.					
O trabalho em grupo que tiveram acesso a todos os temas de interesse e a última pergunta juntamente com a resposta de cada aluno, o qual tiveram que tirar palavras chaves que tinham em comum com os diferentes temas de interesse e depois realizaram uma produção textual, colaborou para a construção do conceito científico					
A roda de conversa fazendo um feedback de todo o processo realizado foi fundamental para a construção do conceito científico de nutrientes					
Sem a mediação do professor você conseguiria desenvolver todas as atividades					
Após construir o conceito de nutrientes, e realizar uma nova produção de desenho, você conseguiu evidenciar a relação com nutrientes					

* (1) discordo, (2) discordo em partes, (3) não sei opinar, (4) concordo em partes e (5) concordo

FONTE: O autor (2025).

De acordo com Nascimento e Cavalcante (2018), a análise estatística é

considerada essencial em estudos que buscam quantificar os dados construídos ao longo da investigação do fenômeno estudado. Nesse sentido, essa abordagem permite testar hipóteses e interpretar a realidade de maneira objetiva, com base em procedimentos estatísticos e no uso de recursos tecnológicos, como computadores, softwares e planilhas eletrônicas, que auxiliam na descrição, análise e apresentação dos resultados da pesquisa.

Dessa forma, o presente estudo utilizou um questionário estruturado com base na escala de Likert para analisar as respostas dos alunos participantes. A escala de Likert é composta por questões elaboradas conforme os objetivos da pesquisa, permitindo que os respondentes expressem seu grau de concordância por meio de categorias predefinidas. Segundo Aguiar, Correia e Campos (2011), essa estrutura possibilita que o participante assinale uma única opção de resposta, refletindo sua percepção sobre determinada afirmação.

Nesse contexto, conforme apontado por Antonialli, Antonialli e Antonialli (2016), a escala de Likert constitui um método amplamente utilizado para mensuração de atitudes, atribuindo um valor numérico a cada alternativa de resposta, geralmente variando de 1 a 5 ou de -2 a +2. No presente estudo, foram atribuídos valores crescentes às opções de resposta, indo do menor nível de concordância (1 ponto) ao maior nível de concordância (5 pontos). Esse procedimento permitiu calcular a pontuação total de cada participante, bem como a média dos valores obtidos, viabilizando uma análise quantitativa mais detalhada.

Ademais, afirma-se que o questionário, estruturado na escala Likert, passou por um rigoroso processo de triagem, considerando testes de confiabilidade, normalidade e análises estatísticas, apresentados na seção de resultados. Essa etapa foi essencial para garantir a validade dos dados coletados, assegurando que os itens avaliados mediam de forma consistente os construtos propostos. A confiabilidade foi verificada por meio do alfa de Cronbach, garantindo coerência interna entre as respostas. Além disso, a normalidade dos dados foi testada para verificar sua adequação aos pressupostos estatísticos necessários para as análises subsequentes. Essa verificação possibilitou a escolha dos testes estatísticos mais apropriados, aumentando a precisão dos resultados, o que reforçou a transparência da pesquisa, tornando-a mais confiável e passível de replicação em outros contextos.

6 A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO POR INTERMÉDIO DA DICUMBA

Em consonância com o objetivo da pesquisa, esta seção apresenta os resultados e a discussão, com ênfase na metodologia ativa DICUMBA, utilizada para promover a construção de conceitos científicos a partir de temas de interesse dos alunos, os quais assumem o papel de protagonistas no próprio processo de aprendizagem. Inicialmente, apresenta-se um panorama do estudo piloto realizado com os estudantes a partir da análise descritiva, por meio do qual foi explorada a construção do conceito de **célula** com base nessa metodologia.

Em seguida, são discutidos os resultados finais da pesquisa, começando pela Análise Textual Discursiva dos textos elaborados em grupo pelos alunos ao longo do desenvolvimento da DICUMBA, sendo este um recurso essencial para evidenciar a construção do conceito científico de nutrientes. Posteriormente, apresenta-se a análise semiótica das produções de desenhos relacionados à construção do conceito científico de **nutrientes**, fundamentada pelo estudo piloto. Em seguida, adota-se uma perspectiva somativa ao realizar uma análise estatística descritiva das respostas objetivas do questionário, utilizando a escala *Likert* como base de avaliação. Por fim, apresenta-se a triangulação metodológica à luz da hermenêutica, cruzando os principais resultados da pesquisa.

6.1 ESTUDO PILOTO - O USO DA METODOLOGIA ATIVA DICUMBA NA PRÁTICA DOCENTE PARA A CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE CÉLULA⁸

Antes de promover a DICUMBA aos alunos, o professor realizou uma investigação para identificar suas preferências em relação à condução das aulas ao longo do ano letivo de 2023. As respostas obtidas incluíram a solicitação por aulas dinâmicas, atividades de campo, jogos educativos, educação física, experimentação, rodas de conversa, pinturas e desenhos, dentre outras manifestações explicitadas pelos alunos. Essa abordagem se mostra essencial, pois permitiu ao professor refletir e planejar as aulas de acordo com as expectativas

⁸ Artigo submetido a avaliação na Revista Singular, Sociais e Humanidades

dos alunos, buscando despertar o interesse e a curiosidade deles por meio de um ensino dinâmico, no qual a interação e a socialização desempenham um papel fundamental na construção de novos conhecimentos.

De acordo com as considerações de Rossi *et al.* (2022), destaca-se a importância do professor em familiarizar-se com o contexto dos alunos como um ponto fundamental para o planejamento das aulas. Afinal, ao levar em conta os interesses dos estudantes, o professor tem a possibilidade de despertar a motivação para aprender, agir e progredir, permitindo, assim, uma maior facilidade na assimilação dos conteúdos necessários (Bedin, Del Pino, 2019b). Essa abordagem, pautada na compreensão da realidade do aluno, desempenha um papel significativo na promoção de um aprendizado mais efetivo, visto que o estudante se sente partícipe do processo e por ele é atraído a aprender.

Com base nas expectativas dos alunos, o professor introduziu a DICUMBA, ressaltando a sua abordagem centrada nos interesses individuais de cada um deles. Nesse contexto, foi solicitado aos alunos que selecionassem um tema de interesse particular, no qual desejavam adquirir conhecimentos mais aprofundados ou explorar áreas em que encontravam dificuldades, independentemente de sua relação com algum conteúdo específico, fundamentando o processo da metodologia.

Posteriormente, procedeu-se à realização de diálogos específicos individuais com os alunos, com o objetivo de investigar as motivações subjacentes à escolha dos temas de interesse. Nesse momento, o professor propôs uma dinâmica interativa com os estudantes, esclarecendo que eles estavam participando de uma simulação de entrevista para concorrer ao papel principal em uma novela, e que deveriam convencer o entrevistador ao discorrer sobre o tema de interesse selecionado. Essa ação foi extremamente rica, pois, além de possibilitar o professor a conhecer mais sobre os seus alunos, oportunizou ao docente identificar as informações que sustentam as escolhas de interesse de cada estudante. No Quadro 9, apresenta-se o tema de interesse dos alunos e a justificativa da escolha dos mesmos.

QUADRO 9 – DESCRIÇÃO DO TEMA DE INTERESSE E A JUSTIFICATIVA

ID	Tema	Razão pela escolha do tema
1	Mundo	Porque gosta de estudar sobre os animais, tem animal de estimação (cachorro),

	animal	cuida e brinca com ele, considera os animais inteligentes, deseja viajar pelo mundo e conhecer os animais que já viu em filmes como: leão, tigre, tubarão e etc.
2	Universo	Porque tem a curiosidade em saber onde tem outras estrelas planetas, já fez leituras sobre o sistema solar, o qual possui 8 planetas, gosta de ficar olhando o céu estrelado de noite, deseja saber como os planetas se formam.
3	Escola de futebol	Porque joga futebol nas horas livres com amigos, gosta de jogar na escola, quer aprender mais sobre a função de cada jogador, o que devem fazer, deseja jogar como atacante.
4	Animais	Porque o avô tinha uma fazenda em um interior de Salvaterra e lá haviam vários animais, quando criança ia sempre na fazenda e ficava observando os animais como: cavalo, boi, vaca, ovelha e carneiro, ajudava o avô a cuidar deles, gostaria de ter um cavalo, pois gosta de andar de cavalo.
5	Vôlei	Porque joga vôlei com as primas aos domingos na praia, possui conhecimento de algumas regras, porém gostaria de saber mais, aprender técnicas do jogo.
6	Escola de Futebol	Porque gosta de jogar futebol com os amigos, gostaria de entrar para uma escola de futebol, gosta de praticar esportes, conhece as regras básicas do jogo e gostaria de ter mais conhecimento sobre as normas do jogo, além disso, na família tem pessoas que praticam o esporte.
7	Ensino Religioso	Porque é evangélica e gostaria de saber um pouco sobre cada religião, sempre vai a igreja, participa de grupo de dança e louvor, tem interesse em saber mais sobre a bíblia, na sua religião fazem lovoução, marcha para Jesus e alguns outros congressos.
8	Animais	Porque tem muitos animais e gosta de cuidar deles, relatou sobre os pintinhos que tinham acabado de nascer, tem cachorros, galinha, gato, cavalo, na casa dos avós tem mais animais, gostaria de saber mais sobre o mundo animal, como vivem, o que fazem e etc.
9	Desenho	Porque gosta de desenhar, pintar, normalmente desenha casas, natureza, animais, flores, objetos que costuma ver diariamente.
10	Aula de Arte	O interesse surgiu pela pintura desde criança, onde gostava de desenhar e pintar bonecas, casa, gosta de utilizar tintas, escrever, já teve caderno de desenho, suas cores preferidas são rosa e vermelha, sua casa é vermelha e gostaria de ter uma boneca desenhada na parede.
11	Animais	Porque a família tem um sítio que possui vários animais e todos os dias ajuda a cuidar deles, assim como gosta de brincar com alguns, enfatiza que os animais fazem parte de nossas vidas e que precisamos deles.
12	Educação física	Porque gosta de praticar esportes, tem como esporte preferido a queimada, sabe algumas regras do jogo, joga queimada na escola e na rua com os amigos, os jogadores devem ter uma alimentação saudável assim como nos demais esportes.
13	Computação	Porque quer aprender a mexer em computador, pois já teve uma experiência e gostou de mexer no teclado, quer saber mais sobre as tecnologias, tem vontade de ter um notebook, pois assim acredita que irá aprender mais sobre, não sabe da origem do computador, mas gostaria de saber.
14	Matemática	Porque gosta dos números, aprendeu a ter gosto pela matemática quando foi ensinado de forma dinâmica, quer aprender mais sobre contas pois considera importante no dia a dia.
15	Médico	Porque gosta de cuidar de pessoas, crianças e adolescentes, sempre vai ao médico, eles são bons, tratam bem as pessoas, deseja ser médica quando crescer para cuidar de criança, quer ser pediatra, para cuidar do bebê desde o perinatal.
16	Química	Porque viu na televisão um cientista que estava fazendo experimentação num local onde tinha armário com porções e uma máquina cheia de fios, nunca foi em um laboratório de química, mas deseja conhecer, para estudar química.
17	Desenho	Porque gosta de desenhar flor, casa, borboleta, nuvens, animais, frutas, suas cores preferidas são rosa, azul, roxo e amarelo, normalmente utiliza lápis, canetinha, tinta e pincel.
18	Planeta	Porque gosta de estudar os planetas desde o terceiro ano, acredita ser interessante, imagina que nem todos os planetas tem vida, não sabem ao certo quantos planetas existem, mas deseja saber e se os mesmos possuem oxigênio.

19	Biblioteca	Porque já assistiu filme sobre biblioteca e achou interessante, o que instigou a querer conhecer mais, porém nunca foi em uma biblioteca, acredita que vai ler livro de romance, de conto de fadas, já leu o livro do pequeno príncipe, da cinderela, e gostaria de conhecer uma biblioteca.
20	Arte	Porque vive estudando Arte, gosta de desenhar a natureza, flores, árvores, pássaros, normalmente utiliza cores verde, amarelo, rosa e vermelho, além de fazer a mistura das cores para obter outros resultados.
21	Arte	Porque sempre teve uma paixão pelos desenhos na infância, onde na escola costumava pintar e desenhar casinhas e bonecas, atualmente procura desenhar jardins, árvores, escola, construir cidades, utiliza cores rosa, vermelho, verde e marrom, e gosta de fazer o contorno dos desenhos.
22	Música	Porque gosta de cantar, o instrumento que mais gosta é o violão apesar de nunca ter tido um, tem vontade de fazer aula de música, aprender a tocar violão, pois não tem conhecimento de nenhuma nota musical.
23	Natureza	Porque vivemos em um ambiente rodeado por árvores, animais, então deseja estudar a flora, para saber de tudo um pouco, enfatiza que a natureza nos dar alimento, ar e que os animais são muito importantes para a mesma, também gosta dos igarapés, praia e de nadar.
24	Desenho	Porque desde criança é acostumada a desenhar, gosta de deixar os desenhos bem coloridos, pois assim acredita que eles ficam felizes, desenha de tudo um pouco.
25	Desenho	Porque se identifica como um artista, gosta de ver os desenhos de rua, quer um dia poder fazer vários desenhos em paredes, gosta de desenhar animais, pois tem em sua casa, tem vontade de participar de uma disputa de desenhos para ver qual desenho é mais criativo.

FONTE: O autor (2025).

Ao analisar o Quadro 9, pode-se observar a ampla variedade de temas de interesse mencionados pelos alunos, juntamente com suas respectivas justificativas. Destaca-se que os temas "arte" e "desenho" foram frequentemente citados, possivelmente devido ao fato de serem crianças que, tanto na Educação Infantil quanto nos Anos Iniciais, estão envolvidas em diversas atividades relacionadas à pintura e a colagem. Além disso, os alunos também expressaram interesse pelos animais, revelando uma forte afinidade afetiva por esses seres vivos, bem como por outros temas que despertam o interesse e a curiosidade em querer aprender.

Para Ferreira (2023), o ato de desenhar no universo infantil é fundamental para o aprendizado da criança, pois auxilia no desenvolvimento cognitivo do sujeito. O desenho, nesse contexto, representa uma forma de expressar e representar a construção das estruturas espaciais resultantes de interações com o mundo real. Na educação infantil, reconhece-se a sensibilidade, o interesse e a curiosidade da criança em relação às atividades artísticas como pontos iniciais essenciais para o processo de aprendizagem (Martinati; Rocha, 2015).

Além disso, é possível perceber que a grande maioria dos temas se

aproximam de áreas como natureza, bem-estar, saúde, computador, ciências e criatividade. Esses achados se aproximam do trabalho de Bedin e Del Pino (2019a), ao realizarem uma abordagem com 19 alunos do 2º ano do Ensino Médio, buscando fazer a relação com conhecimentos científicos da disciplina de Química a partir dos temas de interesse, a dinâmica possibilitou além da pesquisa, a produção de materiais (imagens, desenhos) evidenciando conceitos científicos.

Após a identificação dos temas de interesse dos alunos e suas respectivas justificativas, foi concedido um prazo de uma semana para que os alunos realizassem uma pesquisa universal sobre ele, abrangendo livros, jornais, internet e outras fontes de informação relevantes. Durante essa fase, os alunos foram encorajados e instigados pelo professor a apresentar os resultados de sua pesquisa de maneiras variadas, como por meio de produções escritas, diálogos, desenhos ou outros formatos adequados e pertinentes ao tema de interesse selecionado. Essa abordagem permitiu que os alunos tivessem total autonomia para escolher o método de apresentação, o que possibilitou o aprendizado por meio da pesquisa, mediada pelo professor.

Essa atividade de estimular a criatividade e a imaginação dos alunos se aproxima da pesquisa desenvolvida por Kurz, Stockmanns e Bedin (2022), onde os autores solicitaram aos alunos do segundo ano Ensino Médio à produção de panfletos sobre o tema de pesquisa, caracterizados e diagramados pela temática. Não diferente, o trabalho de Ramos, Carminatti e Bedin (2021) solicitou aos alunos do terceiro ano do Ensino Médio exercerem a criatividade a partir de um trabalho escrito, onde os alunos apresentaram gráficos, imagens e estruturas químicas para relacionar a ciência e a temática de pesquisa. Assim, somando-se, enfatiza-se que todos os alunos do 5º ano apresentaram a pesquisa de forma escrita, e socializaram com a turma, porém tiveram alguns estudantes que também realizaram a produção do desenho, como ilustrado na Figura 11.

FIGURA 11 – DESENHOS REFERENTES AO TEMA DE INTERESSE DE ALGUNS ALUNOS



FONTE: O autor (2025).

A pesquisa realizada pelos alunos abrangeu inicialmente uma ampla variedade de abordagens, permitindo que cada estudante obtivesse uma visão geral do tema de interesse escolhido. Alguns alunos dedicaram-se a produções escritas extensas, enquanto outros adotaram uma abordagem mais moderada. No entanto, as produções de desenhos desempenharam um papel significativo nas pesquisas, uma vez que as ilustrações permitiram identificar claramente o tema de interesse de cada aluno, que optou por essa forma de apresentação. Essa ação mostrou-se relevante, pois revela que, além do trabalho escrito, os alunos expressam seu estudo por meio de elementos visuais, enriquecendo, assim, a compreensão e a comunicação do conteúdo pesquisado (Gusmão; Font, 2020).

Após a socialização e a discussão em sala de aula sobre as pesquisas dos

alunos, eles foram orientados a realizar uma outra atividade com base em perguntas específicas, onde cada aluno respondeu em sala de aula às perguntas referente a sua pesquisa e tema de interesse (Quadro 10), com o objetivo de aprofundar ainda mais as pesquisas e direcioná-las para a construção de um conceito científico. Esse processo foi extremamente importante para motivar o aluno a decodificar informações, construir hipóteses e começar a perceber um fio condutor de significados.

QUADRO 10 – DIRECIONAMENTO DA PESQUISA

ID	Questionamento de acordo com a Pesquisa dos alunos
1	Todos os animais são iguais? Justifique. Como os animais são formados?
2	Qual a composição do sistema solar? Do que os planetas são formados?
3	Quantos jogadores possuem um time de futebol? Todos possuem a mesma função? Um time de futebol pode ser formado por uma única pessoa? Justifique.
4	Todos os animais são iguais? Justifique. Como os animais são formados?
5	Quantos jogadores possuem um time de vôlei? Todos possuem a mesma função? Um time de vôlei pode ser formado por uma única pessoa? Justifique.
6	Quantos jogadores possuem um time de futebol? Todos possuem a mesma função? Um time de futebol pode ser formado por uma única pessoa? Justifique.
7	Como acontece as festas religiosas? Como é organizada uma festa religiosa?
8	Todos os animais são iguais? Justifique. Como os animais são formados?
9	Como um desenho é formado? Um desenho possui traço? Faça a representação de um desenho.
10	Como é feito uma arte? Quais materiais são necessários? Faça a representação de uma arte.
11	Como deve ser a alimentação dos animais? Cite a alimentação de uma animal e como ela é feita?
12	Por que a alimentação é importante para a Educação Física? O que constitui essa alimentação? Como ela é formada cientificamente?
13	O que são nano computadores? Como eles se formam?
14	Como os números são organizados? Existe regras na matemática? Quais são as operações básicas da matemática?
15	O Pediatra deve conhecer todo o organismo de uma criança? Justifique. Quais são as partes que formam um organismo de uma criança?
16	Como é formado um experimento de química? Quais são os equipamentos utilizados para um experimento? Sem esses equipamentos seria possível desenvolver o experimento? Justifique.
17	Como um desenho é formado? Um desenho possui traço? Faça a representação de um desenho
18	Qual a composição do sistema solar? Do que os planetas são formados?
19	Como é a estrutura de uma biblioteca? Como os livros são organizados em uma biblioteca?
20	Como é feito uma arte? Quais materiais são necessários? Faça a representação de uma arte.
21	Como é feito uma arte? Quais materiais são necessários? Faça a representação de uma arte.
22	Os instrumentos musicais são iguais? É necessário ter conhecimento das notas musicais para tocar um instrumento? Justifique.
23	Quais elementos constituem a natureza? Existe natureza sem água? faça a representação de uma natureza.
24	Como um desenho é formado? Um desenho possui traço? faça a representação de um desenho.

25 Como um desenho é formado? Um desenho possui traço? faça a representação de um desenho.
--

FONTE: O autor (2025).

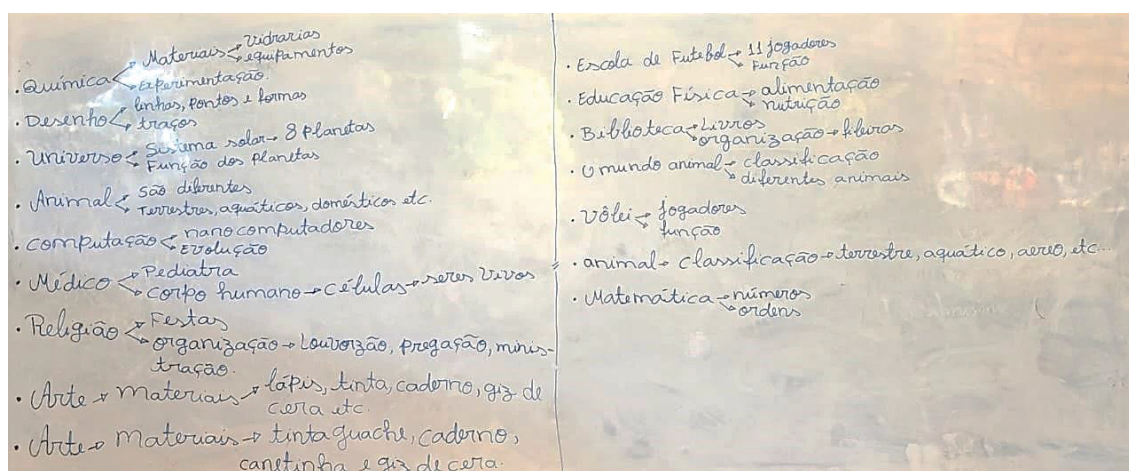
Desenvolver esses questionamentos foi fundamental para direcionar os alunos a compreensão de organização e estruturação, no intuito da construção do conceito de célula. Ou seja, todas as questões elaboradas pelo professor, com ênfase no tema de interesse do aluno, conduziam o sujeito a perceber como elementos do tema apresentavam organização e propiciavam a estruturação de algo sobre o tema. Por exemplo, para o tema 5 (Vôlei), instigou-se o aluno a pesquisar sobre “Quantos jogadores possuem um time de vôlei? Todos possuem a mesma função? Um time de vôlei pode ser formado por uma única pessoa?”, a fim de que na pesquisa o aluno conseguisse perceber que um jogador sozinho não compõe um time, mas que existe uma estruturação com um número específico de jogadores, e que cada um deles desempenha uma função diferente que proporciona organização na quadra.

Esse processo levou em consideração as ideias de Piaget (1970), quando propõe que o desenvolvimento do conhecimento ocorre por meio de sucessivas aproximações do sujeito ao objeto, conforme delineado em sua teoria da equilíbrio, que envolve os processos de assimilação e acomodação. Nesse contexto, os alunos assimilaram os conhecimentos relacionados à pesquisa geral sobre o tema de interesse, sendo, posteriormente, submetidos a um estado de desequilíbrio mediante as indagações promovidas pelo professor. Ao realizar essa atividade, os alunos adquiriram novos conhecimentos, uma vez que, inicialmente, não demonstravam compreender a organização e a estruturação do tema por eles escolhido. Esse avanço cognitivo foi possibilitado pelas intervenções e indagações propostas pelo professor, que instigaram a reflexão crítica dos estudantes. Estas reflexões promoveram a reconstrução de suas concepções prévias, fundamentando-se nos processos de assimilação e, subsequentemente, de acomodação, conforme descrito por Piaget (1970), o que contribuiu para a internalização e a reestruturação dos temas abordados.

Para a socialização da atividade mencionada no Quadro 10, o docente adotou uma abordagem de interação em sala de aula, reunindo os alunos em uma roda de conversa. Nesse contexto, foram realizadas discussões acerca das

pesquisas realizadas, e ponderadas algumas questões que levassem os sujeitos à compreensão do conceito, sem direcionamento específico. É importante ressaltar que apenas 16 estudantes entregaram a atividade no prazo estabelecido; os outros 9 alunos que não a entregaram justificaram suas ausências, alegando falta de acesso à internet, problemas de saúde ou ausência no dia. No entanto, ressalta-se que essa circunstância não impactou o desenvolvimento do trabalho planejado para a aula, dado que o professor elaborou esquemas no quadro para registrar as respostas dos alunos, conforme representado na Figura 12.

FIGURA 12 – ESQUEMATIZAÇÃO DAS PESQUISAS



FONTE: O autor (2025).

A partir da análise dos elementos presentes na Figura 12, constata-se que o professor adotou uma abordagem estruturada, na qual as questões levantadas pelos alunos foram cuidadosamente abordadas, com ênfase nos tópicos de interesse individual de cada estudante que entregou a atividade. É importante destacar que as discussões foram conduzidas em grupo, envolvendo toda a turma, a fim de explorar cada tema discutido. Durante essa interação, o professor incentivou os alunos a refletirem sobre as pesquisas de cada colega, observando, por exemplo, a forma como estavam organizadas.

No caso do tema 16 (Química), percebe-se que o aluno demonstra interesse por experimentação e ressalta a necessidade de materiais específicos, vidrarias e equipamentos para realizar um experimento. O docente questionou a turma se a falta de um dos materiais interferia na prática experimental, levando os alunos a refletirem sobre a questão e afirmarem que sim, uma vez que a realização

de um experimento exige um planejamento e uma organização abrangente.

Ao tocante o tema 6 (Escola de Futebol), as discussões suscitaram indagações relacionadas à quantidade de jogadores que compõem uma equipe de futebol e se cada jogador desempenha a mesma função ou funções distintas. Os alunos participaram do diálogo respondendo aos questionamentos apresentados. Essa estratégia foi aplicada a todas as temáticas abordadas, com o propósito de permitir que os estudantes compreendessem coletivamente que, apesar das particularidades de cada tema de interesse, há elementos em comum, como a importância da organização, da função e da estruturação adequada. Isso é importante para que se possa realizar um experimento, um time de futebol, um time de vôlei, o universo e, assim, sucessivamente.

Esse processo foi eficiente porque oportunizou aos estudantes a construção de uma ideia horizontal, onde elementos de diferentes assuntos abordavam algo em comum. Esse desenho, a partir da utilização da DICUMBA e da mediação do professor, revela a existência da possibilidade da criação de um conceito científico. Afinal, a partir das ações que foram desenvolvidas, os alunos foram capazes de realizar pesquisas com relação à diferentes temas de interesses, e, no coletivo, perceber que, a partir dos questionamentos realizados em sala de aula, cada tema remetia-se a importância de estar organizado, estruturado e que a ausência de algum elemento poderia interferir no processo (Freitas, 2001). Essa ação foi estimulada na comparação com célula, onde cada elemento seria como uma unidade fundamental para a constituição de uma célula.

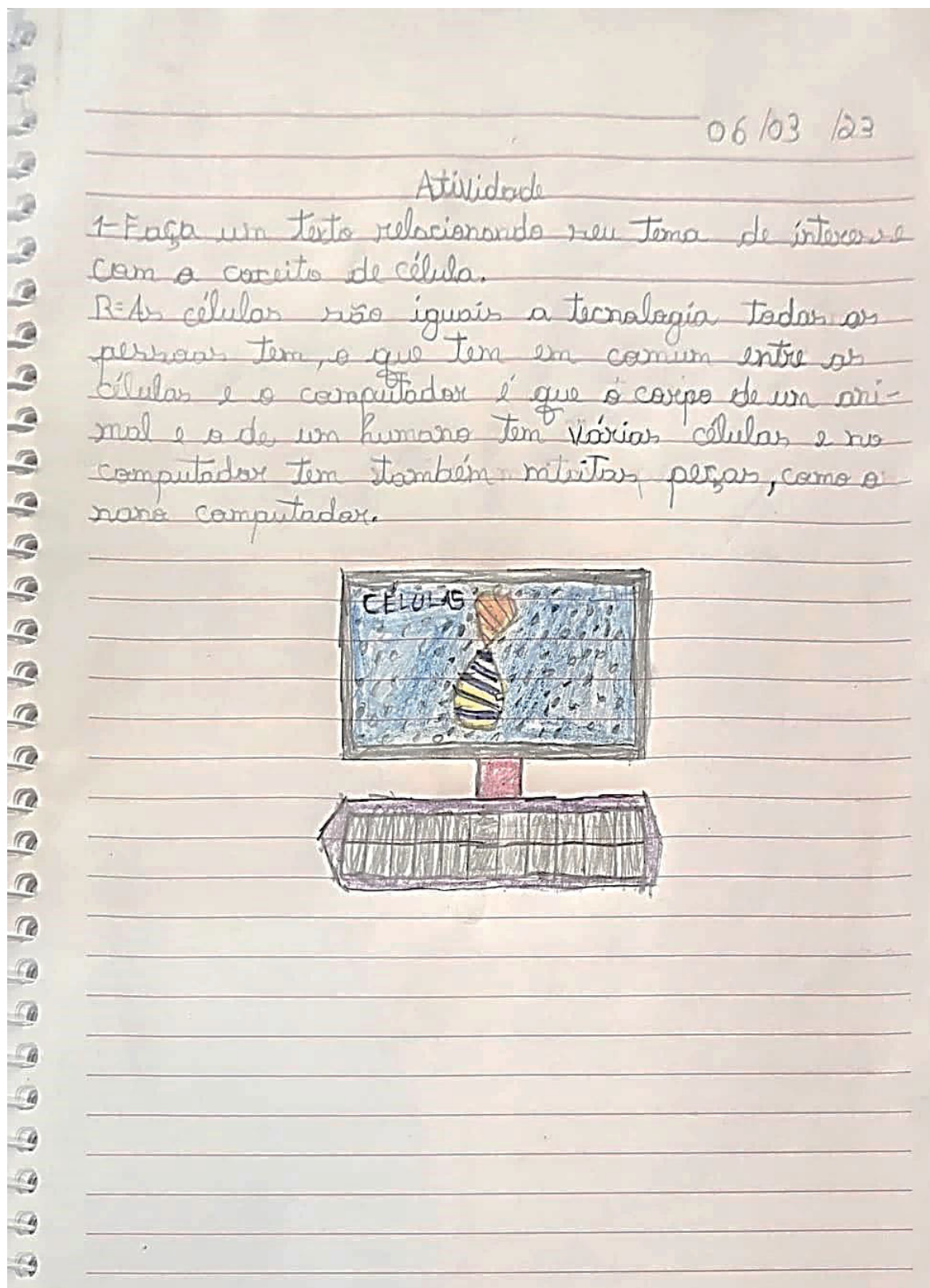
A partir da compreensão do princípio organizacional, no tema 15 (Médico), emergiram indagações pertinentes, tais como: Quais são as partes do corpo de uma criança? Do que essas partes são compostas? Qual é a unidade mais fundamental que constitui essas estruturas? Por meio dessas reflexões, os alunos chegaram à concepção do conceito de "célula", mesmo sem o professor o mencionar explicitamente. Eles ressaltaram que a célula é a menor unidade constituinte dos seres vivos e, portanto, acredita-se que esse movimento de conclusão tenha ocorrido porque os alunos conseguiram estabelecer conexões entre as diferentes partes do corpo humano e, para além, perceberam que todas elas são compostas por unidades básicas semelhantes, as células.

Esse entendimento é fundamental para a compreensão da complexidade e

da organização dos organismos vivos. Além disso, demonstra a capacidade dos alunos de realizar inferências e extrair conceitos fundamentais a partir de observações e reflexões sobre o tema estudado. Essa habilidade de construir conhecimento de forma autônoma e contextualizada evidencia o processo de aprendizagem, no qual os alunos atribuem sentido ao que estão aprendendo, relacionando novas informações com seus conhecimentos prévios e experiências pessoais (Tavares, 2004). Assim, a compreensão do conceito de célula como a unidade básica da vida representa um marco importante no desenvolvimento do pensamento científico dos alunos, fornecendo uma base sólida para futuros estudos e investigações no campo da ciência.

Após a construção do conceito de célula a partir do tema de interesse, o professor solicitou aos alunos a realização de uma atividade final, que consistia na elaboração de um breve texto e na criação de um desenho (Figura 13, 14, 15, 16 e 17). O objetivo era estabelecer uma conexão entre o conceito de célula e o tema abordado, promovendo a socialização dessas produções com a turma.

FIGURA 13 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE
COMPUTAÇÃO



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 14 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE
UNIVERSO

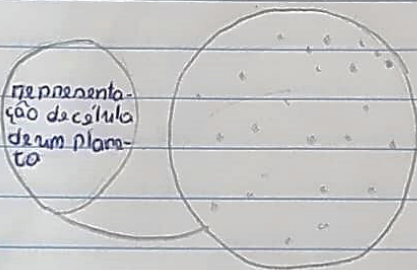
data 06/03/23
S T Q Q S S D

Ciências

Atividade

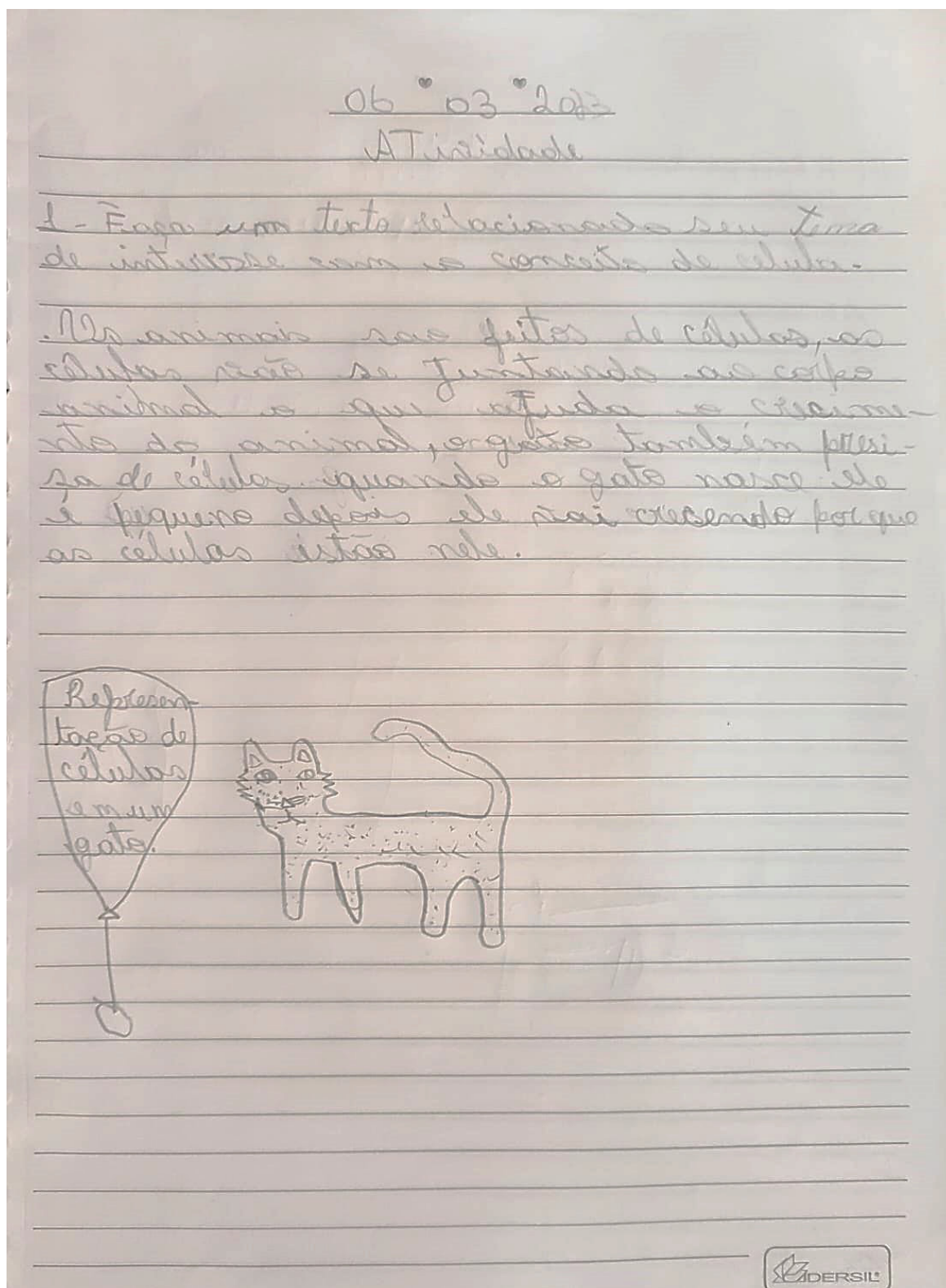
1- faça um texto relacionando seu tema de interesse com o conceito de célula.

No sistema solar tem 8 planetas e cada planeta tem a sua posição como o Mercúrio a sua posição e o 1. Vênus e 2. Terra 3. Marte 4. Júpiter 5. Saturno 6. Urano 7. Netuno 8 e assim o conjunto dos planetas constituem o sistema solar, assim com o conjunto de célula forma um planeta.



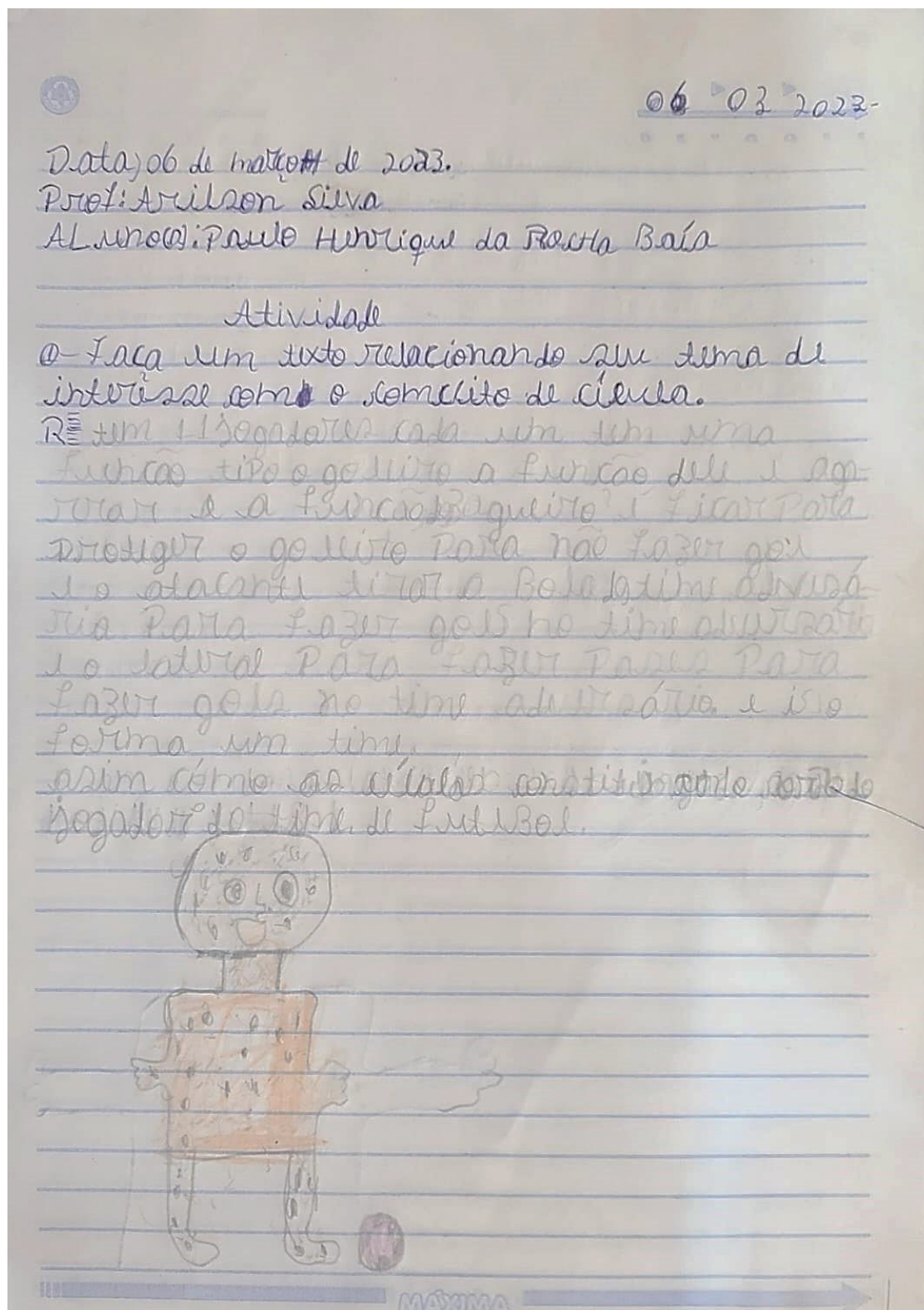
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 16 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE ANIMAL



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 17 – RELAÇÃO DO CONCEITO DE CÉLULA COM O TEMA DE INTERESSE ESCOLA DE FUTEBOL



FONTE: O autor (2025).

As Figuras 13, 14, 15, 16 e 17 apresentam as produções textuais e os desenhos elaborados por alguns alunos, os quais conseguiram estabelecer uma conexão entre o conceito de célula e a pesquisa realizada, embora tenham enfrentado inicialmente algumas dificuldades. Entretanto, a orientação e a mediação do professor os levaram a refletir e, como resultado, eles concluíram a atividade com êxito, demonstrando um resultado satisfatório.

Nesse contexto, Viecheneski e Carletto (2013) destacam a importância do papel do professor como mediador nos processos de ensino e aprendizagem, enfatizando que sua atuação vai além da simples transmissão de conteúdos; o professor, ao assumir uma postura mediadora, torna-se um mediador da construção do conhecimento, promovendo situações didáticas que desafiem os estudantes a refletirem, questionarem e reelaborarem suas concepções iniciais. Essa mediação envolve a escuta ativa, a formulação de perguntas instigadoras, a problematização dos saberes e o incentivo à autonomia intelectual dos alunos.

Essa ação do professor ressalta a eficácia da DICUMBA, a qual possibilitou a construção do conceito científico com ênfase em um tema de interesse. Nesse aspecto, ressalva-se a importância da orientação docente eficaz na pesquisa, porque entende-se que alunos dos Anos Iniciais, principalmente, sentem dificuldade em relação ao como pesquisar, bem como consoante as fontes de pesquisa e a filtrar aquilo que, de fato, está em conformidade ao objeto de estudo.

Com o intuito de compreender a relação estabelecida pelos alunos, apresentam-se alguns trechos do texto produzido por eles, os quais constam nas figuras 13, 14, 15, 16 e 17. “(Computação) As células de um corpo de um animal são como as peças de um computador”. “(Universo) O conjunto de planetas constituem o sistema solar, assim como o conjunto de célula forma um planeta”. “(Médico) As células são importantes para a formação da criança, sem elas nós não sobrevivemos”. “(Animal) Os animais são feitos de células, as células vão se juntando para formar o animal”. “(Escola de Futebol) Cada jogador de futebol possui uma função e um precisa do outro para formar um time de futebol, assim como as células se juntam para formar um corpo humano”.

Ao cruzarmos essas colocações com elementos da teoria dos perfis conceituais, é possível percebermos que elas revelam uma diversidade de formas de compreender o conceito de célula. Segundo a Teoria dos Perfis Conceituais

proposta por Mortimer (1994, 1995), diferentes modos de pensar um mesmo conceito podem coexistir em um sujeito, sendo ativados conforme o contexto sociolinguístico. No caso das escritas analisadas, os estudantes constroem sentidos para a célula a partir de analogias com áreas de interesse pessoal, como computação, futebol, universo e medicina. Cada analogia opera como uma zona do perfil conceitual, refletindo modos distintos de significação que variam em grau de complexidade e aproximação com o conhecimento científico. Essa pluralidade de sentidos não deve ser vista como erro, mas como expressões legítimas de compreensão em diferentes níveis conceituais.

Além disso, as metáforas mobilizadas pelos estudantes revelam zonas do perfil que vão desde compreensões cotidianas (célula como peça básica necessária para o funcionamento do corpo) até formas mais organizadas e sistêmicas (células se juntando para formar o corpo). Algumas respostas apontam para uma percepção funcional e relacional da célula, como no exemplo do time de futebol, o que demonstra uma intuição de que as células possuem papéis distintos e colaborativos na constituição dos organismos. Essas construções mostram que, mesmo sem recorrer a definições científicas formais, os alunos são capazes de construir um entendimento relacional e progressivamente mais sofisticado do conceito.

Assim, a partir dos excertos das colocações nos trabalhos, evidencia-se, portanto, que por meio dos procedimentos adotados na DICUMBA, os alunos foram capazes de construir o conceito de célula e compreender a sua relação com o tema de interesse, essencialmente considerando a ideia de estruturação e organização. Assim, compreende-se que as ações empreendidas exerceram um papel fundamental na construção do conhecimento dos alunos, uma vez que, a partir do tema de interesse selecionado, eles realizaram pesquisas que, com a orientação mediadora do professor, permitiram alcançar o objetivo proposto, contribuindo, assim, para uma aprendizagem efetiva a partir da descoberta. No final da aula, o professor apresentou aos alunos a imagem de uma célula animal e de uma célula vegetal, visto que, apesar de terem construído o conceito, muitos deles ainda desconheciam suas estruturas.

No que concerne às contribuições dos alunos nos trabalhos realizados, notou-se um movimento de desenvolvimento conceitual impulsionado pelo tema de interesse. Este movimento foi evidenciado pelo engajamento dos alunos durante

todos os movimentos da DICUMBA com relação as atividades de pesquisa, discussão, elaboração de desenhos e estabelecimento de analogias com as células. Além disso, os estudantes conseguiram identificar e apresentar evidências relacionadas à importância da organização e da estruturação na construção de algo, o que contribuiu significativamente para a consolidação do conceito em questão. É importante ressaltar que todo o processo realizado foi essencial para que os alunos pudessem alcançar a conclusão de que, embora os temas abordados fossem diversos, todas as interpretações convergiam para a compreensão fundamental do conceito de célula.

Neste contexto, evidenciou-se que o desenvolvimento da DICUMBA, a partir da pesquisa como princípio educativo, permitiu que os alunos do 5º ano adquirissem o entendimento do conceito de célula, partindo de um tema de interesse. As atividades realizadas durante a pesquisa desempenharam um papel fundamental na construção do conhecimento e no desenvolvimento dos alunos, pois lhes proporcionaram autonomia para investigar um assunto de relevância universal. Além disso, a pesquisa promoveu reflexão, interação e socialização em sala de aula, tanto com o professor quanto com os colegas, evidenciando um processo de ensino e aprendizagem eficaz.

Os alunos demonstraram motivação ao investigar algo que despertava o interesse e o desejo de aprofundamento, principalmente porque se colocaram no papel ativo do processo, e sabiam que esses temas seriam trabalhados pelo professor; a pesquisa deixa de ser um trabalho e passa a ser compreendida como um processo adjunto na construção do conhecimento pelo sujeito. Os diálogos específicos realizados revelaram-se como uma estratégia eficaz, pois, além de permitirem que os estudantes praticassem suas habilidades de expressão oral, possibilitaram ao professor conhecer as razões que os levaram a escolher um tema específico.

Nesse processo, os alunos refletiram sobre experiências prévias relacionadas ao tema, como foi o caso do tema "animal", que, na maioria das vezes, foi escolhido devido ao contato prévio com animais em casa, fazendas ou sítios. Outros temas, como "escola de futebol", "vôlei" e "educação física", refletiam os desejos dos alunos por esportes, enquanto o tema "médico" evidenciava a profissão que o aluno desejava seguir no futuro e, assim, sucessivamente.

6.2 ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA DOS MATERIAIS DOS ALUNOS EVIDENCIANDO O CONCEITO DE NUTRIENTES SOB A ÓTICA DA DICUMBA

Neste subcapítulo, são apresentados os resultados da Análise Textual Discursiva (ATD) dos materiais produzidos na quinta etapa da pesquisa. No que se refere a esta etapa, destaca-se o momento em que os estudantes foram organizados em quatro grupos, sendo que cada grupo recebeu um documento impresso em formato Word (Apêndice C), contendo a pergunta e a respectiva resposta relacionada a cada tema de interesse, selecionados pelos próprios alunos. A partir da leitura integral do material, os grupos identificaram palavras-chave (Quadro 11) com significados semelhantes e, com base nessas palavras, elaboraram um texto coletivo. Esse texto abordou questões iniciais associadas ao conceito científico de nutrientes, discutidas neste subcapítulo.

QUADRO 11 – PALAVRAS-CHAVE DOS GRUPOS

Grupos	Palavras-chave
G1	Dieta, alimentos saudáveis, energia, alimentação, alimentação equilibrada, rico em nutrientes
G2	Alimentação, água, fotossíntese, árvore, quantidade de alimentos, alimentação equilibrada, vida saudável, energia
G3	Boa alimentação, energia, cuidado, dieta, saudável, doenças, resistente, fonte de alimento, sobrevivência
G4	Alimento, alimentação, higiene, necessária, dieta, saúde, emagrecer

FONTE: O autor (2025).

As palavras-chave apresentadas no Quadro 11 destacam aspectos essenciais relacionados à alimentação saudável e ao seu impacto na saúde e no bem-estar; elas abordam a importância de uma dieta equilibrada, rica em nutrientes, que forneça a energia necessária para o funcionamento do corpo. Além disso, as palavras-chave ressaltam a conexão entre a origem natural dos alimentos, como a água e a fotossíntese, e a manutenção de uma vida saudável. Também evidenciam a relação entre a alimentação adequada e a prevenção de doenças, o fortalecimento do organismo e a sobrevivência, ressaltando o cuidado com a higiene e a saúde corporal. Esse conjunto de conceitos reflete a complexidade da alimentação, que vai além do simples ato de comer, envolvendo qualidade, quantidade, equilíbrio e hábitos que promovem o desenvolvimento físico e a longevidade (Nascimento; Silva, 2024).

A partir da leitura minuciosa dos materiais produzidos pelos alunos, emergiram-se três categorias e três subcategorias, como apresentado no Quadro 12.

QUADRO 12 – PROCESSO DE CATEGORIZAÇÃO

Categoria	Subcategoria	Fragmentação do texto	Comentário interpretativo
Compreensões iniciais sobre o papel dos nutrientes no corpo humano	Ideia de que os alimentos saudáveis dão energia	...frutas que nos dão energia para ter um dia bom.../ ... comer frutas saudáveis...	Os alunos relacionam alimentos saudáveis com disposição e energia para o dia a dia.
	Percepção de que comer bem evita doenças	...uma boa alimentação rica em nutrientes favorece o desenvolvimento do corpo humano. Isso pode evitar muitas doenças.../ ... as pessoas fazem dieta para prevenir algumas doenças e perder peso e para ser resistentes...	Eles compreendem que a alimentação está ligada à saúde e à prevenção de doenças, ainda que sem detalhes específicos.
Primeiros contatos com o termo “nutrientes” e seu uso	-----	...rica em nutrientes... / ...com alimentos nutritivos...	Usam a palavra “nutrientes”, mas sem saber exatamente o que ela significa.
Dificuldades na compreensão científica de nutrientes	Falta de menção a proteínas, vitaminas, etc.	(Ausente em todos os textos)	Os alunos não nomeiam os tipos de nutrientes, o que indica um ponto que ainda precisa ser trabalhado.

FONTE: O autor (2025).

A primeira categoria emergente da análise foi intitulada “Compreensões iniciais sobre o papel dos nutrientes no corpo humano”. Essa categoria revela-se central para os objetivos desta pesquisa, pois evidencia que, mesmo sem uma instrução direta do professor/pesquisador para abordar a temática dos nutrientes, os estudantes, de maneira espontânea, construíram textos nos quais emergiram elementos conceituais relacionados à alimentação e à sua importância para o funcionamento do organismo. A atividade proposta consistia na produção de um texto coletivo a partir de um conjunto de palavras-chave, com ênfase na articulação entre elas, e foi nesse processo colaborativo que os alunos apresentaram, de forma incipiente, compreensões sobre a função dos alimentos no corpo humano, abordando aspectos como saúde, crescimento e energia corporal.

Esse movimento de construção do conhecimento, ancorado nas experiências prévias dos estudantes e ressignificado na interação em grupo, dialoga diretamente com a Teoria dos Perfis Conceituais proposta por Mortimer (1994, 1995). A partir dessa teoria, as manifestações dos alunos revelam um perfil conceitual inicial, marcado por concepções cotidianas e experienciadas no ambiente em que vivem, mas que já indicam uma trajetória de evolução conceitual possível, especialmente quando essas ideias são mobilizadas em situações de aprendizagem significativas.

A partir dessa categoria geral, foram identificadas duas subcategorias. A primeira delas, “Ideia de que os alimentos saudáveis dão energia”, destaca-se pela recorrência com que os alunos associaram a alimentação saudável à disposição e ao bom funcionamento do corpo. Durante os diálogos realizados no contexto das atividades em grupo, observou-se que os estudantes atribuíam aos alimentos naturais, especialmente frutas, a função de fornecer energia, elemento essencial para o desenvolvimento da criança. Esta compreensão é exemplificada pelo grupo G3, que afirma: “...frutas que nos dão energia para ter um dia bom...” e pelo grupo G2 “... comer frutas saudáveis...” Essas falas expressam uma concepção intuitiva, porém coerente, sobre a relação entre a alimentação e a vitalidade física, especialmente no contexto do crescimento da criança.

É relevante considerar ainda que a escolha das frutas como exemplos de alimentos saudáveis reflete a realidade sociocultural dos estudantes, que residem em uma região rica em biodiversidade e têm acesso direto a uma variedade de frutas, inclusive nas imediações da própria escola, que possui um bosque com árvores frutíferas. Essa vivência concreta contribui para o fortalecimento de um perfil conceitual enraizado no cotidiano, mas que pode ser potencializado pedagogicamente para promover aproximações com o conhecimento científico escolarizado.

Isto é, ao reconhecer essas experiências como ponto de partida, o processo educativo ganha força para promover a construção de conceitos científicos, estabelecendo articulações entre os saberes cotidianos dos alunos e os referenciais teóricos da ciência. Nesse processo, a mediação docente é fundamental para conduzir a problematização dos conhecimentos prévios, ampliando o repertório conceitual dos estudantes e favorecendo a internalização

de explicações científicas sistematizadas (Goulart, 2006). Dessa forma, a vivência cotidiana deixa de ser apenas ilustrativa e passa a exercer papel estruturante na formação de conhecimentos científicos, contribuindo para o desenvolvimento de um pensamento mais crítico, reflexivo e fundamentado.

A segunda subcategoria emergente foi intitulada “Percepção de que comer bem evita doenças”. Esta compreensão esteve presente em todos os grupos participantes, sendo expressa de forma explícita nos textos produzidos. Um exemplo representativo encontra-se no fragmento do grupo G1: “...uma boa alimentação rica em nutrientes favorece o desenvolvimento do corpo humano. Isso pode evitar muitas doenças.” Outro exemplo encontra-se no G3: “...as pessoas fazem dieta para prevenir algumas doenças e perder peso e para ser resistentes...” Essa associação entre alimentação saudável e prevenção de doenças foi uma constante nos discursos dos estudantes, evidenciando uma concepção clara de que uma dieta equilibrada contribui para o fortalecimento do sistema imunológico e, conseqüentemente, reduz a incidência de enfermidades (Nascimento; Silva, 2024).

Os alunos demonstraram familiaridade com diversas condições clínicas relacionadas à má alimentação, mencionando doenças como diabetes, pressão alta (hipertensão arterial), colesterol elevado, obesidade, esteatose hepática (gordura no fígado), infecção intestinal, entre outras. Essa enumeração indica que o conhecimento mobilizado pelos estudantes está fortemente vinculado ao seu contexto sociocultural, sendo fruto de vivências familiares, relatos cotidianos e experiências partilhadas no ambiente em que estão inseridos. Estas concepções, embora não sistematizadas nos moldes da ciência escolar, revelam um saber legítimo que compõe o perfil conceitual de base cotidiana.

Nesse contexto, Santos e Santos (2023) argumentam que as zonas pertencentes a um determinado perfil conceitual podem emergir durante a abordagem de conceitos correlatos ou que estejam conceitualmente subordinados a ele. Em outras palavras, os diferentes modos de compreender um conceito podem se manifestar de maneira indireta, à medida que os estudantes se deparam com noções que, embora distintas, compartilham relações semânticas ou epistemológicas.

A partir dessa perspectiva, um processo de ensino que reconhece e

valoriza os saberes prévios dos alunos, como, por exemplo, suas concepções espontâneas sobre alimentação saudável, pode representar um caminho eficaz para promover a transição de um perfil conceitual cotidiano para um perfil mais próximo do científico. No caso específico deste estudo, a mobilização inicial de ideias relacionadas à alimentação, saúde e energia corporal proporcionou as condições para que os estudantes começassem a construir compreensões mais sistematizadas acerca do papel dos nutrientes no organismo.

Segundo a Teoria dos Perfis Conceituais, os sujeitos constroem e utilizam diferentes perfis explicativos para compreender os fenômenos, variando conforme o contexto, a linguagem e o domínio de conhecimento envolvido (Mortimer, 1994;1995). Assim, a concepção de que "comer bem evita doenças", ainda que ancorada em explicações não formalizadas, representa um ponto de partida valioso para o desenvolvimento de um perfil conceitual mais próximo do científico. Por meio de estratégias pedagógicas intencionais, é possível promover a problematização dessas ideias e articular o saber experiencial ao conhecimento sistematizado, ampliando a compreensão dos mecanismos fisiológicos e bioquímicos que relacionam a alimentação à prevenção de patologias.

Dessa forma, a subcategoria evidencia não apenas a importância da alimentação no imaginário dos alunos como fator protetivo à saúde, mas também aponta caminhos pedagógicos para o aproveitamento das concepções prévias como recurso didático. O reconhecimento desses saberes favorece práticas educativas que respeitam o ponto de partida dos estudantes e incentivam a transição para formas mais elaboradas de entendimento, fortalecendo o processo de alfabetização científica no Ensino Fundamental.

A segunda categoria emergente, intitulada: "Primeiros contatos com o termo "nutrientes" e seu uso", revela as primeiras manifestações escritas dos alunos em que o conceito de nutrientes começa a emergir de maneira espontânea, ainda que de forma incipiente. Essa presença é evidenciada em fragmentos dos textos produzidos por dois grupos distintos: o G1, que menciona "...rica em nutrientes...", e o G4, que escreve "...com alimentos nutritivos...". Tais registros indicam que, embora os estudantes ainda não apresentassem uma compreensão científica sistematizada sobre o termo, sua inclusão nos textos demonstra um movimento significativo rumo à construção de um saber mais elaborado.

Esse dado torna-se particularmente relevante ao se considerar que o conteúdo específico sobre nutrientes ainda não havia sido trabalhado formalmente em sala de aula no momento da atividade. Ademais, durante a etapa em que os textos foram produzidos (parte integrante da metodologia DICUMBA) não houve uma mediação direta do professor/pesquisador orientando os alunos a abordar o conceito de nutrientes. A proposta consistia apenas na elaboração de um texto coletivo a partir de palavras-chave retiradas de uma atividade prévia, sem direcionamentos conceituais explícitos. Assim, o surgimento do termo “nutriente” de forma autônoma pelos estudantes evidencia a ativação de saberes prévios ou associações cognitivas formadas a partir de experiências anteriores no cotidiano.

Portanto, o simples uso do termo “nutrientes” nos textos, mesmo sem uma compreensão teórica consolidada, representa um marco inicial no processo de apropriação conceitual, sendo esse um momento-chave para o professor identificar oportunidades de aprofundamento e ressignificação do saber. Destaca-se, nesse sentido, que esse avanço conceitual emergiu de forma espontânea a partir do próprio movimento metodológico proposto pela DICUMBA, sem que o termo tivesse sido previamente sinalizado pelo professor. Isso evidencia a potência da metodologia em favorecer a mobilização e reelaboração dos saberes prévios dos estudantes, conduzindo-os, por meio de problematização e reconstrução coletiva, à aproximação com conceitos científicos.

No estudo realizado por Cervato-Mancuso, Vincha e Santiago (2016), as autoras defendem a importância de práticas pedagógicas valorizem os saberes cotidianos relacionados à alimentação, bem como que os problematizem e os conectem criticamente aos fundamentos científicos. Segundo as autoras, é por meio dessa articulação entre o vivido e o saber sistematizado que se amplia a compreensão dos alunos sobre os nutrientes e suas funções no organismo, superando visões reducionistas ou meramente informativas.

Essa perspectiva teórico-metodológica dialoga diretamente com os objetivos propostos neste estudo. A proposta da DICUMBA, ao incentivar a construção de textos a partir de palavras-chave e promover mediações significativas por parte do professor, busca justamente fomentar o trânsito entre os perfis conceituais cotidianos e científicos. Nesse sentido, não se trata apenas de reconhecer o conhecimento prévio dos estudantes, mas de criar condições para

que esse saber seja mobilizado, confrontado e ressignificado no processo de aprendizagem.

Ao permitir que os alunos iniciem a partir de suas próprias referências e experiências alimentares, a DICUMBA estimula a emergência de conceitos ainda não formalizados, como o termo “nutrientes” que, mesmo surgindo de forma espontânea, representam oportunidades valiosas para a mediação pedagógica e para o aprofundamento conceitual.

A terceira categoria emergente foi denominada “Dificuldades na compreensão científica de nutrientes”. Esta categoria se mostra pertinente para a discussão, uma vez que, em nenhuma das produções analisadas, os estudantes apresentaram concepções fundamentadas cientificamente sobre o termo nutrientes. As respostas limitaram-se a destacar a importância de uma alimentação saudável para o desenvolvimento do corpo humano, sem, contudo, aprofundar aspectos conceituais que remetessem a uma compreensão científica dos nutrientes e suas funções no organismo.

Observou-se, nesse sentido, que os conhecimentos mobilizados pelos alunos estavam ancorados predominantemente em saberes de natureza sociocultural, oriundos do senso comum e do cotidiano, frequentemente reforçados por meios de comunicação e interações familiares. Apesar da ausência de embasamento científico nas respostas, a menção aos nutrientes em associação à alimentação saudável indica a presença de elementos de um perfil conceitual do cotidiano. Esse perfil, embora inicial e não sistematizado, representa um ponto de partida significativo. Isto é, com a devida mediação pedagógica, esses saberes prévios podem ser ressignificados e incorporados a um perfil conceitual científico, favorecendo uma aprendizagem mais consistente e crítica sobre o tema.

Nessa perspectiva, emergiu a subcategoria intitulada “Falta de menção a proteínas, vitaminas, etc.”, a qual sinaliza a necessidade de um encaminhamento didático voltado para o aprofundamento científico dos conteúdos relacionados à nutrientes. A partir dessa subcategoria, constatou-se que, em nenhuma das produções analisadas, houve referência direta às funções específicas dos nutrientes no organismo humano, evidenciando lacunas conceituais que demandam intervenções pedagógicas que promovam a ampliação e a sistematização dos saberes em direção a uma compreensão científica mais

elaborada. Neste contexto, as respostas dos alunos apresentaram uma abordagem genérica sobre alimentação, sem distinguir os diferentes tipos de nutrientes, como: proteínas, carboidratos, lipídios, vitaminas e minerais, e suas respectivas contribuições para o funcionamento fisiológico do corpo.

A limitação observada na compreensão conceitual científica sobre nutrientes evidencia a necessidade de uma mediação pedagógica intencional por parte do professor. Essa mediação deve partir das questões apresentados pelos alunos, de modo a promover o aprofundamento de conhecimentos relacionados aos diferentes tipos de nutrientes e suas funções no organismo (Freitas, 2001). Esse processo é fundamental para favorecer a transição de um perfil conceitual cotidiano para um perfil conceitual científico, contribuindo para uma aprendizagem eficaz e articulada com os referenciais teóricos da área.

Nesse contexto, o estudo desenvolvido por Santos e Santos (2023) apresenta diretrizes pedagógicas fundamentais que podem ser adotadas pelo professor no planejamento de intervenções didáticas voltadas à construção de conhecimentos científicos. Os autores destacam a importância de reconhecer os saberes prévios dos estudantes como ponto de partida para o processo de ensino, defendendo que a mediação docente deve promover a transição do conhecimento espontâneo e cotidiano para concepções mais sistematizadas e cientificamente fundamentadas.

Como estratégias para viabilizar essa transição conceitual, os autores propõem o uso de metodologias ativas, como a experimentação, o desenvolvimento de projetos de pesquisa, a realização de investigações dirigidas, além da utilização de jogos lúdicos com intencionalidade pedagógica. Estas ações pedagógicas favorecem a problematização, o engajamento dos alunos e o desenvolvimento de habilidades cognitivas superiores, como análise, síntese e avaliação, elementos essenciais à alfabetização científica.

Ademais, destaca-se que, embora os estudantes não tenham produzido um texto com abordagem científica aprofundada sobre os nutrientes, eles demonstraram êxito na realização da atividade proposta. Isso se deve ao fato de que o objetivo central era a elaboração de um texto a partir das palavras-chave previamente sinalizadas. O simples fato de os alunos terem conseguido inserir, ainda que de forma incipiente, elementos relacionados aos nutrientes em suas

produções textuais, evidencia um progresso significativo em sua construção conceitual.

Tal avanço torna-se ainda mais relevante ao considerar que, até aquele momento, não havia sido solicitada uma atividade especificamente voltada para o tema dos nutrientes. Portanto, a capacidade de articular, mesmo que de forma preliminar, aspectos científicos em seus textos indica um movimento promissor na direção da compreensão e apropriação de conteúdos científicos no processo de aprendizagem.

6.3 ANÁLISE SEMIÓTICA DE DESENHOS DE ALUNOS DO 5º ANO SOBRE O CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES⁹

Os 25 alunos selecionaram temas de interesse, justificaram a escolha (Quadro 13) e produziram o desenho (Figura 18) relacionado ao tema de interesse. Em relação aos temas, percebe-se que a maioria não estava diretamente vinculada aos Componentes Curriculares que estavam acostumados a estudar de forma “obrigatória”, seguindo o currículo padrão da escola. Essa escolha foi essencial para o aprendizado dos alunos, pois estudar sobre um tema que tem afinidade ou que tem dificuldade e deseja aprimorar os conhecimentos, além de ser uma característica específica da DICUMBA, oportuniza ao sujeito aprimoramento e crescimento intelectual (Ferreira *et al.*, 2022).

Na sequência, os alunos, a partir do tema de interesse, realizaram pesquisas visando aprofundar seus conhecimentos e, posteriormente, sob a orientação do professor, foram direcionados a desenvolver atividades complementares, com o intuito de alcançar o objetivo proposto, a construção do conceito científico de nutrientes.

QUADRO 13 - DESCRIÇÃO DO TEMA DE INTERESSE E JUSTIFICATIVA

ID	Tema	Razão pela escolha do tema
01	Educação Física	O aluno ama esportes e gosta de Educação Física na escola, por ser um momento de interação com os colegas, especialmente no futebol.
02	Matemática	O aluno tem interesse por cálculos, destacando as quatro operações matemáticas, utilizadas em diversos contextos, como no trabalho, nas brincadeiras, no mercado, entre outros.
03	Educação	O aluno gosta das aulas de Educação Física porque as vê como um

⁹ Artigo aceito para publicação na Revista Debates em Educação

	Física	momento para brincar.
04	Floresta	O aluno gosta da floresta por ser um ambiente onde vivem os animais e por ter igarapés e cachoeiras.
05	Natureza	A aluna enfatiza que na natureza há muitas árvores, e que elas são importantes para os seres vivos por proporcionarem sombra e frutos, especialmente para os animais.
06	Lixo	O aluno enfatiza a importância de não produzir muito lixo devido à poluição, que é prejudicial ao meio ambiente, e ressalta a reciclagem como uma forma de evitar problemas.
07	Filmes	A aluna tem interesse por filmes de animação e sempre os assiste na Netflix.
08	Música	A aluna ama melodias e relata que a música acalma a alma.
09	Medicina	A aluna deseja ser médica para cuidar de crianças. Seu sonho é ser pediatra, por ter uma irmã pequena e percebe a necessidade desse especialista.
10	Brincadeira	A aluna gosta de brincar com brinquedos variados com seus amigos. Além disso, ama brincadeiras que envolvem movimento corporal, como queimada, pega-pega e esconde-esconde.
11	Polícia	O interesse da aluna por esse tema deve-se à importância desse profissional, combatendo a criminalidade, as drogas e qualquer outro tipo de violência.
12	Pintura	O aluno gosta de se expressar por meio da pintura, desenhando animes, principalmente com cores diversas.
13	Animais	A aluna tem um grande carinho pelos animais e se preocupa muito com aqueles que não têm um lar, como os que vivem nas ruas e muitas vezes são maltratados. Por isso, ela gostaria de ter condições para cuidar deles.
14	Biblioteca	A aluna gosta de bibliotecas por serem ambientes ricos em conhecimento. Ela já leu alguns livros, como a história de Malala.
15	Computador	O aluno tem interesse em aprender a usar o computador para jogar, pesquisar trabalhos e acessar redes sociais.
16	Arte	A aluna relata que a arte está em todo lugar e que, por meio dela, o ser humano expressa suas emoções. Ela tem interesse pelo mundo artístico.
17	Dentista	A aluna vê o profissional como muito importante por cuidar dos dentes, essenciais para a mastigação dos alimentos.
18	Matemática	O aluno escolheu esse tema por não ter tanta afinidade com cálculos e por desejar aprender mais, enfatizando que eles são muito utilizados no dia a dia.
19	Espaço	A aluna gostaria de saber mais sobre o espaço, onde se encontram as estrelas e o sistema solar. Quando era menor, seu sonho era ser astronauta.
20	Árvore	A aluna tem interesse por árvores. Ela se encanta com a variedade de formas e cores das folhas e troncos, e adora explorar diferentes estilos de representação em seus desenhos.
21	Animais	A aluna enfatiza que gosta de gatos, possui alguns em casa e ama fazer carinho neles.
22	Astronomia	O aluno tem interesse em aprender mais sobre os planetas, as estrelas, o sistema solar e como o universo se formou.
23	Ciências	O aluno quer aprender mais sobre ciências, por ser a disciplina que ensina sobre a formação do ser humano.
24	Animais	A aluna demonstra gostar de animais, pois, quando vai para a zona rural da cidade, vê muitos deles. Na sua infância, ela tinha uma cabra.
25	Mar	O aluno tem interesse em saber mais sobre os animais que vivem no mar e como eles se alimentam.

FONTE: O autor (2025).

FIGURA 18 - PRODUÇÃO INICIAL DE DESENHO DOS TEMAS DE INTERESSES



FONTE: O autor (2025).

A partir dos desenhos apresentados na Figura 18, que emergem antes da discussão do conceito, é possível identificar os temas de interesse dos alunos e realizar uma análise semiótica preliminar, relacionando-a ao conceito científico de nutrientes.

Conforme Yamamoto (2021), os nutrientes são substâncias presentes nos alimentos, essenciais para o funcionamento do organismo dos seres vivos, contribuindo para o seu crescimento e a manutenção de suas estruturas. Nesse contexto, ao analisar o desenho relacionado ao tema "biblioteca", percebe-se que a criança desenhou uma prateleira, organizando os livros de acordo com cores e espessuras distintas. Ao traçar uma analogia do conceito científico com a biblioteca, compreende-se que os livros, assim como os nutrientes no organismo, são elementos essenciais para o funcionamento adequado de um sistema.

Neste contexto, assim como corpo humano necessita de uma diversidade de nutrientes para manter seu equilíbrio funcional, a biblioteca também depende de uma variedade de livros para cumprir sua função de disseminar o conhecimento. Nesse sentido, a diversidade de livros, igual à diversidade de nutrientes, é fundamental para a manutenção da "saúde" e para o funcionamento eficiente desse ambiente. Segundo Vaz (2020), a biblioteca desempenha um papel crucial na construção e disseminação do conhecimento, sendo um espaço social que vai além da mera preservação de livros; ela se estabelece como um recurso de apoio aos leitores, especialmente àqueles em situação de vulnerabilidade. Logo, a biblioteca não se restringe à função de armazenamento de acervos, mas se posiciona como um agente facilitador no acesso ao conhecimento, promovendo a inclusão e atendendo às demandas dos mais desfavorecidos.

Nos desenhos que fazem alusão aos temas de interesse "árvore", "natureza" e "floresta", observa-se a presença do sol, elemento fundamental para as plantas, que utilizam sua energia no processo de fotossíntese. A fotossíntese é essencial para a produção de substâncias nutritivas necessárias à sobrevivência das plantas, representando uma forma de obtenção de nutrientes. Além disso, é possível inferir que as árvores retratadas nos desenhos estão captando água e sais minerais do solo por meio de suas raízes, absorvendo os nutrientes indispensáveis para seu crescimento e desenvolvimento. Nesse contexto, ao interpretar a representação dos desenhos revela-se que eles apresentam elementos fundamentais, os quais remetem ao conceito de nutrientes, pois tanto a energia solar quanto os recursos do solo são importantes para a manutenção e continuidade da vida.

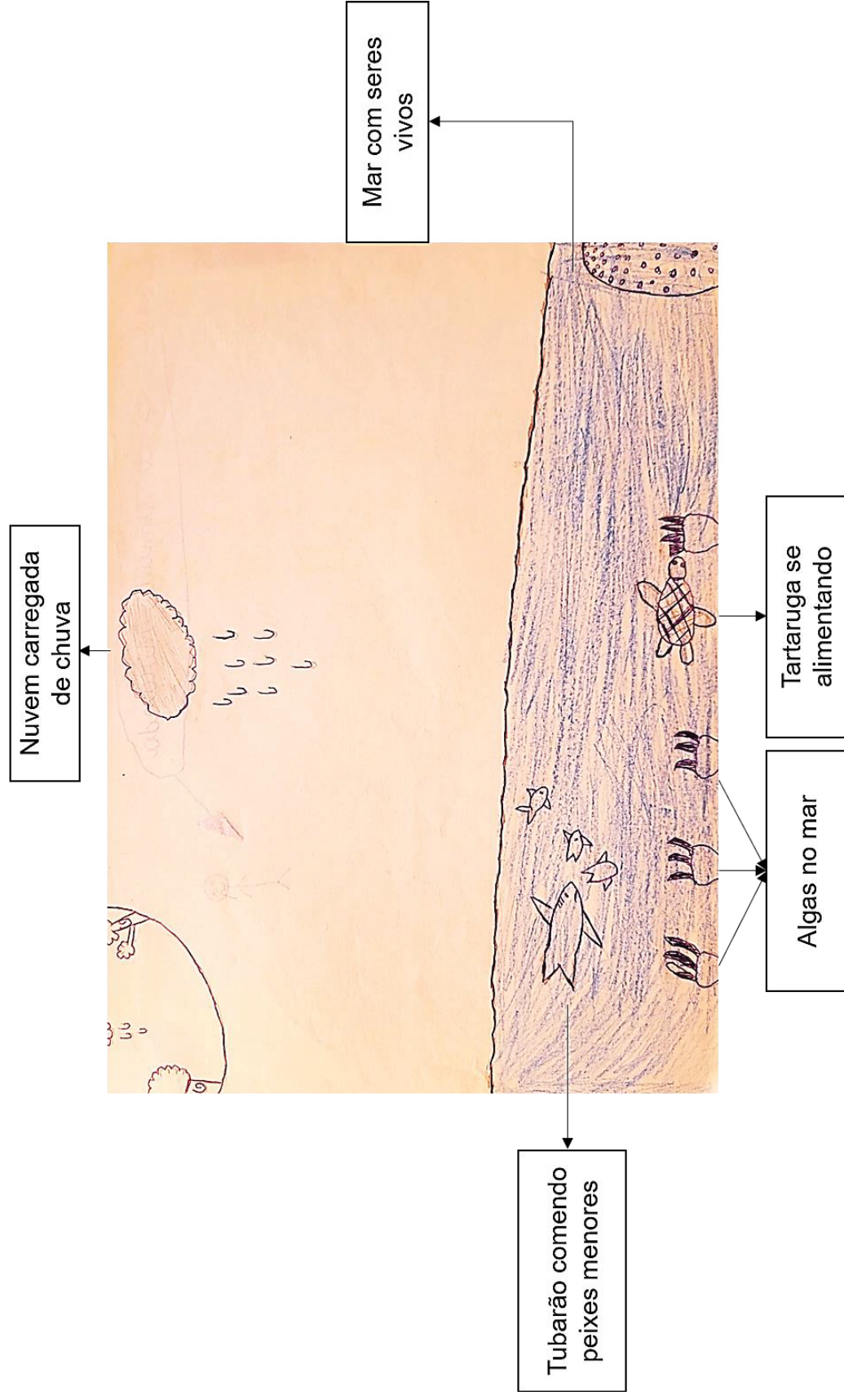
No que diz respeito ao tema de interesse "matemática", verifica-se que, em ambos os desenhos, os alunos representaram operações matemáticas fundamentais, que servem de base para a execução de cálculos mais complexos. Nesse contexto, os números podem ser comparados aos nutrientes da matemática, desempenhando um papel indispensável no desenvolvimento dessa área do conhecimento. Assim como os nutrientes são essenciais para o bom funcionamento do organismo humano, os números são essenciais para a compreensão e aplicação da matemática, sendo igualmente fundamentais para a resolução de problemas no cotidiano das pessoas.

Concluída a etapa inicial de seleção do tema de interesse, pesquisa

universal e produção preliminar de desenhos, o professor-pesquisador avançou nas demais fases do movimento da DICUMBA, conforme descrito no Quadro 13, até alcançar a 6ª etapa. Nesta fase, foi solicitado aos alunos que realizassem uma nova produção de desenhos sobre o tema escolhido, considerando todas as atividades realizadas com base na metodologia. Importante destacar que, embora os alunos já tivessem chegado à construção do conceito científico de nutrientes, em nenhum momento o professor-pesquisador enfatizou aos alunos que deveriam fazer a relação entre o tema de interesse e o conceito.

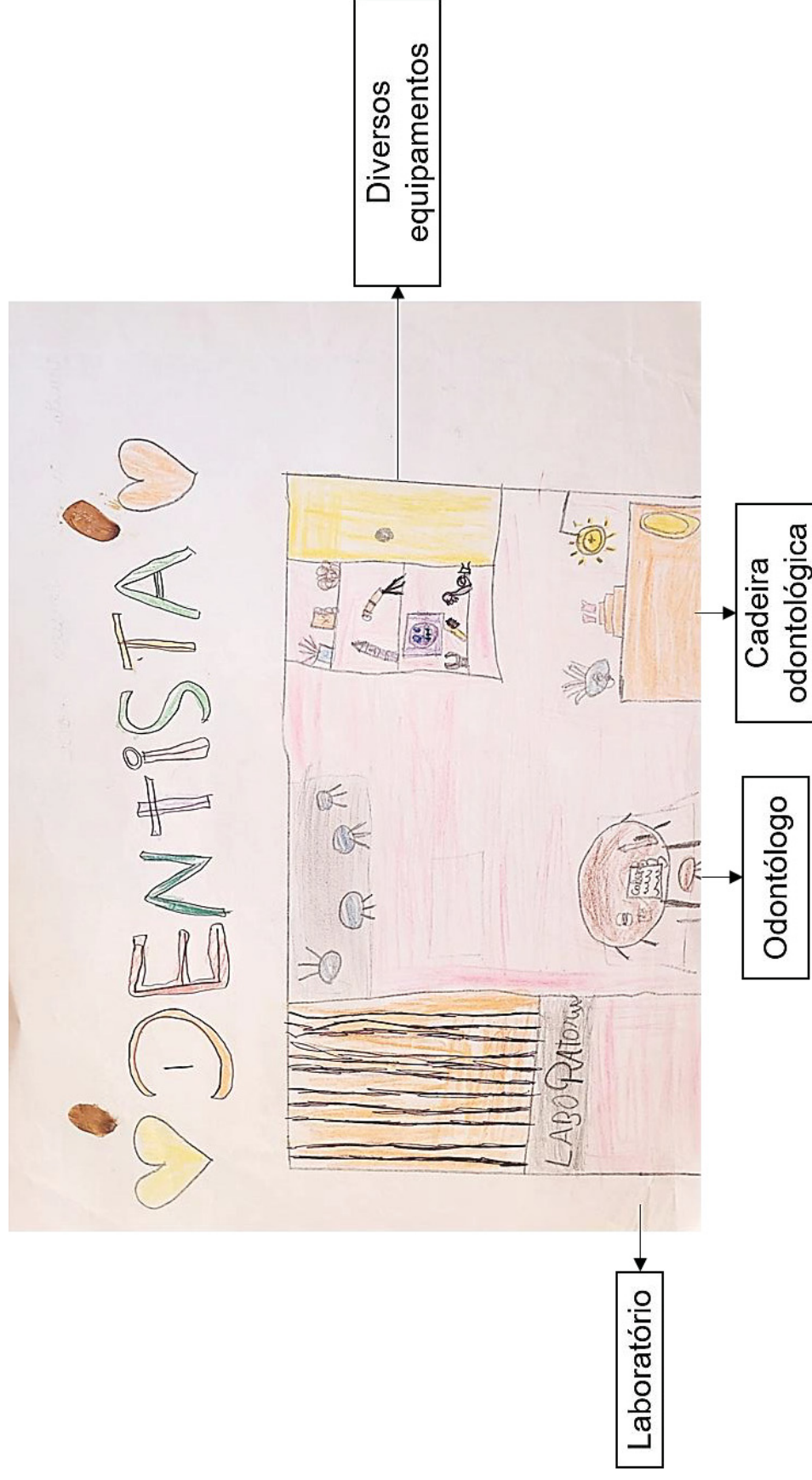
As Figuras 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35 e 36 ilustram a produção artística de 18 alunos, consideradas o relatório semiológico, em que se documentou e descreveu as interpretações dos sinais e símbolos presentes nos desenhos, envolvendo a análise e interpretação de como os signos se relacionam com o conceito de nutriente, com foco nos sentidos denotativos (literal) e conotativos (subjetivo).

FIGURA 19 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE MAR



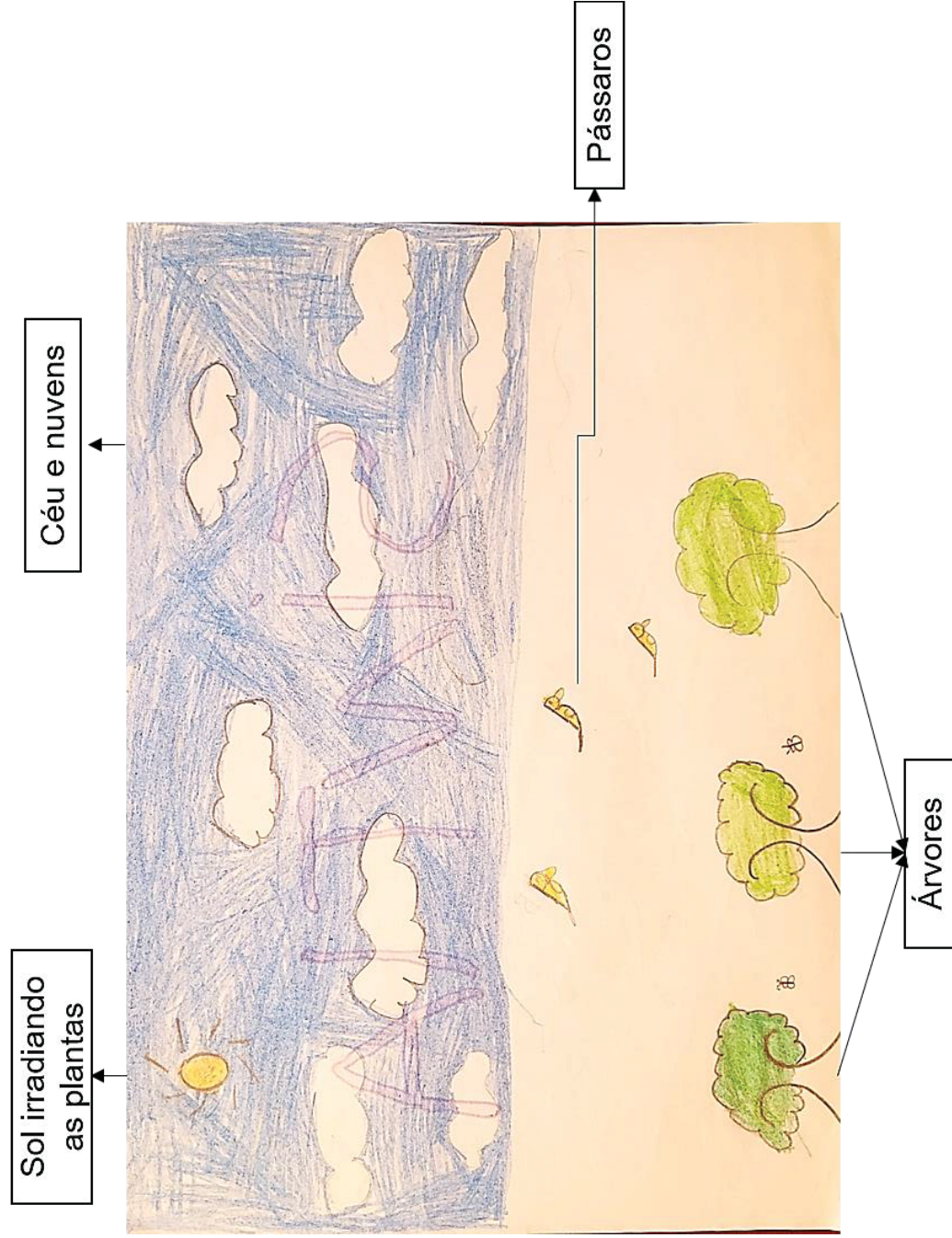
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 20 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE DENTISTA



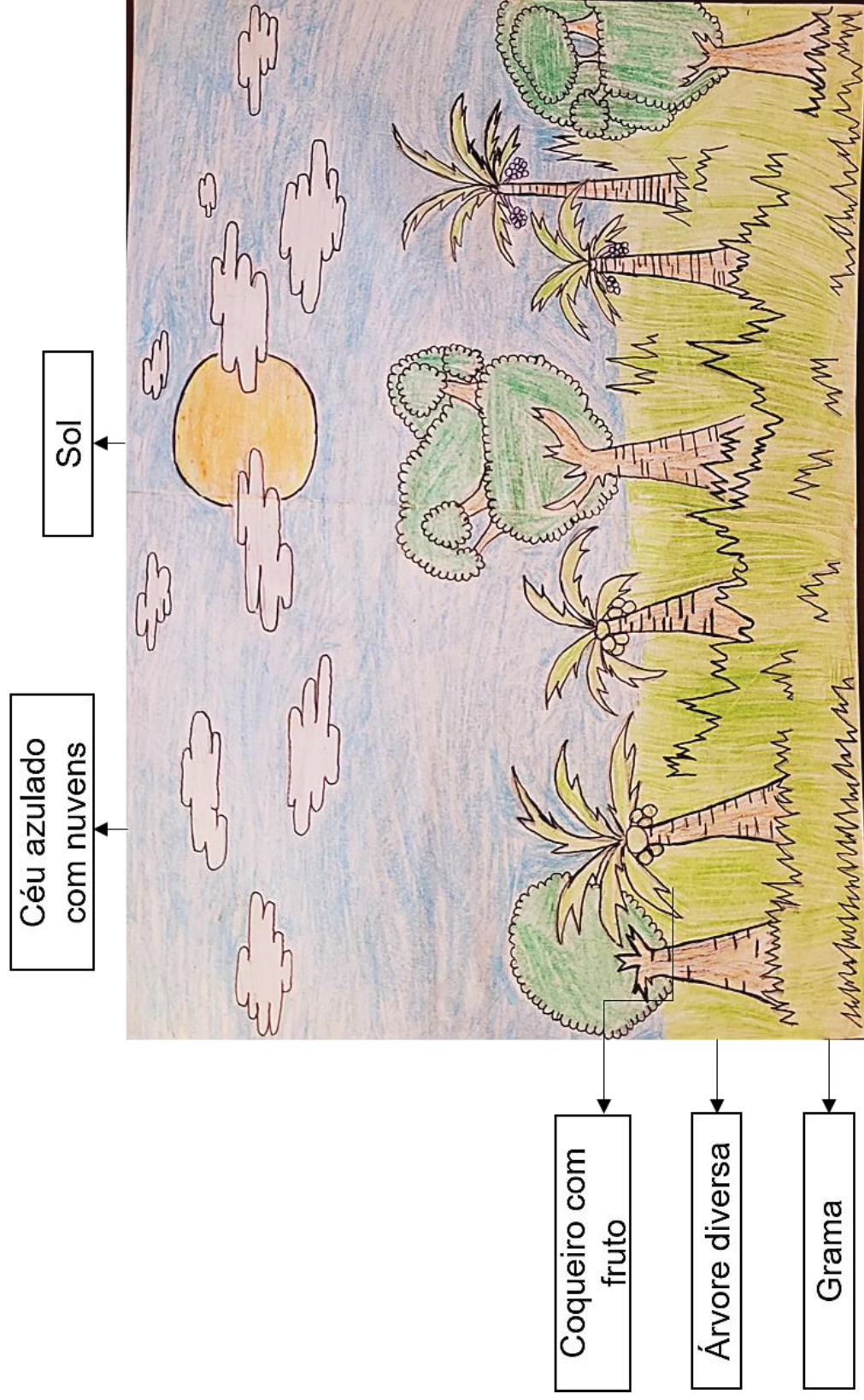
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 21 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DE INTERESSE ANIMAL



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 23 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE FLORESTA



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 24 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ARTE

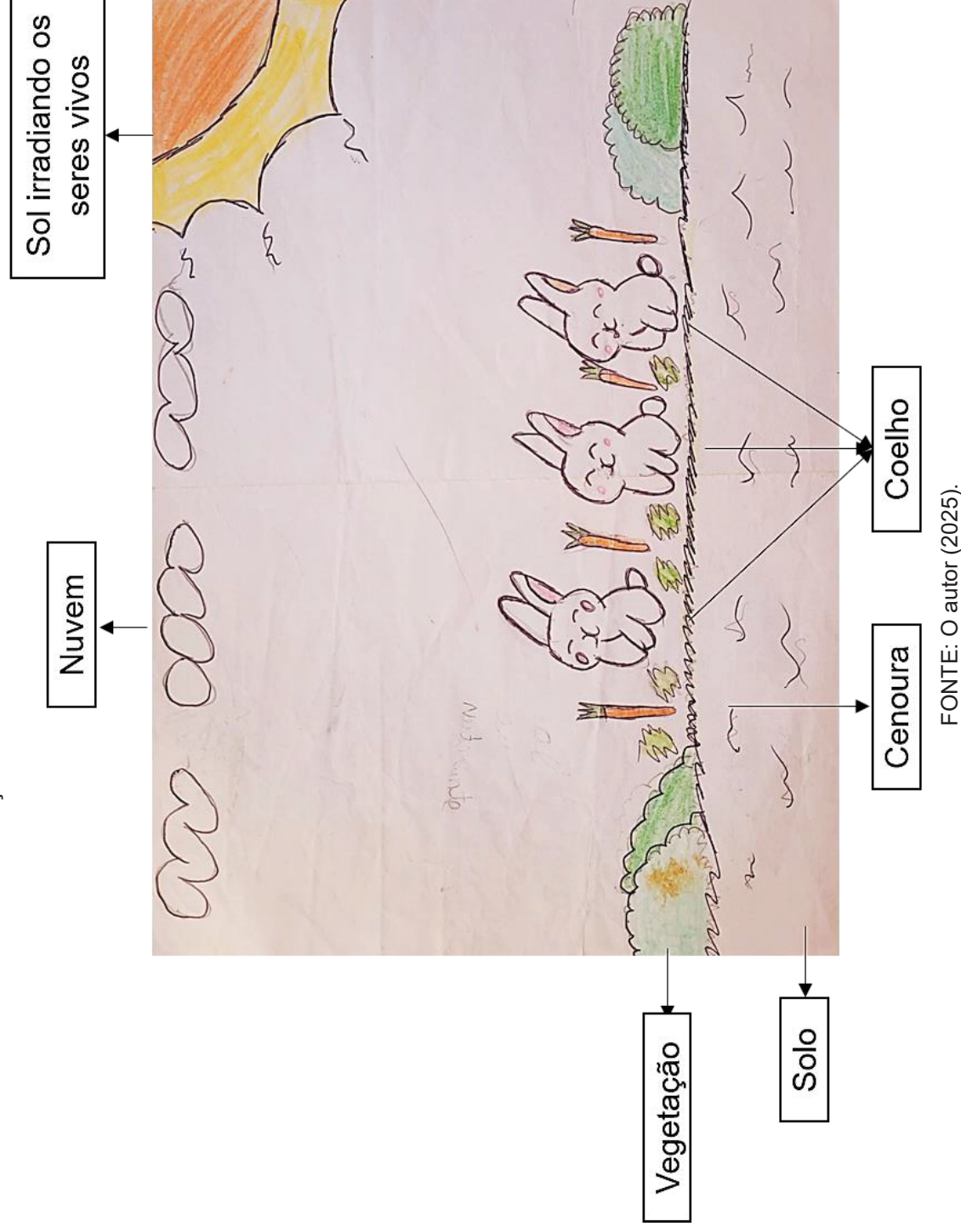
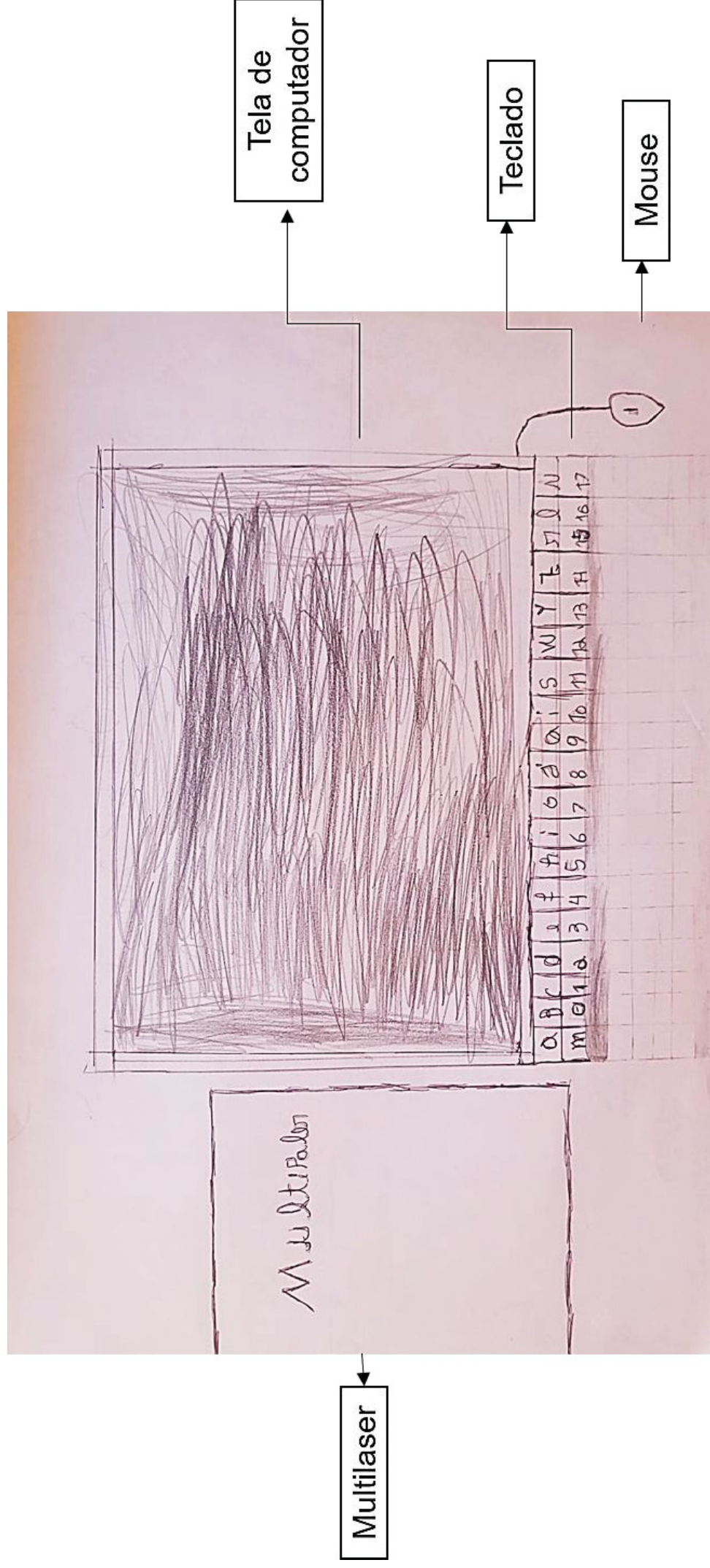
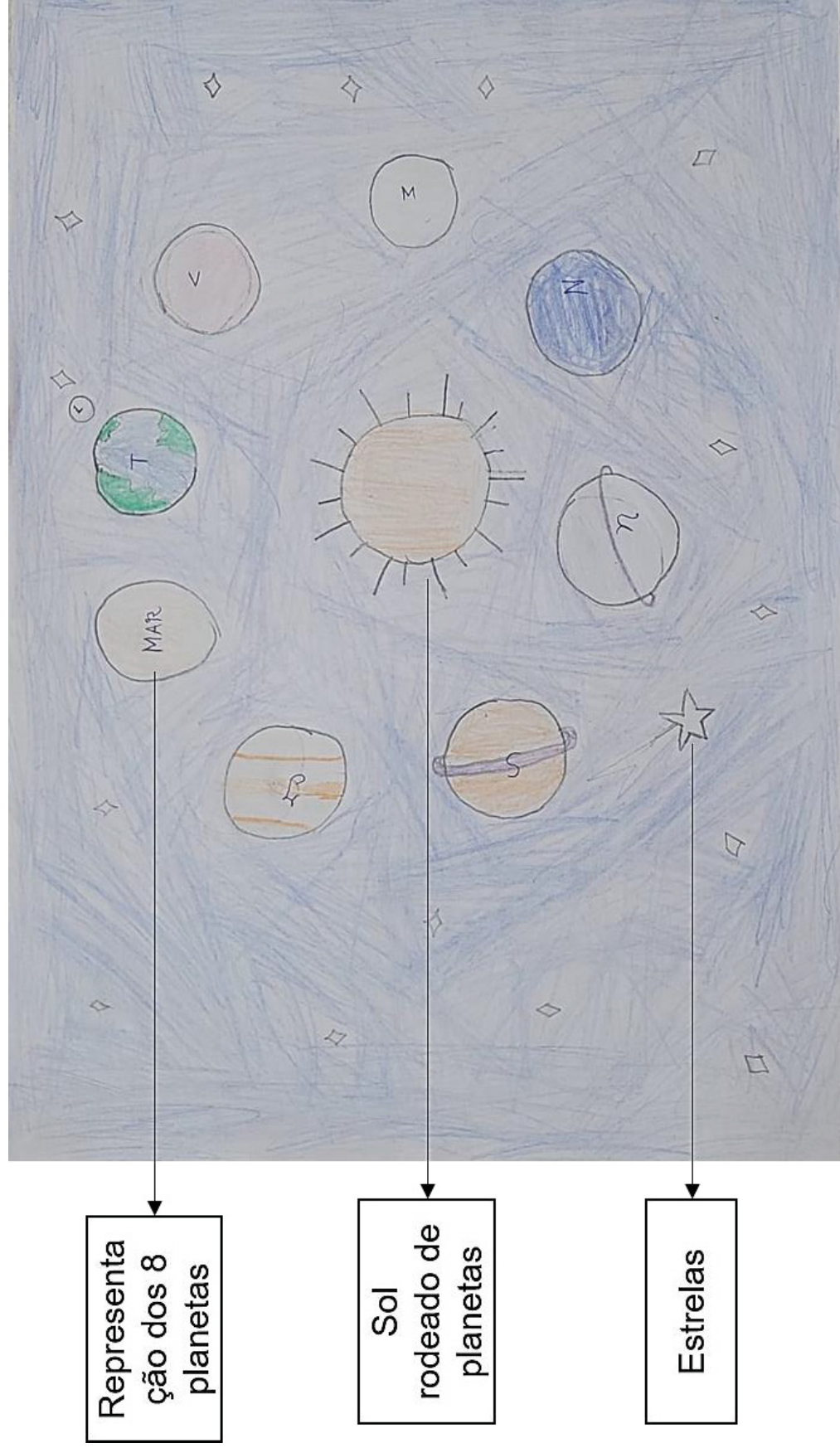


FIGURA 25 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE COMPUTADOR



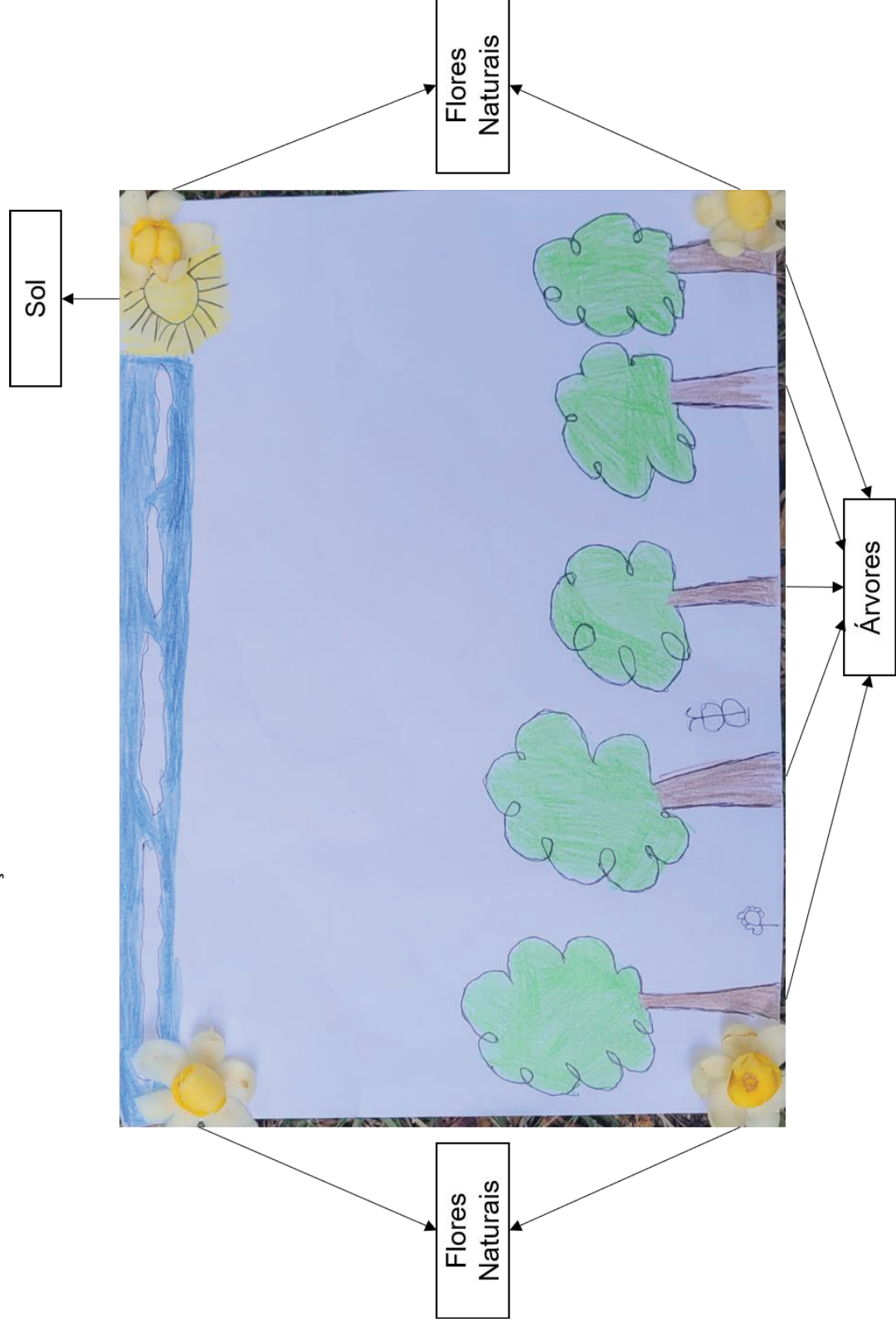
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 27 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ESPAÇO



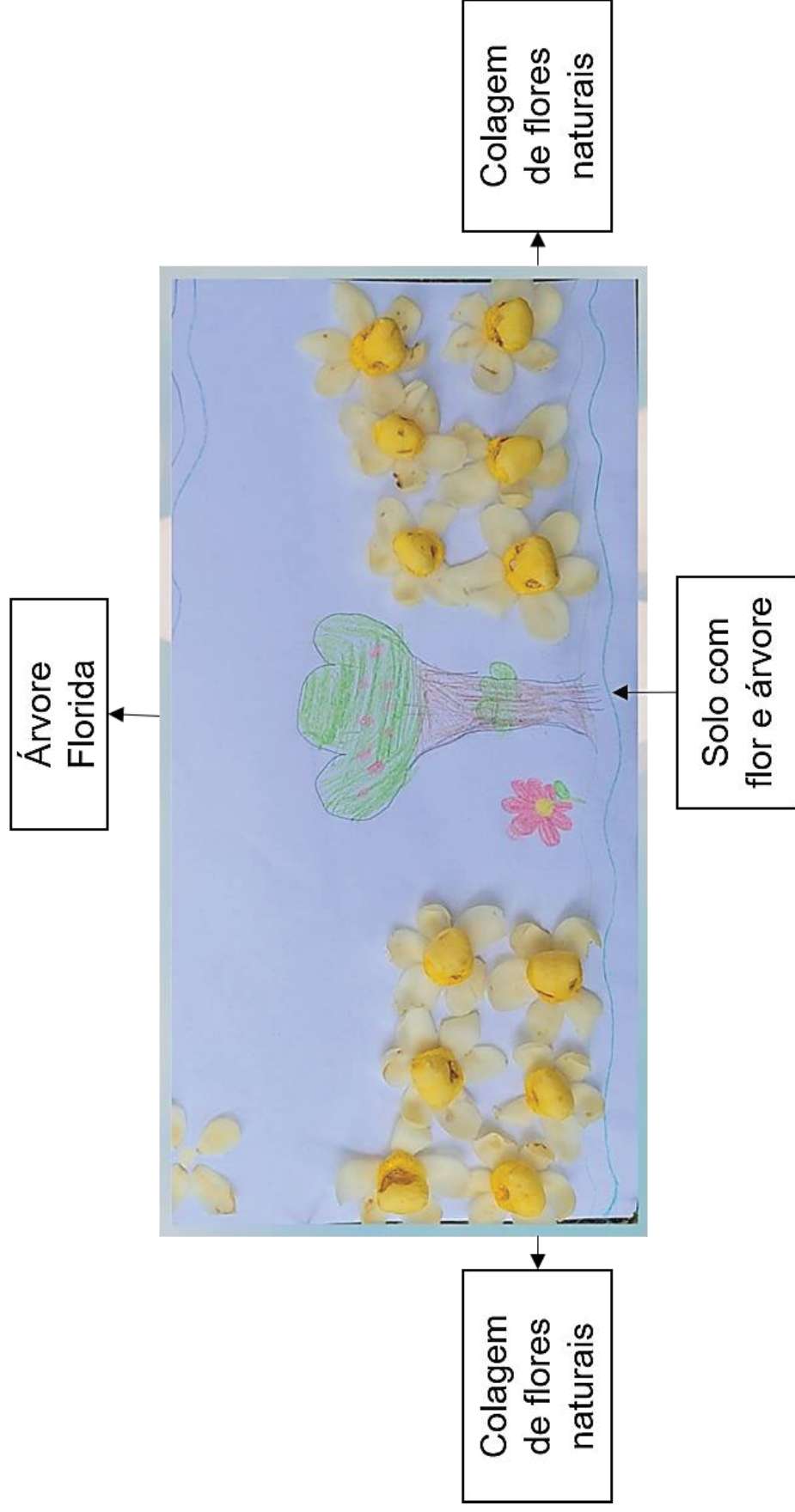
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 28 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE NATUREZA



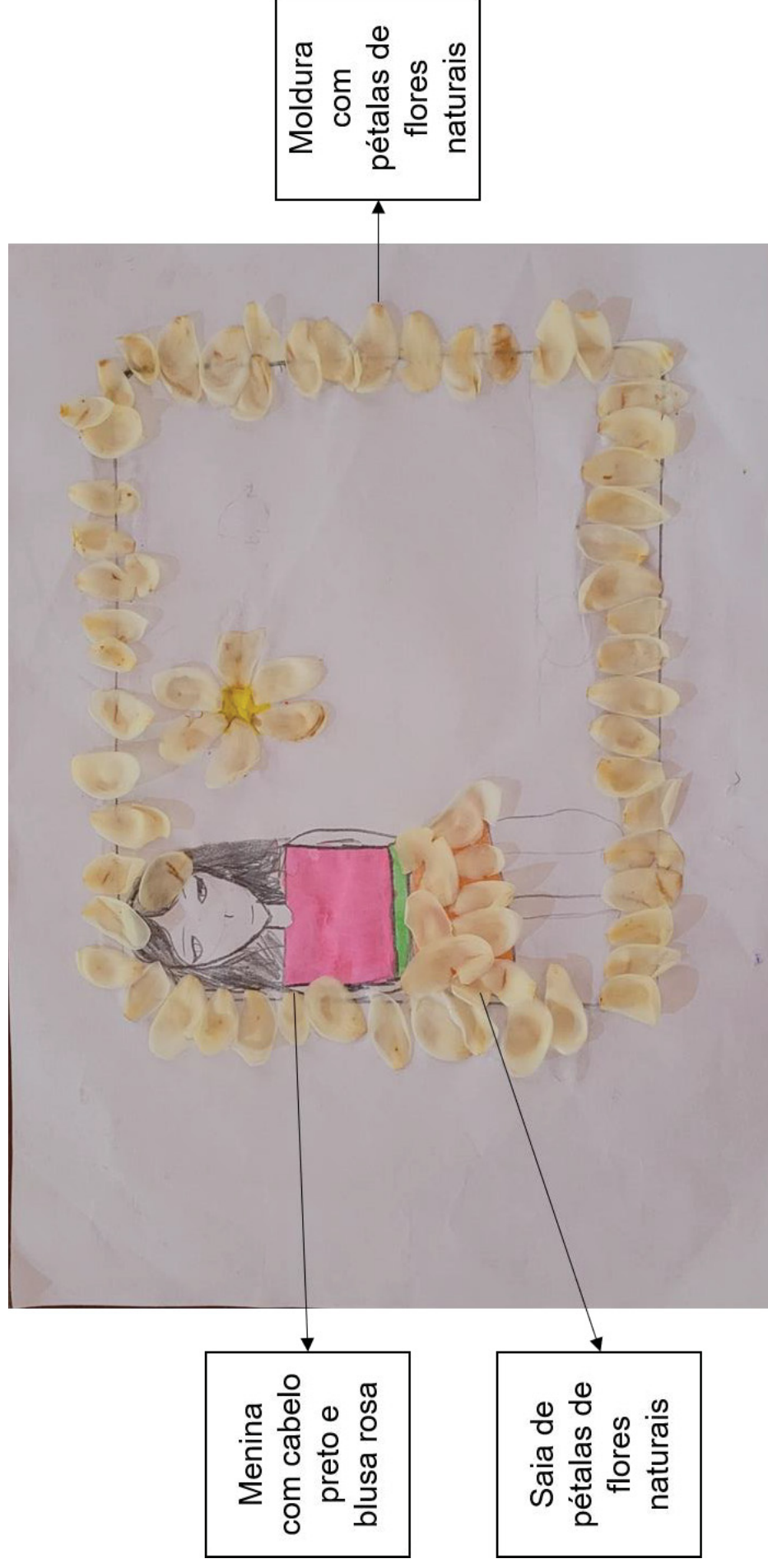
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 29 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ÁRVORE



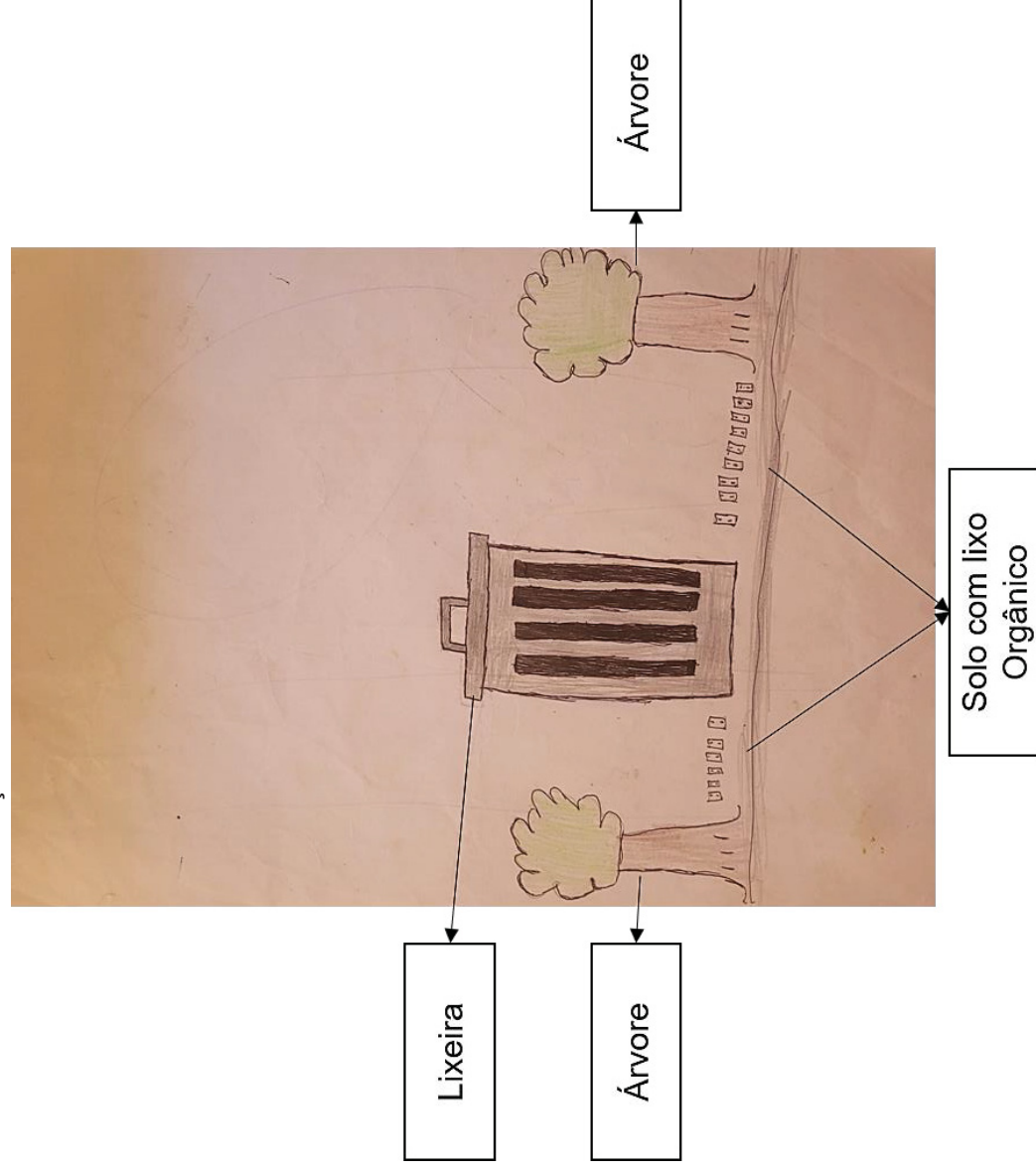
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 30 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE BRINCADEIRA



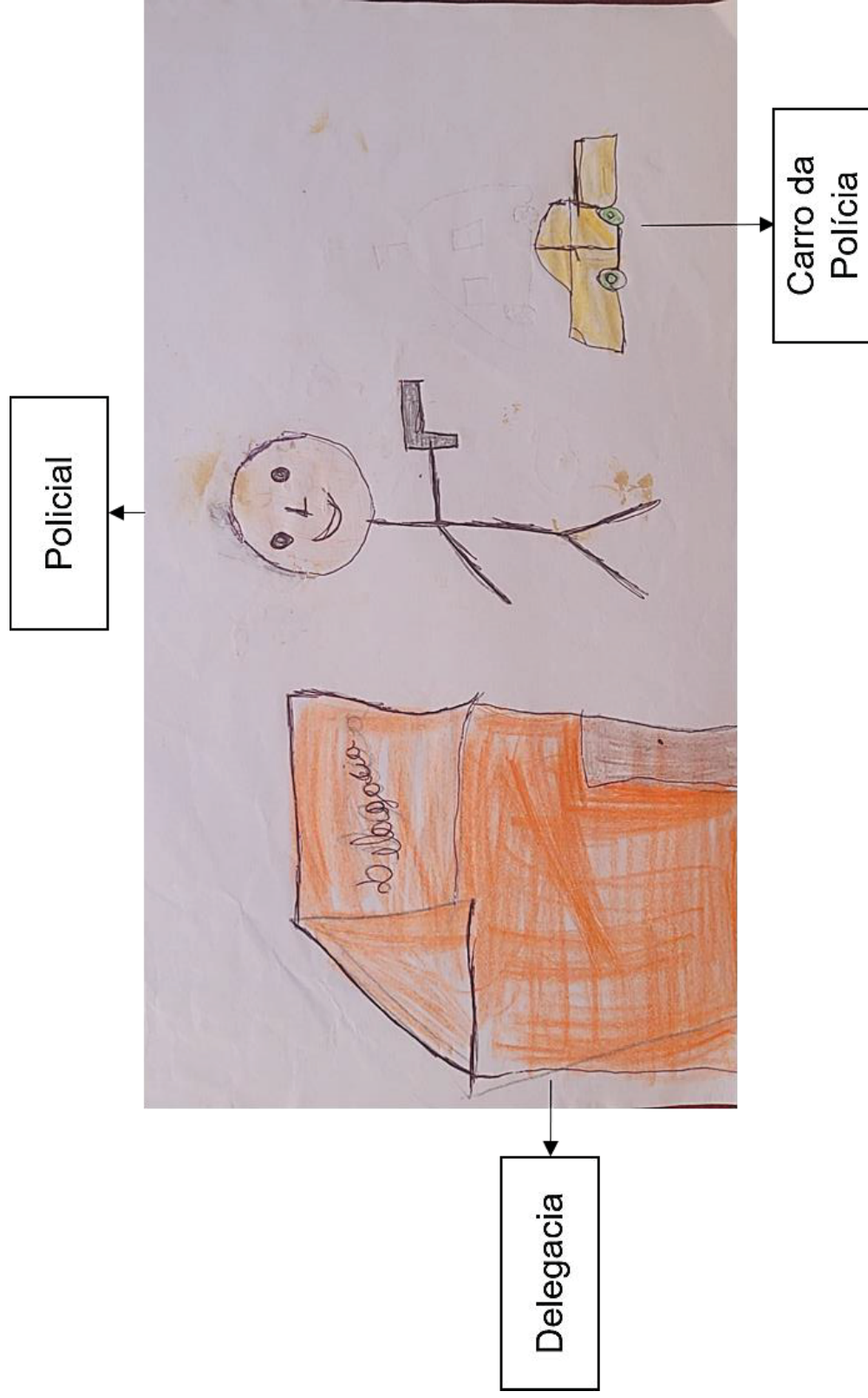
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 31 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE LIXO



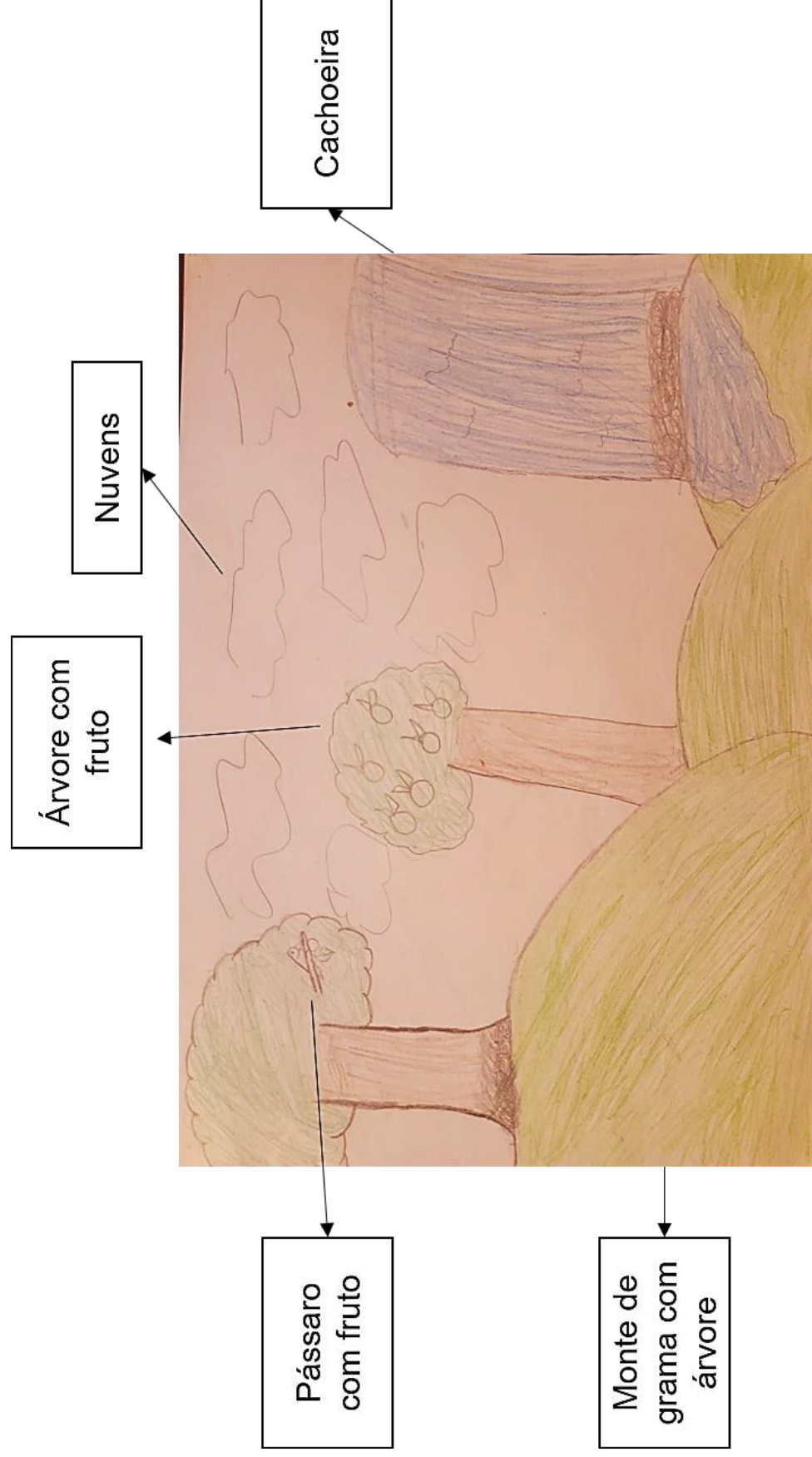
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 32 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE POLÍCIA



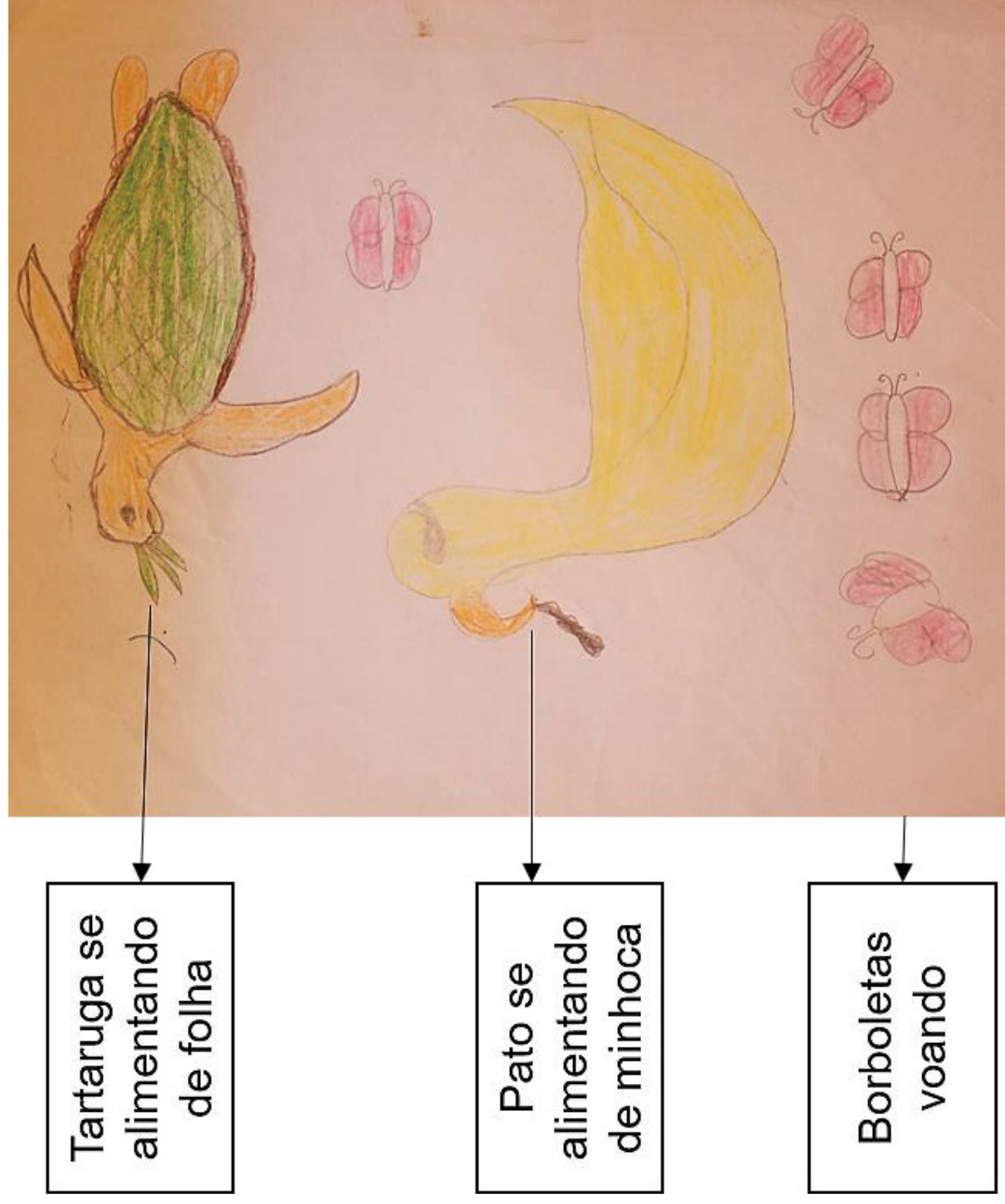
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 33 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE PINTURA



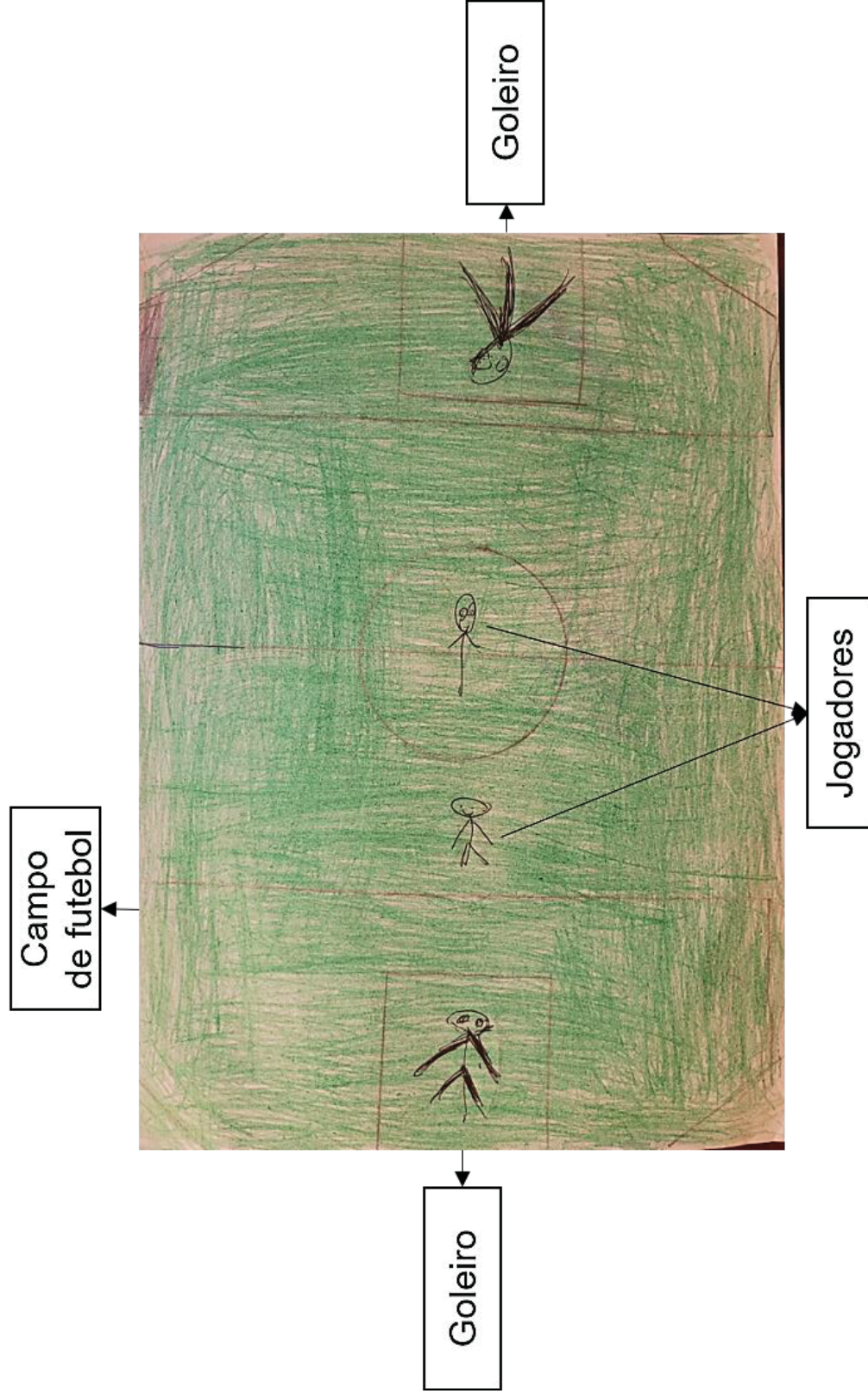
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 34 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE ANIMAL



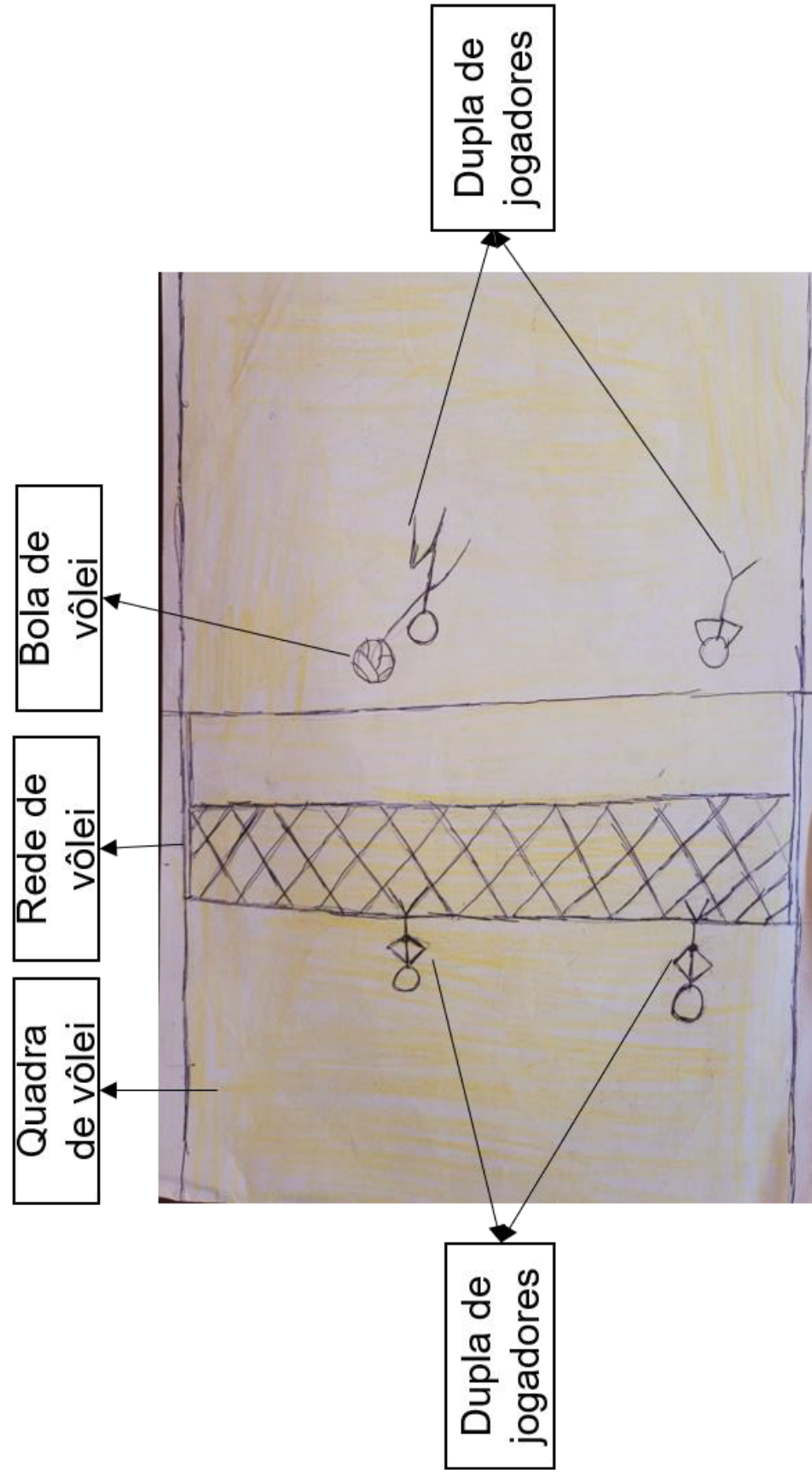
FONTE: O autor (2025).

FIGURA 35 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA DE INTERESSE EDUCAÇÃO FÍSICA



FONTE: O autor (2025).

FIGURA 36 – PRODUÇÃO FINAL DE DESENHO DO TEMA EDUCAÇÃO FÍSICA



FONTE: O autor (2025).

Com base no inventário denotativo, é possível identificar diversos elementos que constituem o inventário conotativo, o qual se configura nas associações mentais evocadas em relação a cada elemento, bem como nas inter-relações entre eles e nos conhecimentos culturais indispensáveis para a compreensão do material (Penn, 2002). Nesse sentido, os desenhos produzidos pelos estudantes podem ser interpretados à luz da Teoria dos Perfis Conceituais, proposta por Mortimer (1994; 1995), a qual reconhece que um mesmo conceito pode ser compreendido por meio de diferentes perfis como: o cotidiano, o escolar e o científico, que coexistem no pensamento do indivíduo e são mobilizados conforme o contexto. A análise semiótica das produções artísticas revela que muitos alunos transitaram entre esses diferentes perfis conceituais, evidenciando uma aproximação com o perfil científico do conceito de nutriente.

Por exemplo, no tema “mar”, a representação de um tubarão e de uma tartaruga se alimentando simboliza não apenas uma cena da cadeia alimentar, mas a compreensão de que os seres vivos marinhos obtêm nutrientes essenciais por meio da alimentação, o que contribui para seu fortalecimento e sobrevivência. Essa representação sugere que o aluno foi capaz de conectar o conceito de nutriente, inicialmente associado, no senso comum, apenas a alimentos humanos, a uma perspectiva ecológica mais ampla, que considera as interações simbióticas e tróficas no ecossistema marinho. Nesse caso, o aluno mobiliza elementos do perfil conceitual científico, elaborados durante as atividades conduzidas pela metodologia DICUMBA, e os traduz em linguagem visual a partir de um tema de seu interesse. Essa abordagem demonstra uma apropriação conceitual que vai além da literalidade, integrando saberes científicos de forma simbólica e contextualizada.

No tema “dentista”, o aluno representou os equipamentos odontológicos como elementos indispensáveis para a realização do trabalho clínico, funcionando metaforicamente como nutrientes essenciais para o “corpo” da prática odontológica. Essa analogia revela uma compreensão simbólica do conceito de nutriente, articulando-o com a ideia de funcionamento adequado e suporte vital, característica do perfil conceitual científico.

De modo semelhante, no tema “matemática”, um aluno construiu uma representação em que uma conta de adição envolve elementos alimentares; um

prato de comida, um copo de suco e uma pessoa desnutrida; cujo resultado é a imagem de uma pessoa forte e saudável. Essa composição demonstra uma associação direta entre alimentação e saúde, expressando o papel dos nutrientes no desenvolvimento dos seres vivos. Ainda que por meio de uma linguagem simbólica e interdisciplinar, essa produção revela traços de um perfil conceitual mais elaborado, aproximando-se da compreensão científica construída durante os movimentos da metodologia DICUMBA.

Quando analisamos os temas "árvore", "natureza", "floresta" e "arte", revela-se que os alunos representaram elementos essenciais à manutenção da vida, como: a luz solar (fundamental para o processo de fotossíntese), a água, árvores com flores e frutos, além de diversos animais em atividade de alimentação, como pássaros, coelhos, tartarugas e patos. Essas representações indicam que os estudantes mobilizaram um entendimento ampliado do conceito de nutriente, articulado ao equilíbrio e à dinâmica dos ecossistemas. Tais construções visuais demonstram uma aproximação com o perfil conceitual científico, no qual os nutrientes são compreendidos como substâncias fundamentais para o crescimento, a manutenção e a sobrevivência dos organismos vivos. Ao associarem os nutrientes a elementos naturais e processos ecológicos, os alunos demonstram ter superado concepções restritas ou cotidianas, integrando, de forma simbólica, noções mais elaboradas e coerentes com o discurso científico.

Nos temas "computador" e "medicina", os desenhos também revelam analogias funcionais que se aproximam do perfil conceitual científico. No primeiro caso, os componentes tecnológicos são apresentados como indispensáveis para o funcionamento da máquina, sugerindo uma leitura metafórica em que tais elementos ocupam o lugar dos "nutrientes" no sistema tecnológico. No segundo, os aparatos médicos são representados como fundamentais para o cuidado com a saúde, reforçando a ideia de que o bom funcionamento do organismo; assim como de qualquer sistema; depende de elementos essenciais. Essas representações, ainda que construídas a partir de diferentes campos de interesse, apontam para uma compreensão ampliada do conceito de nutriente, articulada a noções de sustentação, funcionamento e vitalidade, como propõe o perfil conceitual científico.

No estudo conduzido por Iglesias, Miani e Brando (2015), que visou à análise semiótica da representação da conservação da biodiversidade, as autoras

sugerem que a repetição de um determinado elemento artístico pode indicar mais do que um simples elemento paisagístico. Ou seja, há a inferência de que o sol, no imaginário infantil, é concebido como um ser dotado de vida ou como uma parte essencial da interação ecológica representada nos desenhos. Notavelmente, o sol não aparece de maneira isolada, mas em conjunto com outros elementos vivos, como plantas e animais, o que reforça sua importância no contexto da biodiversidade retratada.

Seguindo a análise, no tema "educação física", os esportes representados (futebol e vôlei), foram ilustrados com seus elementos essenciais, como campo, quadra, rede, bola e jogadores. Tais componentes são compreendidos como indispensáveis para a prática esportiva, estabelecendo uma analogia com o papel dos nutrientes na manutenção da vida, o que evidencia uma transposição simbólica do conceito para um novo contexto, aproximando-se do perfil conceitual científico ao reconhecer a ideia de suporte funcional e estrutural.

No tema "lixo", a representação de uma lixeira e do processo de decomposição do lixo orgânico em adubo revela uma compreensão mais direta do ciclo dos nutrientes no ambiente natural. Ao destacar o reaproveitamento da matéria orgânica como fonte de nutrição para plantas, o aluno demonstra uma internalização do conceito científico de nutrientes como elementos essenciais para o crescimento vegetal, articulando-o a processos ecológicos.

Já no tema "espaço", a representação do sistema solar, com a organização dos planetas, foi interpretada como uma metáfora na qual os planetas funcionam como "nutrientes" do universo; componentes indispensáveis cuja ausência poderia provocar desequilíbrios. Embora se trate de uma analogia simbólica, essa construção aponta para uma elaboração conceitual que, mesmo distante do rigor científico, demonstra a tentativa de transferir a lógica funcional dos nutrientes para outros sistemas organizados, o que revela traços do perfil conceitual científico ao compreender a importância de elementos essenciais para o equilíbrio e a harmonia de um sistema complexo.

Essas análises semióticas se aproximam dos achados na pesquisa de Lucena e Peticarrari (2020), no campo da Educação Científica e do Ensino de Ciências, visto revelar-se como uma ferramenta eficaz para investigar como a linguagem e os símbolos científicos são apropriados em produções voltadas ao

público infantil. No estudo, os autores realizaram uma análise detalhada de desenhos infantis e trechos de músicas, demonstrando como esses recursos multimodais contribuem para a compreensão de fenômenos científicos complexos. A investigação evidenciou que a combinação entre imagens e textos simbólicos facilita a mediação de conceitos abstratos, promovendo um entendimento mais acessível e lúdico para as crianças.

Por fim, no tema "polícia", o desenho elaborado pelo aluno apresentou elementos característicos da profissão, como a delegacia, o policial e o carro de patrulha, todos representados como indispensáveis para o exercício da função de proteger e manter a ordem na sociedade. Esses elementos, embora não se relacionem diretamente com o conceito biológico de nutriente, funcionam como nutrientes metafóricos, assumindo simbolicamente o papel de componentes essenciais ao bom funcionamento do organismo social.

Nesse sentido, os inventários denotativo e conotativo presentes nas produções artísticas dos alunos mostram-se eficazes para evidenciar como, por meio da metodologia DICUMBA, os estudantes não apenas compreenderam o conceito científico de nutrientes, mas também foram capazes de ressignificá-lo em diferentes contextos, manifestando esse conhecimento de forma simbólica e integrada em suas representações visuais.

Nessa perspectiva, Kundlatsch (2019) aplicou a análise semiótica em histórias em quadrinhos que abordaram temas relacionados à eletrônica, identificando elementos significativos da relação, destacando a importância do inventário denotativo e conotativo para a elaboração do relatório semiológico. O estudo revelou que a análise conotativa permitiu interpretações que vão além da simples observação das imagens, possibilitando uma compreensão mais profunda de conceitos abstratos, que muitas vezes se mostram complexos e difíceis de serem apreendidos apenas pela visualização direta. A ênfase no inventário conotativo, assim, mostrou-se fundamental para ampliar a interpretação dos signos presentes nas narrativas gráficas.

Dessa forma, ao fazer um relatório semiológico do estudo realizado, verifica-se que a análise detalhada dessas produções permitiu identificar evidências claras dessa construção conceitual, mostrando que os alunos não apenas entenderam os princípios científicos envolvidos, mas foram capazes de relacioná-los a diferentes

contextos representados em seus desenhos. Essa multiplicidade de compreensões revela a presença de diferentes zonas do perfil conceitual, conforme proposto por Mortimer (1994; 1995), indicando que os estudantes mobilizaram distintos modos de pensar sobre o conceito de nutrientes, transitando entre explicações que vão desde percepções cotidianas até o discurso científico escolar.

Nessa perspectiva, o processo investigativo demonstrou que a metodologia utilizada favoreceu a compreensão dos alunos sobre nutrientes, bem como incentivou uma reflexão crítica e criativa, evidenciando a inter-relação entre os elementos presentes em cada tema abordado. Essa construção do conhecimento científico foi facilitada pela abordagem interdisciplinar, promovida pela DICUMBA, que se mostrou um recurso eficaz para integrar conhecimentos culturais, científicos e sociais, potencializando o desenvolvimento cognitivo dos estudantes.

Neste contexto, a análise semiótica dos desenhos produzidos pelos alunos do 5º ano, a partir da aplicação da DICUMBA, demonstrou resultados significativos na construção do conceito científico de nutrientes. Dessa forma, o estudo evidenciou a viabilidade de se ensinar Ciências ou qualquer outro Componente Curricular com base em temas de interesse universal, alinhados aos objetivos pedagógicos propostos pelo docente. Além disso, a utilização dos desenhos como ferramenta de aprendizagem e investigação revelou-se essencial para o desenvolvimento da pesquisa, especialmente por se tratar de um público infantil, acostumado com atividades que envolvem a expressão artística.

Nesse sentido, a proposta de produção de desenhos relacionados a temas escolhidos pelos próprios alunos potencializou o processo de engajamento e enriqueceu as atividades realizadas, uma vez que os alunos puderam trabalhar a partir de algo que lhes despertava interesse pessoal. Portanto, desde os primeiros momentos, os desenhos iniciais já apresentavam elementos que, mesmo de forma inconsciente, se relacionavam ao conceito de nutrientes. Posteriormente, com o desenrolar da DICUMBA e após a produção dos desenhos finais, esses elementos se tornaram evidentes, demonstrando a relação entre o tema de interesse de cada aluno e o conceito científico de nutrientes.

6.4 AVALIAÇÃO QUANTITATIVA DAS PERCEPÇÕES DOS ALUNOS: UM ESTUDO À LUZ DA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE

NUTRIENTES

Nesta seção, apresenta-se a análise dos dados obtidos por meio da aplicação de um questionário estruturado com 15 questões objetivas, elaborado com base na escala Likert de cinco pontos, cujos graus de concordância variaram de 1 (discordo) a 5 (concordo). Essa ferramenta foi utilizada como recurso metodológico com o intuito de captar as percepções dos 25 alunos participantes acerca do desenvolvimento da pesquisa fundamentada na metodologia ativa DICUMBA.

A análise estatística dos dados foi realizada com o auxílio do *software Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), versão 20, por meio de estatística descritiva, envolvendo o cálculo dos valores mínimos e máximos, média e desvio padrão para cada uma das assertivas.

A Tabela 3 sintetiza os resultados obtidos, oferecendo um panorama geral das percepções dos estudantes, permitindo identificar tendências, padrões e possíveis disparidades na compreensão e experiência deles ao longo da aplicação da DICUMBA. As assertivas foram construídas com base em dimensões relacionadas ao protagonismo discente, ao desenvolvimento do pensamento crítico, à articulação com o cotidiano, à autonomia na construção do conhecimento sobre o conceito científico de nutrientes e à interação colaborativa, aspectos centrais que fundamentam os princípios da DICUMBA.

TABELA 3 - PANORAMA GERAL DA ESTATÍSTICA

Assertivas	Mín.	Máx.	Méd.	DP.
1. Você aprendeu sobre nutrientes a partir de seu tema de interesse	3	5	4,64	0,638
2. A pesquisa possibilitou novos conhecimentos	2	5	4,48	0,714
3. A produção de desenhos sobre o tema de interesse colaborou para o seu aprendizado	4	5	4,84	0,374
4. As discussões realizadas com a turma foram importantes para maior compreensão acerca do estudo que estava sendo realizado	3	5	4,4	0,764
5. A produção textual (redação) sobre o tema de interesse foi fácil de ser desenvolvida	1	5	3,36	1,469
6. O direcionamento do professor enfatizou a relação entre o meu tema de interesse e o conceito científico de nutrientes	3	5	4,52	0,770
7. Em algum momento você sentiu dificuldade em realizar determinada atividade	1	5	2,4	1,040
8. O direcionamento da pesquisa a partir de perguntas específicas colaboraram para a construção do conceito científico.	4	5	4,84	0,374
9. O trabalho em grupo colaborou para a construção do conceito científico de nutrientes	3	5	4,36	0,810
10. A roda de conversa fazendo um feedback de todo o processo realizado foi fundamental para a construção do conceito científico de nutrientes	2	5	4,36	0,907
11. Sem a mediação do professor você conseguiria desenvolver todas as atividades	1	5	2	1,118
12. É possível aprender pesquisando	3	5	4,72	0,542
13. Você gostou de estudar a partir da pesquisa de seu tema de interesse	2	5	4,72	0,678
14. Sente satisfeito com o aprendizado a partir do seu tema de interesse	3	5	4,56	0,583
15. Após construir o conceito de nutrientes, e realizar uma nova produção de desenho, você conseguiu evidenciar a relação com nutrientes	2	5	4,56	0,820

FONTE: O autor, 2025. Legenda: Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; Méd.: Média; DP.: Desvio Padrão.

Consoante aos dados na Tabela 3, verifica-se que a análise estatística das assertivas possibilitou avaliar a efetividade da metodologia nos processos de ensino e aprendizagem, bem como verificar a percepção dos estudantes quanto ao seu envolvimento nas atividades propostas. Os dados obtidos contribuem para a compreensão do impacto da DICUMBA na promoção de uma aprendizagem ativa e contextualizada, reforçando a importância de práticas pedagógicas que valorizem a participação ativa dos alunos no processo investigativo e na construção coletiva do conhecimento científico, a exemplo de nutrientes.

Ademais, no Quadro 14, apresentam-se três categorias analíticas elaboradas com base na familiaridade temática entre as assertivas, de modo a organizar os dados de forma mais sistemática e favorecer a compreensão dos aspectos avaliados. Essa categorização permitiu agrupar os itens conforme suas aproximações conceituais, facilitando a identificação de padrões e tendências nas percepções dos participantes.

QUADRO 14 – CATEGORIZAÇÃO A PARTIR DA SIMILARIDADE ENTRE AS ASSERTIVAS

Categorias	Assertivas
Engajamento e aprendizagem por meio do tema de interesse	1, 2, 6, 12, 13, 14 e 15
Estratégias didáticas específicas	3, 4, 8, 9 e 10
Dificuldades e autonomia	5, 7 e 11

FONTE: O autor (2025).

A categoria “Engajamento e aprendizagem por meio do tema de interesse” abrangeu um conjunto de sete (7) assertivas, as quais se articulam em torno de aspectos como motivação, interesse e aprendizagem. Os dados referentes à assertiva 1 “Você aprendeu sobre nutrientes a partir de seu tema de interesse” revelam uma percepção amplamente positiva por parte dos participantes. Com uma média de 4,64 (em uma escala de 1 a 5), observa-se que a maioria avaliou a aprendizagem como bastante expressiva. O baixo desvio-padrão (0,638) indica pouca variação nas respostas, sugerindo consenso entre os participantes. O valor mínimo de 3 ainda demonstra concordância moderada, não havendo rejeição à proposta. Isso evidencia que a metodologia DICUMBA, ao articular o conteúdo com temas de interesse dos estudantes, favoreceu a construção de conceitos sobre nutrientes de forma engajada e contextualizada. Este resultado revela a relevância de estratégias pedagógicas que partem do interesse dos alunos para promover o engajamento e a construção de conhecimentos científicos.

Corroborando com essa perspectiva, o estudo desenvolvido por Ramos, Carminatti e Bedin (2021), com estudantes do Ensino Médio, também evidenciou que a mobilização do interesse dos alunos por temas escolhidos por eles próprios contribuiu significativamente para o aprendizado de conteúdos científicos da área de Química. Os autores relatam que, a partir da aplicação da metodologia DICUMBA, temas como “água” e “livro” foram explorados com profundidade, possibilitando aos estudantes compreenderem aspectos científicos complexos, tais como os processos de tratamento da água, compostos químicos envolvidos na purificação, e a composição química do papel, com ênfase na celulose, um polímero constituído por moléculas de glicose.

A convergência entre os dados da presente pesquisa e os resultados apresentados por Ramos, Carminatti e Bedin (2021) reforça o potencial da DICUMBA em proporcionar experiências de aprendizagem significativas,

ancoradas nos interesses individuais dos alunos. Isso indica que, ao se reconhecerem como sujeitos ativos no processo de aprendizagem, os estudantes demonstraram maior engajamento e desenvolveram competências científicas com mais profundidade, estabelecendo conexões relevantes entre o conhecimento escolar e suas vivências cotidianas.

A análise da assertiva 2, “A pesquisa possibilitou novos conhecimentos”, revela uma média de 4,48 (em uma escala de 1 a 5), indicando que, de modo geral, os estudantes reconheceram a efetividade da atividade no processo de construção e ampliação de seus conhecimentos. O desvio-padrão de 0,714 aponta para uma variação moderada nas respostas, revelando certo grau de heterogeneidade nas percepções, mas ainda assim com predominância de avaliações favoráveis. O valor mínimo de 2, correspondente à opção “discordo em partes”, foi pontuado por uma minoria, não comprometendo a tendência geral de aceitação. Esses dados sugerem que a DICUMBA favoreceu a construção de novos conhecimentos de forma eficaz, promovendo uma aprendizagem investigativa alinhada ao interesse dos estudantes.

Essa percepção positiva está diretamente relacionada à dinâmica proposta, que exigiu dos estudantes o envolvimento em diferentes etapas do trabalho, como a realização de pesquisas, o desenvolvimento de atividades individuais - a exemplo das respostas a questionamentos orientados pelo tema de interesse - e a participação em atividades colaborativas. Destacam-se, entre essas últimas, a construção coletiva de um texto a partir de palavras-chave previamente sinalizadas, o que favoreceu o exercício da reflexão, da argumentação e da autoria.

Todo esse processo, mediado pela DICUMBA, configurou-se como um ambiente de aprendizagem no qual os alunos foram posicionados como sujeitos ativos na construção do conhecimento. A articulação entre investigação, cooperação e autoria favoreceu a aquisição e o aprimoramento de saberes, contribuindo para uma aprendizagem mais efetiva e contextualizada (Bedin; Del Pino, 2018a).

Ao analisar os dados referentes à assertiva 6, “O direcionamento do professor enfatizou a relação entre o meu tema de interesse e o conceito científico de nutrientes”, a média de 4,52 (em uma escala de 1 a 5) revela que a maioria dos estudantes concorda com a relevância da atuação do professor nesse processo. O

desvio-padrão de 0,770 indica uma variação moderada nas respostas, embora ainda com predominância de avaliações positivas. O valor mínimo de 3 (não sei opinar) aponta que, mesmo entre aqueles que não expressaram opinião clara, não houve rejeição à proposta. Esses dados reforçam o papel do professor como agente articulador entre os interesses pessoais dos alunos e os conhecimentos científicos, destacando a importância da mediação para promover aprendizagens contextualizadas e eficazes.

Nesse sentido, Bedin e Del Pino (2019a) destacam que a DICUMBA proporciona, por meio da mediação docente, um conjunto estruturado de ações que favorecem a construção de conceitos científicos ancorados em temas de interesse dos alunos. No escopo dessa abordagem, o professor deixa de ocupar a posição tradicional de detentor do conhecimento, assumindo uma função mais dinâmica e interativa como mediador, orientador e apoiador. Sua atuação se torna essencial para guiar os estudantes na realização das atividades, auxiliando-os na investigação, no diálogo e na elaboração de sentidos que culminam na consolidação do conhecimento científico.

As assertivas 12, “É possível aprender pesquisando”, e 13, “Você gostou de estudar a partir da pesquisa de seu tema de interesse”, revelam uma avaliação altamente positiva por parte dos estudantes. Ambas obtiveram média de 4,72 (em uma escala de 1 a 5), o que indica concordância com as afirmações, reforçando tanto a percepção de que a pesquisa constitui uma estratégia eficaz para a construção do conhecimento quanto o entusiasmo dos alunos ao investigar temas de seu interesse. Os desvios-padrão de 0,542 para a assertiva 12 e 0,678 para a assertiva 13, demonstram baixo grau de dispersão nas respostas, sugerindo consenso entre os participantes. Esses resultados evidenciam o engajamento dos estudantes ao longo do processo investigativo, favorecendo a apropriação de saberes científicos de maneira significativa. Essa percepção está alinhada aos princípios da DICUMBA, que promove o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno (APCA), ao valorizar o protagonismo discente e a conexão entre interesses pessoais e o conhecimento escolar.

Nesse cenário, o estudo de Bedin (2021d) reforça que o APCA representa uma abordagem que transcende os limites da sala de aula, do uso exclusivo do livro didático ou da execução de atividades pautadas em roteiros inflexíveis. Ao

contrário, essa proposta metodológica oferece aos alunos a possibilidade de acessar um amplo repertório de informações, promovendo a investigação, o questionamento e, sobretudo, a construção de um conhecimento científico consistente e fundamentado. Assim, os resultados da presente pesquisa, em consonância com os achados de Bedin (2021d), evidenciam que a centralidade no estudante e a valorização da pesquisa como prática pedagógica contribuem significativamente para a construção do conhecimento.

Os dados da assertiva 14, “Sente-se satisfeito com o aprendizado a partir do seu tema de interesse”, com média de 4,56 (em uma escala de 1 a 5) revela um grau de concordância com alto nível de satisfação com o processo de aprendizagem baseado na escolha de temas pessoais. O desvio-padrão de 0,583 indica baixa variação nas respostas, sugerindo consenso entre os estudantes quanto à satisfação com o aprendizado. O valor mínimo de 3 (não sei opinar) não representa uma rejeição à atividade, mas sim uma neutralidade pontual. Esses resultados evidenciam que a possibilidade de trabalhar com temas de interesse para os alunos contribuiu para fortalecer seu vínculo com o processo de construção do conhecimento.

A assertiva 15, “Após construir o conceito de nutrientes, e realizar uma nova produção de desenho, você conseguiu evidenciar a relação com nutrientes”, também apresenta resultados favoráveis de concordância, com média de 4,46 e desvio-padrão de 0,820. Embora o valor mínimo registrado tenha sido 2 (discordo em partes), a predominância de avaliações positivas demonstra que a maioria dos estudantes conseguiu aplicar o conhecimento adquirido em uma nova atividade no caso, uma atividade de produção artística (desenho), demonstrando, assim, a internalização do conceito científico abordado.

Observa-se, portanto, que ambas as assertivas se complementam ao evidenciar a eficácia do processo metodológico desenvolvido. A satisfação relatada na assertiva 14 se alinha diretamente à autonomia demonstrada pelos estudantes na atividade final, representada pela produção de desenhos, na qual não houve imposição de conteúdos específicos por parte do professor. Ao contrário, a orientação fornecida foi no sentido de retomar todo o percurso realizado com base na DICUMBA, permitindo que os alunos expressassem, de maneira livre e criativa, os conhecimentos construídos ao longo da experiência.

Nessa perspectiva, os produtos finais apresentados pelos alunos revelaram, de forma espontânea e significativa, a apropriação de conceitos científicos sobre nutrientes (conforme já discutido anteriormente, na análise semiótica das produções). Esses dados reforçam a capacidade da DICUMBA de promover a compreensão conceitual e, sobretudo, a transposição desses saberes para novos contextos de expressão, consolidando uma aprendizagem efetiva e contextualizada.

Os dados analisados na categoria “Engajamento e aprendizagem por meio do tema de interesse”, evidenciam de forma consistente a potência da DICUMBA em promover a construção de conhecimentos científicos de maneira eficaz. As assertivas discutidas apontam para um elevado grau de satisfação dos estudantes com o processo de aprendizagem, especialmente quando este parte de seus interesses pessoais e se articula com a pesquisa e a mediação docente. O alto índice de concordância nas afirmações relacionadas à aprendizagem investigativa, à atuação do professor e à apropriação conceitual demonstra que o movimento metodológico da DICUMBA favorece tanto o engajamento quanto a internalização de conceitos.

A categoria “Estratégias didáticas específicas” abrangeu cinco (5) assertivas relacionadas ao uso de desenhos, rodas de conversa, perguntas direcionadas, discussões coletivas e atividades em grupo. A análise dessa categoria, à luz das assertivas que a compõem, é fundamental para compreender como os estudantes avaliaram as dinâmicas propostas a partir da DICUMBA, sobretudo no que se refere à construção do conceito científico.

Nesse escopo, destaca-se a assertiva 3, “A produção de desenhos sobre o tema de interesse colaborou para o seu aprendizado”, que apresentou uma média de 4,84, considerável alta (em uma escala de 1 a 5) e um desvio-padrão relativamente baixo de 0,374, revelando uma avaliação extremamente positiva por parte dos estudantes. O valor mínimo de 4 (concordo em parte) e o máximo de 5 (concordo) demonstram um alto grau de concordância e pouca dispersão nas respostas, indicando consenso quanto à eficácia da produção de desenhos como estratégia de aprendizagem. Esses resultados sugerem que a utilização de representações visuais não apenas facilitou a compreensão dos conteúdos abordados – neste caso a construção do conceito científico de nutrientes, mas

também contribuiu para o engajamento dos alunos, ao permitir que expressassem de forma criativa os conhecimentos construídos ao longo do processo investigativo.

Este resultado pode ser justificado pelo fato de as crianças demonstrarem forte engajamento em atividades que envolvem produção visual, especialmente quando estão relacionadas a temas de interesse próprio. Essa afinidade favorece a expressão criativa e transforma o ambiente da sala de aula em um espaço lúdico, de descontração e, simultaneamente, de construção significativa do conhecimento.

De acordo com Ferreira (2023), o ato de desenhar constitui uma prática indispensável ao desenvolvimento cognitivo infantil, uma vez que, por meio do desenho, a criança é capaz de expressar percepções e compreensões sobre determinado conteúdo de maneira não verbal, ampliando, assim, as possibilidades de interpretação e ressignificação do conhecimento. Dessa forma, incorporar o desenho às práticas educativas representa uma valorização das linguagens expressivas da infância e uma via concreta de articulação entre o interesse do aluno e os objetivos de aprendizagem.

A assertiva 4, “As discussões realizadas com a turma foram importantes para maior compreensão acerca do estudo que estava sendo realizado”, obteve média de 4,4 em um grau de concordância (em uma escala de 1 a 5) e desvio-padrão de 0,764, que embora tenha uma leve dispersão das respostas prevaleceu o reconhecimento da relevância das discussões em grupo como recurso pedagógico. Esses dados evidenciam a importância de promover espaços de diálogo no contexto escolar, que estimulem o compartilhamento de ideias, a construção coletiva de significados e a reflexão crítica sobre os temas investigados.

Nesse sentido, as discussões em sala de aula se configuram como estratégias fundamentais para ampliar a compreensão e aprofundar o aprendizado, em consonância com os princípios colaborativos da metodologia DICUMBA (Bedin; Del Pino, 2019a). Dessa forma, a construção do conhecimento científico, não ocorre de forma isolada, mas é fortalecida pela interação dialógica entre os sujeitos envolvidos (Rosa; Strieder, 2021).

Complementarmente a assertiva 8, “O direcionamento da pesquisa a partir de perguntas específicas colaboraram para a construção do conceito científico”, apresentou média consideravelmente alta de 4,84 (em uma escala de 1 a 5) e desvio-padrão baixo de 0,374, demonstrando um alto nível de concordância entre

os estudantes. Os valores mínimos de 4 (concordo em parte) e máximos de 5 (concordo), observa-se consenso quanto à eficácia das perguntas como direcionamento para a construção do conhecimento científico. Essa eficácia ficou demonstrada na atividade subsequente, quando os estudantes, organizados em grupos, foram desafiados a selecionar palavras-chave a partir das referidas perguntas e a construir um texto coletivo. Esse momento revelou os primeiros indícios da apropriação do conceito de nutrientes, conforme já discutido anteriormente na ATD.

As assertivas 9, “O trabalho em grupo colaborou para a construção do conceito científico de nutrientes”, e 10, “A roda de conversa fazendo um feedback de todo o processo realizado foi fundamental para a construção do conceito científico de nutrientes”, ambas com média de 4,36 (em uma escala de 1 a 5), evidenciam a percepção positiva dos estudantes em relação às estratégias de aprendizagem colaborativa. Os desvios-padrão de 0,810 na assertiva 9 e de 0,907 na assertiva 10, indicam uma variação moderada nas respostas, mas ainda com predominância de concordância. Esses resultados apontam para a relevância de práticas pedagógicas que favoreçam a interação entre os pares, o diálogo reflexivo e a construção coletiva do conhecimento.

Esses recursos didáticos forneceram às crianças subsídios concretos para a realização das atividades, favorecendo tanto a organização do pensamento quanto a clareza nos objetivos. O momento da roda de conversa, em especial, destaca-se como espaço essencial para o esclarecimento de dúvidas, o aprofundamento dos temas e o fortalecimento das interações sociais, dimensões indispensáveis à prática pedagógica voltada à formação integral dos estudantes.

As práticas mencionadas nessa categoria são corroboradas pelo estudo de Pinto *et al.* (2021), que defendem que atividades como rodas de conversa, discussões orientadas e trabalhos em grupo constituem momentos potentes para explorar ideias, estimular a criatividade e fomentar interações que contribuem significativamente para a construção coletiva do conhecimento. Os autores ressaltam ainda que a aprendizagem pode ocorrer de diferentes formas, sendo mais efetiva quando múltiplas estratégias são mobilizadas. Assim, estratégias didáticas diversificadas, como as analisadas neste estudo, não apenas promovem maior engajamento e autonomia dos alunos, como também favorecem o

desenvolvimento de habilidades cognitivas, sociais e comunicativas fundamentais para uma educação crítica e participativa.

De forma geral, as assertivas pertencentes a categoria “Estratégias didáticas específicas”, apontam para uma valorização significativa, por parte dos estudantes, de práticas como a produção de desenhos, a formulação de perguntas investigativas, as discussões coletivas, o trabalho em grupo e as rodas de conversa; esses recursos despertaram o interesse e o engajamento dos alunos, bem como contribuíram para a consolidação do conceito científico de nutrientes.

A terceira categoria, intitulada “Dificuldades e autonomia”, contempla um conjunto de três (3) assertivas que abordam possíveis desafios enfrentados pelos estudantes durante o desenvolvimento da pesquisa com a DICUMBA. No âmbito dessa categoria, destaca-se a assertiva 5, “A produção textual (redação) sobre o tema de interesse foi fácil de ser desenvolvida”, apresentou média de 3,36 (em uma escala de 1 a 5) e desvio-padrão de 1,469. Esses resultados indicam que, embora haja uma considerável dispersão nas respostas, a média obtida revela uma tendência à concordância por parte dos estudantes. Isso sugere que a maioria dos alunos considerou a produção textual uma atividade de fácil execução, ainda que alguns tenham encontrado maior dificuldade no processo, conforme evidenciado pela variabilidade nas respostas.

Ao refletir sobre essa variação nas percepções dos alunos quanto à facilidade da produção textual, verificou-se que pode estar relacionada aos diferentes níveis de letramento presentes na turma, uma vez que, embora se tratasse de uma turma do 5º ano do Ensino Fundamental, havia estudantes que ainda se encontravam em processo de alfabetização.

Com relação à assertiva 7, “Em algum momento você sentiu dificuldade em realizar determinada atividade”, os dados obtidos revelam uma média de 2,4 (em uma escala de 1 a 5) e desvio-padrão de 1,040, o que aponta para uma tendência à discordância por parte dos estudantes quanto à existência de dificuldades durante o desenvolvimento das atividades propostas pela DICUMBA. No entanto, apesar de a média indicar que a maioria dos participantes não enfrentou grandes obstáculos, o valor do desvio-padrão evidencia certa dispersão nas respostas, sugerindo que uma parcela dos alunos relatou dificuldades, sobretudo no que se refere à produção textual.

Nessa perspectiva, evidencia-se que essa disparidade nas respostas se aproxima do cenário observado na assertiva 5, sugerindo que as dificuldades relatadas não foram pontuais, mas recorrentes entre os alunos com menor domínio da linguagem escrita. Assim, constata-se que as limitações relacionadas ao letramento continuam a influenciar a percepção e o desempenho de parte dos estudantes, o que reforça a necessidade de estratégias pedagógicas mais sensíveis às diferentes etapas de aprendizagem presentes na turma. A comparação entre as duas assertivas evidencia a importância de adequações metodológicas que favoreçam a inclusão e a participação ativa de todos, respeitando os diferentes ritmos e níveis de desenvolvimento dos alunos.

A assertiva 11, “Sem a mediação do professor você conseguiria desenvolver todas as atividades”, obteve média de 2,0 (em uma escala de 1 a 5) e desvio-padrão de 1,228, evidenciando uma tendência à discordância entre os estudantes quanto à possibilidade de realizar as atividades de forma autônoma, sem o apoio do professor. Logo, a maioria dos participantes reconhece a mediação docente como elemento essencial no desenvolvimento das atividades. Esses dados reforçam o papel fundamental do professor no processo formativo proposto pela DICUMBA, especialmente na construção de conceitos científicos como o de nutrientes.

A atuação docente, nesse contexto, não se limita à orientação técnica, mas envolve a escuta ativa, o direcionamento das investigações e a criação de condições para que os estudantes se engajem de forma crítica e eficaz na aprendizagem (Valente; Viana, 2009). Nessa perspectiva, Viecheneski e Carletto (2013) destacam que a atuação do professor como mediador dos processos de ensino e aprendizagem é fundamental, considerando sua formação profissional específica, que o habilita a conduzir práticas pedagógicas intencionais e contextualizadas. Durante a formação inicial, o docente é exposto a disciplinas que o preparam para promover interações significativas com os estudantes, incentivando a realização de atividades e a condução de investigações científicas.

Assim, a mediação docente extrapola a simples construção de conteúdos, assumindo o compromisso com o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo dos alunos, o que demanda a implementação de estratégias didáticas diversificadas e coerentes com os objetivos formativos, como demonstrado na

presente pesquisa, utilizando a DICUMBA como instrumento de promoção da aprendizagem efetiva para a construção do conceito científico de nutrientes (Sasseron, 2018).

De modo geral, os resultados discutidos na categoria “Dificuldades e autonomia” evidenciam que, embora a maioria dos estudantes tenha avaliado positivamente as atividades propostas pela DICUMBA, ainda há desafios relacionados, principalmente, à produção textual no processo de aprendizagem. A variação nas respostas revela que alunos com menor domínio da linguagem escrita enfrentaram mais obstáculos, apontando para a necessidade de estratégias que considerem os diferentes níveis de letramento. Além disso, os dados reforçam a importância da mediação docente, reconhecida pelos estudantes como fundamental para o desenvolvimento das atividades e para a construção do conceito científico de nutrientes.

Nessa perspectiva, os resultados apresentados e discutidos nas três (3) categorias analíticas, indicam que o estudo realizado com a DICUMBA baseada na pesquisa com tema de interesse e na mediação ativa do professor teve impactos positivos na aprendizagem e no engajamento dos alunos. A valorização de recursos como o desenho, o trabalho em grupo e a roda de conversa demonstra que práticas colaborativas e multimodais favorecem a construção e consolidação de conceitos científicos entre alunos dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

6.5 TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA: EVIDÊNCIAS DA CONSTRUÇÃO DO CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES

Neste subtópico, apresenta-se a triangulação metodológica à luz da hermenêutica, com o objetivo de integrar as três abordagens analíticas utilizadas nas discussões anteriores – Análise Textual Discursiva, Análise Semiótica e Análise Estatística Descritiva – com vistas a evidenciar o processo de construção do conceito científico de nutrientes a partir da aplicação da DICUMBA. A articulação entre diferentes estratégias analíticas permite uma compreensão mais abrangente e aprofundada da aprendizagem dos estudantes, além de possibilitar a profundidade cruzada dos resultados obtidos, o que contribui para o fortalecimento da fidedignidade e da consistência das inferências produzidas.

A ATD, primeira vertente mobilizada na triangulação metodológica, evidenciou que os estudantes, mesmo sem domínio teórico sistematizado, associaram de forma espontânea a alimentação à obtenção de energia e à prevenção de doenças. Essas associações emergem diretamente das experiências de vida dos próprios alunos, conforme se observa nos textos produzidos, nos quais os sujeitos mencionam práticas alimentares consideradas saudáveis, bem como doenças relacionadas a hábitos inadequados, como obesidade e colesterol alto, frequentemente associadas ao consumo excessivo de alimentos gordurosos e ultraprocessados, como pizza e hambúrguer.

Neste contexto, essas manifestações revelam a ativação de conhecimentos prévios e apontam para um perfil conceitual ainda ancorado no senso comum, conforme discutido por Mortimer (1994, 1995). A presença inicial do termo “nutrientes” nos textos serviu como ponto de partida para a mediação pedagógica intencional do professor, que, por meio da roda de conversa, provocou os alunos a refletirem criticamente sobre o significado do conceito em questão. Essa estratégia possibilitou a emergência de compreensões mais sofisticadas, orientadas para o perfil conceitual científico, destacando a importância dos nutrientes para o fortalecimento e o desenvolvimento do corpo humano e de outros seres vivos.

Nesse processo, a atuação do professor foi marcada por intervenções dialógicas pautadas nos textos coletivos e nos temas de interesse individual escolhidos pelos estudantes, criando condições para que os alunos ressignificassem suas concepções iniciais (Sasseron, 2018). As discussões ampliaram a abordagem do tema ao explorar elementos constituintes dos nutrientes, como vitaminas, proteínas, carboidratos, lipídios e sais minerais, contribuindo para um aprofundamento conceitual, que ao final a aplicação da DICUMBA, foi abordado de forma geral em uma aula dialogada a partir de recursos tecnológicos como datashow, utilizado para projetar slides e vídeos sobre os benefícios dos nutrientes para os seres vivos.

As evidências emergentes da ATD subsidiaram a produção final de desenhos, nos quais se observou, de forma visual a partir da Análise Semiótica, a articulação com a construção do conceito científico de nutrientes. Essa percepção se confirma especialmente quando se realiza a comparação entre as produções iniciais e finais dos desenhos: enquanto nas primeiras não se identificava, de

maneira explícita, uma relação direta com o conceito de nutrientes, nas produções finais os alunos demonstraram avanços significativos, incorporando diversos elementos que remetem a uma compreensão mais elaborada e cientificamente fundamentada sobre a relação do tema de interesse com nutrientes. Essa questão é reafirmada na análise estatística descritiva, mostrando uma média de 4,84 com um grau de concordância elevado, para a assertiva que enfatizava se a produção de desenhos tinha colaborado para o aprendizado.

No contexto investigativo, o uso do desenho configurou-se como uma estratégia essencial para acessar e compreender a construção do conceito científico pelos alunos de forma visual e simbólica. Essa prática não foi introduzida de maneira artificial, mas ancorada em uma rotina pedagógica previamente estabelecida pelo professor, na qual o desenho já se fazia presente como instrumento expressivo. Os estudantes, habituados a essa linguagem, revelaram por meio de suas produções artísticas elementos que ultrapassaram a simples representação do tema proposto, evidenciando sentidos atribuídos a partir de suas próprias experiências e realidades socioculturais.

A escolha por essa estratégia dialoga com o fato de se tratar de crianças em processo de desenvolvimento cognitivo, cuja criatividade e imaginação são mobilizadas espontaneamente na produção artística (Martinati; Rocha, 2015). Assim, os desenhos ilustraram, mas também revelaram compreensões, inquietações e saberes que emergiram da prática vivida, tornando-se indícios significativos de como o conhecimento científico vai sendo elaborado a partir da realidade dos sujeitos.

Análogo as questões, destaca-se a análise dos textos produzidos por alguns estudantes na sétima etapa da pesquisa (Quadro 15), nos quais se evidenciam relações entre diferentes temas de interesse e o conceito científico de nutriente.

QUADRO 15 – RELAÇÃO ANALÓGICA DO TEMA DE INTERESSE COM O CONCEITO CIENTÍFICO DE NUTRIENTES

ID	Tema	Produção textual
01	Educação Física	Para fazer Educação Física como jogar vôlei, o aluno precisa ter uma alimentação rica em nutrientes, beber bastante água, para ficar forte e resistente, e ajudar o seu time a vencer o jogo, cada jogador é como um nutriente de um time. Por isso, os nutrientes são necessários em nossas vidas.

02	Matemática	A matemática representa a quantidade de alimento que você deve comer, porém, o feijão, arroz, salada, macarrão e carne cozida devem ter suas medidas certas, equilibradas, por isso realizei o desenho de um prato de comida, mais um copo de suco, mais uma pessoa com fome, igual uma pessoa forte, pois ela fica nutrida depois que tem uma alimentação saudável.
03	Educação Física	A alimentação é importante para os alunos não ficarem com fome, e sim ficarem forte para fazer as atividades de educação física, como jogar futebol, pois a alimentação com nutriente deixa as pessoas mais resistentes.
04	Floresta	Na floresta existem vários seres vivos, e todos eles precisam de nutrientes, precisam se alimentar para sobreviver, sem nutrientes ninguém vive, a floresta ajuda na alimentação de vários animais, lá tem lagos, grandes árvores com frutas, vento, sombra, a floresta é um lugar rico em nutrientes.
05	Natureza	A natureza é muito importante para nós, ela nos dá água, frutos, sombra, nos protege, e assim como a gente, elas precisam se alimentar, precisam de nutrientes para sobreviver, e seu nutriente está nos recursos naturais, assim elas se fortalecem e nos ajudam.
06	Lixo	O lixo é quando a gente tem uma coisa e ela acaba e jogamos fora e compramos outra, tem vários tipos de lixo, o lixo orgânico, o lixo inorgânico, entre outros, tem pessoas que jogam os lixos em lugares errados como na praia, nas ruas, mas deveria dar outro destino, como por exemplo o lixo orgânico poderia ser destinado para adubo em plantações, pois são ricos em nutrientes e as plantas necessitam deles para se fortalecer.
07	Filmes	Os elementos de um filme são essenciais para o filme ficar bom, caso o filme não tenha esses elementos essenciais, as pessoas não vão gostar, é como se não tivesse todos os nutrientes necessários, imagina um filme sem cenário, sem roteiro, sem atores, não seria um bom filme.
08	Brincadeira	Uma alimentação equilibrada, deixa a criança saudável para participar das brincadeiras, os nutrientes são importantes para o crescimento da gente, temos que comer bastante proteínas, carboidratos, e nos abastecer de vitaminas, para evitar doenças.
09	Animais	Os animais são obedientes e carinhosos, bonitos, fofinhos, são nossos amigos, são muito legais, brincam com a gente, por isso devemos alimentar bem eles, para ficarem nutridos e saudáveis, devemos cuidar dos animais, eles são nossos amigos.
0	Biblioteca	Os livros são como os nutrientes de uma biblioteca, eles a deixam rica de conhecimento com vários livros, eu gosto de ler livros de aventuras, e os personagens devem se alimentar bem, para ficar forte, eu me alimento de leitura.
1	Computador	O computador tem vários aplicativos como câmera, sites, jogos e etc., eles são muito úteis para pesquisas e trabalhos para os alunos, empresas, pessoas, para a escola, logo eles são como os nutrientes para funcionar certinhos.
2	Arte	Eu realizei uma arte que tinha três coelhos, cenoura, alface. A cenoura dá muitos nutrientes para os coelhos, deixa eles mais fortes, mais resistentes, e o alface tem nutrientes também e deixa o coelho fortalecido.
3	Dentista	O dentista precisa de um laboratório, porque não pode faltar, porque é muito importante para o dentista exercer sua profissão, ele deve estar bem equipado, o dentista é importante porque cuida dos nossos dentes, e seus equipamentos são como nutrientes para o funcionamento do laboratório, devemos ter uma alimentação saudável com nutrientes para não dar muito trabalho para o dentista.
4	Espaço	O espaço tem também seus “nutrientes”, que são necessários para a formação do espaço, se faltasse algum desses nutrientes, poderia causar alguma complicação, que poderia afetar o sistema solar que faria mal para o planeta Terra, por isso, os nutrientes também são importantes para o espaço sideral.
5	Animais	Todos nós precisamos de nutrientes para nos fortalecer, os animais também precisam se nutrir para ficar fortes e se prevenir de doenças, para evitar doenças as crianças podem comer frutas saudáveis, comidas cheias de

		nutrientes. Os humanos precisam se alimentar de nutrientes, assim como os animais.
6	Animais	Os animais precisam de nutrientes como nós, os animais precisam se nutrir para ficar forte, prevenir doenças que podem ser transmissíveis. Eles podem comer frutas saldaáveis, ração própria cheia de nutrientes. Os animais tem que se alimentar de nutrientes, assim como nós.
7	Mar	No mar os peixes menores são comidos pelos maiores, então, seguindo isso, no mar existem muito mais coisas como plantas, peixes, crateras, tubarões entre outras coisas, logo, os peixes pequenos servem de nutrientes para os tubarões.

FONTE: O autor (2025).

A partir da análise interpretativa das produções escritas dos alunos, observa-se que cada estudante estabeleceu relações singulares entre seu tema de interesse e o conceito de nutrientes, revelando compreensões distintas que refletem seus perfis conceituais em formação. Sob a perspectiva hermenêutica, essas construções não são meramente descritivas, mas resultam de processos interpretativos mediados pelas experiências, pelo contexto sociocultural e pela mediação pedagógica proposta pela DICUMBA (Sasseron, 2018, Bedin, Del Pino, 2019b).

É notável que os alunos mobilizaram argumentos que se ancoraram diretamente em seus temas de interesse, demonstrando apropriação do conteúdo e a capacidade de articular, de forma dinâmica, elementos do cotidiano ao conceito científico de nutrientes. Mesmo nos casos em que os temas abordados não possuem uma relação direta com o “contexto de nutrientes”, como: computador, biblioteca, filme, dentista, arte, matemática, brincadeira e espaço, os estudantes demonstraram habilidades interpretativas refinadas. Nesse contexto, os nutrientes foram compreendidos como componentes essenciais para o funcionamento equilibrado de diferentes sistemas, evidenciando uma apropriação simbólica, relacional e conceitualmente ampliada do termo de nutrientes.

Por outro lado, os textos que trataram de temas como lixo, animais, natureza e floresta revelaram uma compreensão mais ecológica e sistêmica do conceito de nutrientes. A percepção de que os nutrientes circulam na natureza, fortalecem os seres vivos e podem ser reutilizados, como no caso do lixo orgânico destinado à adubação, aponta para a internalização de princípios científicos ligados à sustentabilidade, aos ciclos biogeoquímicos e às relações ecológicas. Essa concepção é aprofundada em produções que abordam cadeias alimentares e fluxos

de energia, como exemplificado no texto que trata das relações alimentares no mar.

As relações estabelecidas pelos sujeitos revelam uma articulação direta entre o conhecimento científico em construção e suas vivências cotidianas, enraizadas no contexto sociocultural e ambiental no qual estão inseridos. Essas articulações são sustentadas por experiências previamente vivenciadas, tanto no ambiente escolar quanto fora dele. A ênfase, por exemplo, na adubação orgânica aparece como desdobramento de práticas pedagógicas desenvolvidas em projetos escolares, como a produção de hortaliças e sua apresentação em feiras de ciências, em que se discutiram temas ligados à sustentabilidade.

Esse conhecimento, portanto, está relacionado diretamente com a vida dos alunos, especialmente em Salvaterra, onde a agricultura familiar constitui uma prática recorrente entre os moradores, seja como meio de subsistência ou como fonte de renda. De modo semelhante, o aluno que escolheu como tema de interesse o “mar” articulou elementos que evidenciam sua compreensão acerca da cadeia alimentar. Essa compreensão foi construída a partir de aprendizagens anteriores, como nas atividades desenvolvidas ainda no 4º ano do Ensino Fundamental, nas quais o conteúdo havia sido abordado e ressignificado. Dessa forma, os discursos e as produções dos alunos demonstraram que o conhecimento científico emergiu de suas próprias realidades e experiências, revelando uma aprendizagem eficaz e contextualizada, permeada pelos princípios da sustentabilidade.

Nesse sentido, as transposições metafóricas e analógicas presentes nos textos demonstram a mobilização de perfis conceituais mais aperfeiçoados, nos quais os nutrientes são ressignificados como insumos fundamentais para a manutenção e equilíbrio de diversos sistemas, tanto naturais quanto sociais e simbólicos. O percurso interpretativo dos alunos, sustentado pelo movimento de ir e vir característico da DICUMBA com a mediação do professor, evidencia a articulação entre o vivido e o saber escolarizado. Essa evolução é visível não apenas nas produções textuais, mas também na comparação entre os desenhos iniciais e os finais, os quais expressam, de forma visual e conceitualmente articulada, a progressiva internalização do conceito científico de nutrientes.

Os resultados obtidos foram corroborados pela análise estatística descritiva, a qual evidenciou que os estudantes assimilaram o conceito de nutrientes a partir de seus respectivos temas de interesse. Essa aprendizagem

também foi observada durante a aula geral sobre nutrientes, momento em que os discentes apresentaram contribuições que demonstraram uma ampliação de suas compreensões iniciais sobre o tema. Um exemplo emblemático dessa apropriação conceitual ocorreu quando um aluno, cujo tema de interesse era “computador”, estabeleceu uma analogia entre as vitaminas e o processo de atualização do sistema, afirmando que as vitaminas fortalecem o corpo humano e o protegem contra doenças da mesma forma que as atualizações protegem o computador contra vírus.

A analogia apresentada pelo aluno revela um movimento interpretativo que ultrapassa a simples memorização de conteúdos, permitindo ao aluno transitar entre domínios distintos do conhecimento – do biológico ao tecnológico – para construir sentido. Essa capacidade de relacionar nutrientes a um sistema não vivo, como o computador, indica a consolidação de um perfil conceitual científico do aluno, resultado direto da aplicação da DICUMBA e da mediação intencional do professor.

Nesse contexto, evidencia-se uma aprendizagem que não apenas parte do interesse individual do estudante, mas que se amplia com o compartilhamento dos 25 temas de interesse da turma, favorecendo a construção de um repertório coletivo e interdisciplinar. Esse aspecto demonstra que o processo formativo proporcionado pela DICUMBA possibilitou que os alunos, ao mesmo tempo em que aprofundaram seus próprios temas, acessassem e dialogassem com os temas dos colegas, ampliando suas compreensões sobre nutrientes sob múltiplas perspectivas.

Além disso, os dados apontam para o papel fundamental da mediação docente nesse processo, revelando uma média de concordância de 4,52 entre os participantes em relação à importância do professor. Esse dado se articula com a média de discordância de 2,0 em outra assertiva do questionário, que indicou que a maioria dos estudantes não conseguiria desenvolver todas as atividades sem a mediação do professor. Esses resultados reforçam a centralidade da intencionalidade pedagógica no desenvolvimento das aprendizagens e no favorecimento da compreensão do conceito científico de nutrientes.

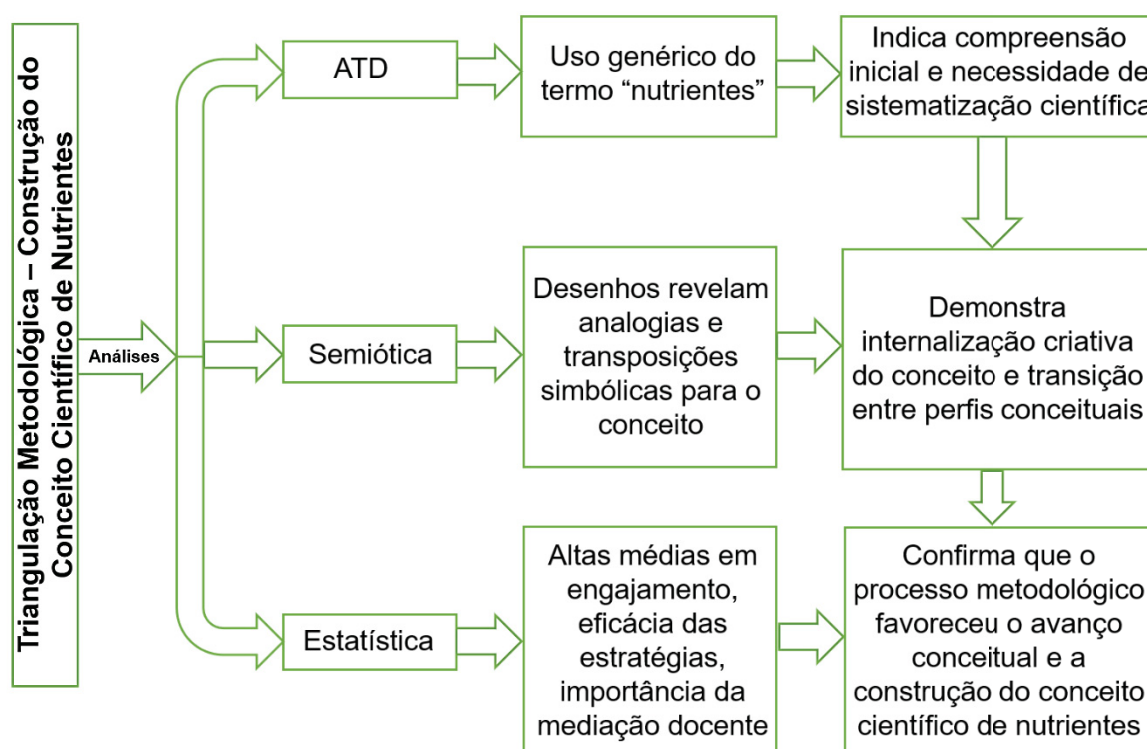
Este momento da pesquisa é consolidado ao considerar que os sujeitos participantes eram crianças em processo contínuo de desenvolvimento cognitivo, o que implica uma atenção pedagógica específica às características dessa faixa

etária. Embora a proposta da DICUMBA favoreça a autonomia e o protagonismo discente na construção do conhecimento, esse processo não prescinde da mediação intencional e sensível do professor. A atuação docente, nesse contexto, assume papel fundamental ao promover as condições necessárias para que os alunos avancem em suas compreensões, transitando do conhecimento cotidiano para o conhecimento científico.

Nesse sentido, retoma-se a concepção de Vygotsky (2014) sobre a Zona de Desenvolvimento Proximal, segundo a qual o professor atua como mediador na promoção de aprendizagens que ainda não foram plenamente consolidadas pelos alunos, mas que podem ser alcançadas com o apoio e a orientação adequados. Assim, a mediação pedagógica torna-se condição estruturante da aprendizagem, sobretudo quando se trata de crianças, cujas experiências precisam ser acolhidas, interpretadas e ampliadas por meio de práticas educativas que respeitem seus ritmos, contextos e formas de expressão.

Em síntese, apresenta-se um fluxograma (Figura 37) da triangulação metodológica evidenciando os principais achados para a construção do conceito científico de nutrientes.

FIGURA 37 – SÍNTESE DA TRIANGULAÇÃO METODOLÓGICA



FONTE: O autor (2025).

A triangulação metodológica evidenciou que a aprendizagem conceitual científica dos alunos sobre nutrientes ocorreu por meio de um processo contínuo com os movimentos da DICUMBA, a partir da seleção de um tema de interesse pessoal, pela mediação intencional do professor e pela articulação entre diferentes linguagens analíticas: textual, visual e estatística. Essa abordagem integrada possibilitou a apropriação do conceito científico de nutrientes, mas, sobretudo, ampliou a capacidade dos estudantes de estabelecer relações interdisciplinares e metafóricas, revelando um avanço eficaz na transição de compreensões cotidianas para compreensões científicas.

Nesse contexto, a triangulação metodológica, com ênfase na análise hermenêutica, sustenta a tese defendida neste estudo: a aplicação da metodologia ativa DICUMBA nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental viabilizou a implementação de práticas pedagógicas que, partindo de um tema de interesse dos alunos, promoveram a pesquisa, o engajamento e a orientação, favorecendo a construção de conceitos científicos.

Ademais, é fundamental destacar que a construção dos conhecimentos evidenciados nesta pesquisa está intrinsecamente vinculada à realidade específica dos alunos participantes e ao contexto sociocultural no qual estão inseridos. Os sentidos produzidos e as interpretações apresentadas emergiram de um processo singular, que não pode ser dissociado do território em que foi desenvolvido, nem tampouco generalizado a outros contextos sem o devido cuidado analítico.

A constituição dos dados revelou marcas claras da vivência concreta desses sujeitos, que se relacionam com o ambiente, com as práticas locais e com a experiência escolar previamente estabelecida. Nesse sentido, ressalta-se que a turma já possuía uma relação consolidada com o professor/pesquisador, que havia atuado com a turma no 4º ano do Ensino Fundamental. Essa continuidade favoreceu a criação de um ambiente de confiança mútua, o que potencializou o desenvolvimento da pesquisa, especialmente por meio de práticas pedagógicas já conhecidas pelos alunos, como as atividades ao ar livre realizadas no bosque da escola.

Nesta concepção, essas práticas ampliaram as possibilidades de aprendizagem, bem como reafirmaram que os conhecimentos produzidos são

frutos de uma construção situada, enraizada na vivência coletiva em específico dessa turma do 5º ano da Escola Municipal de Ensino Infantil e Fundamental Baha'í Olavo Novaes, sendo, portanto, representativos de uma realidade singular e não replicável de forma espontânea em outros cenários educativos, sem conhecer a realidade.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As considerações finais desta pesquisa fundamentam-se na problemática investigada, nos objetivos propostos, na tese defendida, na revisão bibliográfica, na trajetória metodológica adotada, bem como nos resultados obtidos e na discussão realizada. Esses elementos foram articulados com o propósito de contribuir para os processos de ensino e aprendizagem a partir da aplicação da metodologia ativa DICUMBA com alunos do 5º ano do Ensino Fundamental, visando à construção de conceitos científicos. Além disso, almeja-se que os achados deste estudo possam instigar investigações futuras que aprofundem as discussões iniciadas.

A partir da análise orientada pela questão-problema e pelos objetivos delineados, foi possível identificar que a DICUMBA favoreceu a construção de conceitos científicos, dado ter sido acompanhada por uma mediação pedagógica intencional e sensível por parte do professor. Verificou-se que, à medida que os estudantes avançavam pelas etapas e atividades propostas, ocorriam transformações significativas em seus modos de pensar e explicar os fenômenos investigados. Ressalta-se, nesse processo, a centralidade de momentos como a roda de conversa, o diálogo entre os colegas, o trabalho em grupo e a produção de desenhos, que se mostraram indispensáveis para a construção do conhecimento e para a transição de um perfil conceitual cotidiano para um perfil conceitual científico.

No que tange ao primeiro objetivo específico - “Apresentar o ciclo dialético da metodologia ativa DICUMBA aos estudantes do 5º ano, instigando-os a realizarem pesquisas universais sobre um tema que tenham interesse, acessando e organizando as informações” - conclui-se que este foi plenamente alcançado. A introdução da DICUMBA ocorreu desde o estudo piloto, quando os estudantes foram convidados a escolher um tema de interesse universal, momento que marcou o início do ciclo dialético. A consolidação desse processo evidenciou-se ao final das etapas, quando os alunos demonstraram ter compreendido a dinâmica metodológica ao concluir as atividades propostas e construir conceitos com base científica.

Neste contexto, destaca-se a participação ativa dos alunos como elemento central na realização das tarefas propostas, como: a produção textual para justificar o tema de interesse, a elaboração inicial de desenhos, a pesquisa universal sobre

o tema escolhido, e a posterior formulação de perguntas orientadas à construção do conhecimento científico. As respostas produzidas pelos estudantes, ancoradas na pesquisa realizada, revelaram progressivamente o amadurecimento conceitual.

Esse percurso foi decisivo para que os alunos acessassem e organizassem as informações de forma científica, culminando em uma atividade coletiva de seleção de palavras-chave e produção textual com base nesses termos. Foi neste momento que emergiram os primeiros achados relacionados ao termo “nutrientes”, cuja análise, realizada por meio da ATD, possibilitou a identificação de três categorias emergentes. Essas categorias evidenciaram que o conhecimento inicial sobre os nutrientes estava ancorado no contexto sociocultural dos estudantes, configurando um perfil conceitual cotidiano. Essa constatação permitiu ao professor intervir pedagogicamente, de maneira intencional, criando estratégias que provocassem a reflexão dos alunos sobre a importância dos nutrientes para o desenvolvimento do corpo humano, quais seriam esses nutrientes e como se articulavam com o tema de interesse de cada um.

No que se refere ao segundo objetivo específico da pesquisa - “Estimular o aluno da Educação Básica a representar e a argumentar sobre a pesquisa por diferentes meios, no sentido de aguçar a constituição de elementos para a construção de um conceito científico” - considera-se que este foi plenamente alcançado, conforme evidenciado nas múltiplas formas de expressão e argumentação mobilizadas pelos estudantes ao longo do processo formativo. A proposta de representação por diferentes meios materializou-se, especialmente, nas produções de desenhos iniciais e finais, submetidas à análise semiótica, e na elaboração de textos argumentativos, nos quais os alunos relacionaram o conceito científico de nutrientes ao tema de interesse escolhido individualmente.

A análise semiótica das produções visuais possibilitou identificar como os alunos construíram e expressaram seus conhecimentos de maneira simbólica e contextualizada. Os desenhos, enquanto forma de representação não verbal, revelaram compreensões que extrapolavam uma visão estritamente factual ou restrita aos nutrientes, articulando elementos de natureza não viva que são fundamentais para o funcionamento de sistemas mais amplos. Essa abordagem indica que os estudantes foram capazes de mobilizar conhecimentos interdisciplinares, conectando conteúdos científicos com vivências e percepções

próprias, favorecendo, assim, o desenvolvimento de uma compreensão mais complexa e integrada do objeto de estudo.

O vínculo entre o tema de interesse, os desenhos produzidos e o texto final, demonstraram, de forma explícita, que os estudantes selecionaram suas temáticas com base em repertórios socioculturais. As atividades apresentaram traços de experiências anteriores, vivências cotidianas e projeções de futuro, como aspirações profissionais. Observou-se, nesse sentido, uma recorrência de temas relacionados à paixão por animais, à natureza, ao esporte e às brincadeiras, evidências do entrelaçamento entre o conteúdo científico abordado e o universo simbólico dos alunos. Esse engajamento tem origem na realidade em que estão inseridos e constitui um fator motivacional decisivo para o envolvimento ativo nas atividades pedagógicas propostas.

Complementarmente, os resultados oriundos da análise estatística descritiva, realizada a partir da aplicação de 15 assertivas com diferentes níveis de concordância, corroboram a efetividade da proposta metodológica no estímulo à argumentação e representação. Os dados demonstraram que os estudantes perceberam o processo de construção do conceito científico de nutrientes como significativo e enriquecedor. Ressaltaram, ainda, a importância da mediação docente para a efetivação desse processo. A mediação pedagógica, intencional e orientada, foi reconhecida como elemento central para o desenvolvimento das atividades, sendo considerada, pelos próprios alunos, indispensável para o aprofundamento do conhecimento científico e para o cumprimento de cada etapa do ciclo dialético da DICUMBA com comprometimento e dedicação.

Os dados também evidenciaram que, após a construção do conceito científico, os alunos foram capazes de estabelecer relações consistentes entre esse conhecimento e seus temas de interesse. Essa articulação foi particularmente visível nas produções textuais finais, nas quais os estudantes mobilizaram argumentos coerentes e contextualizados, demonstrando apropriação conceitual e capacidade de transferência do conhecimento construído. Esse resultado reafirma a relevância de práticas pedagógicas que favoreçam múltiplas linguagens expressivas e a mediação ativa do professor no processo de ensino e aprendizagem.

No que se refere ao terceiro objetivo específico — “Traçar um perfil sobre

os elementos representacionais na construção de um conceito científico à luz da DICUMBA, enfatizando os temas de pesquisa dos alunos e as direções científicas” — constata-se que foi plenamente alcançado, sobretudo a partir da realização da triangulação metodológica mediada pela abordagem hermenêutica. Essa perspectiva interpretativa possibilitou uma compreensão mais densa e integrativa do processo investigativo, ao articular distintas formas de análise que, em conjunto, revelaram sentidos múltiplos e coerentes sobre o percurso formativo dos estudantes.

A triangulação metodológica envolveu o entrelaçamento da ATD, da análise semiótica e da análise estatística descritiva. Essa articulação analítica permitiu validar os achados de forma cruzada, bem como ampliar as possibilidades interpretativas à luz da hermenêutica, que, neste contexto, assumiu um papel fundamental na reconstrução de significados atribuídos pelos sujeitos ao longo das atividades desenvolvidas com a DICUMBA.

Ao analisar os dados de forma integrada, foi possível perceber que os alunos, ao escolherem seus temas de interesse, mobilizaram representações profundamente ancoradas em seus contextos socioculturais. Essas representações foram se ressignificando ao longo das etapas propostas, à medida que os estudantes eram conduzidos a refletir criticamente e a reelaborar seus saberes, tanto por meio da linguagem visual (desenhos) quanto da linguagem escrita (textos argumentativos). A interpretação hermenêutica das representações revelou, portanto, um processo dinâmico de transição conceitual, no qual os significados cotidianos foram progressivamente fortalecidos com significados científicos.

Nesse percurso, destaca-se a importância de elementos analógicos e metafóricos utilizados pelos alunos para construir pontes entre o conceito científico de nutrientes e os temas de interesse. Esses elementos operaram como dispositivos mediadores na constituição de novos sentidos, evidenciando a capacidade dos estudantes em abstrair, comparar, relacionar e sintetizar informações de diferentes naturezas, habilidades essenciais para a construção do pensamento científico. A produção textual final, em especial, tornou-se o espaço em que essas relações simbólicas e conceituais se concretizaram com maior clareza, apontando para uma apropriação efetiva do conceito em questão.

Esses elementos revelaram como as crianças interpretaram e

representaram um conceito científico a partir de suas experiências, vivências e referências socioculturais. O uso de analogias e metáforas nos textos evidenciou que o conhecimento não é reproduzido de forma literal, mas reconstruído simbolicamente, conectando o conceito de nutrientes a elementos familiares como esportes, tecnologia, natureza, filmes e brincadeiras. Essas representações revelaram o modo como o conceito foi mentalmente modelado, ou seja, como ele ganhou forma, sentido e função no imaginário infantil. Portanto, essas construções ilustraram o entendimento das crianças, mas, também, constituem um marco cognitivo e cultural do seu modo de pensar o mundo, caracterizando a essência do perfil conceitual científico.

Neste contexto, considerando todo o processo mediado pela DICUMBA, com ênfase na questão problema e nos objetivos a serem alcançados, este estudo defende a **tese** de que a DICUMBA, ao ser aplicada nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, viabiliza práticas pedagógicas ativas, dialógicas e investigativas que conduzem os alunos à construção progressiva de conhecimentos científicos. A centralidade do aluno como sujeito ativo e protagonista de sua aprendizagem deve ser coerente com os pressupostos da DICUMBA, e, sobretudo, elemento essencial para o desenvolvimento de habilidades cognitivas e sociais, como o pensamento crítico, a autonomia intelectual e a capacidade de argumentação.

Ademais, no que se refere às limitações desta pesquisa, destaca-se a ausência de alguns estudantes em momentos previamente definidos para a realização de determinadas atividades. Soma-se a isso o fato de que alguns alunos optaram por não participar de etapas específicas, como a produção dos desenhos e a elaboração final do texto articulado ao tema de interesse. Entretanto, enfatiza-se, que essas ações não comprometeram significativamente a mobilização dos conhecimentos necessários à construção do conceito científico de nutrientes. No entanto, é plausível afirmar que a plena participação desses alunos poderia ter contribuído de maneira ainda mais expressiva para o aprofundamento dos resultados e das análises realizadas.

Por fim, esta pesquisa apresenta resultados relevantes no que tange à aplicação da DICUMBA para a construção de conceitos científicos por alunos do 5º ano do Ensino Fundamental. Nesse sentido, a presente tese contribui de forma significativa para o fortalecimento e a expansão de investigações que envolvam

metodologias ativas nas diferentes etapas da Educação Básica e também no Ensino Superior. Ressalta-se, a partir da revisão bibliográfica realizada, a lacuna de estudos que explorem a DICUMBA em contextos educacionais diversos, como os Anos Iniciais e Finais do Ensino Fundamental, a Educação Infantil, a Educação Especial, a Educação Indígena, a Educação Quilombola e outras áreas do conhecimento além daquelas mais recorrentes, como o Ensino de Química e o Ensino de Ciências. Essa constatação evidencia a necessidade de ampliação dos horizontes investigativos, de modo a potencializar a aplicação e contribuição da DICUMBA em múltiplos contextos educativos e epistemológicos.

REFERÊNCIAS

- ADADE, M.; MONTEIRO, S. Educação sobre drogas: uma proposta orientada pela redução de danos. **Educação e Pesquisa**, v. 40, n. 01, p. 215-230, 2014. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S1517-97022014000100014&script=sci_abstract. Acesso em: 30 nov. de 2024.
- AFONSO, A. F. **Concepções e práticas de avaliação de professores de Ciências da Natureza do 2º Ciclo do Ensino Básico**: Um olhar dirigido para os testes de avaliação. 2011. 138f. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ensino das Ciências) - Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação, Bragança, 2011. Disponível em: <https://bibliotecadigital.ipb.pt/handle/10198/6158>. Acesso em: 19 out. de 2024.
- AGUIAR, B.; CORREIA, W.; CAMPOS, F. Uso da escala likert na análise de jogos. **Salvador: SBC-Proceedings of SBGames Anais**, v. 7, p. 2, 2011. Disponível em: <https://bit.ly/3Td6JXe>. Acesso em: 11 mar. de 2024
- ALBUQUERQUE, E. B. C. Conceituando alfabetização e letramento. Alfabetização e letramento. In: SANTOS, C. F.; MÁRCIA, M. (ORG). **Alfabetização e letramento**: conceitos e relações, 1ed., 1reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2007. p. 11, 2007. Disponível em: <http://www.serdigital.com.br/gerenciador/clientes/ceel/arquivos/22.pdf>. Acesso em: 22 abr. de 2024.
- ANDRÉ, M. O que é um estudo de caso qualitativo em educação. **Revista da FAEBA: Educação e Contemporaneidade**, p. 95-103, 2013. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S0104-70432013000200009&script=sci_abstract&lng=en. Acesso em: 04 jun. de 2025.
- ANTONIALLI, F.; ANTONIALLI, L. M.; ANTONIALLI, R. Usos e abusos da escala Likert: estudo bibliométrico nos anais do ENANPAD de 2010 a 2015. In: **Congresso de Administração, Sociedade e Inovação**. 2016. p. 12-02. Disponível em: <https://bit.ly/3NTvTY6f>. Acesso em: 11 mar. de 2022.
- AUSUBEL, D. P. In defense of advance organizers: A reply to the critics. **Review of Educational research**, v. 48, n. 2, p. 251-257, 1978. Disponível em: <https://doi.org/10.3102/00346543048002251>. Acesso em: 22 mai. de 2025.
- AUSUBEL, D. P. **Aquisição e retenção de conhecimentos**: uma perspectiva cognitiva. Lisboa: Plátano, v. 1, 2003.
- AZAMBUJA, P. L.; CONTE, E.; HABOWSKI, A. C. O planejamento docente na educação infantil: metamorfoses e sentidos ao aprender. **Pesquisa em Foco**, v. 22, n. 2, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.18817/pef.v22i2.1503>. Acesso em: 20 out. de 2024.
- BARDIN, L. Análise de conteúdo. Lisboa: Edições 70, 2006.
- BAPTISTA, B. *et al.* Técnicas de recolha de dados em investigação: inquirir por questionário e/ou inquirir por entrevista. **Reflexões em torno de Metodologias de Investigação: recolha de dados**, v. 2, n. 1, p. 13-21, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Elisabete-Moreira/publication/349822655_TECNICAS_DE_RECOLHA_DE_DADOS_EM_IN

VESTIGACAO INQUIRIR POR QUESTIONARIO EOU INQUIRIR POR ENTREVISTA/links/60547614a6fdccbfeae1183/TECNICAS-DE-RECOLHA-DE-DADOS-EM-INVESTIGACAO-INQUIRIR-POR-QUESTIONARIO-E-OU-INQUIRIR-POR-ENTREVISTA.pdf#page=15. Acesso em: 27 fev. de 2025.

BAPTISTA, S. G.; CUNHA, M. B. Estudo de usuários: visão global dos métodos de coleta de dados. **Perspectivas em ciência da informação**, v. 12, p. 168-184, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-99362007000200011>. Acesso em: 21 out. de 2024.

BEDIN, E. Dicumba e a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 38, p. 192-208, 2021a. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2927>. Acesso em: 04 mai. de 2023.

BEDIN, E. Dicumba e a Alfabetização Científica no Ensino de Ciências. **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 38, p. 192-208, 2021b. Disponível em: <https://revista.unitins.br/index.php/humanidadeseinovacao/article/view/2927>. Acesso em: 23 out. de 2024.

BEDIN, E. Interdisciplinaridade e dicumba: entrelaçando saberes na docência. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, 2021c. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15510/10282>. Acesso em: 01 mai. de 2023.

BEDIN, E. Aprender pela pesquisa centrada no aluno: uma estratégia para a formação docente e a divulgação científica em química. **Tecné, Episteme y Didaxis: TED**, p. 2872-2878, 2021d. Disponível em: <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/TED/article/view/15199/10000>. Acesso em: 17 mai. de 2023.

BEDIN, E.; CLEOPHAS, M. G.. Metodologia dicumba: interdisciplinaridade no ensino de ciências. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 2, p. 181-198, 2022. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/1034/922>. Acesso em: 01 mai. de 2023.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba como uma tempestade de possibilidades para o desenvolvimento do ensino de Química. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, 2018a.

BEDIN, E; DEL PINO, J. C. Dicumba - el aprender por la investigación en el aula: los saberes científicos de química en el contexto sociocultural del alumno. Góndola, **enseñanza y aprendizaje de las ciencias**, v. 13, n. 2, 2018b.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. DICUMBA: uma proposta metodológica de ensino a partir da pesquisa em sala de aula. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**. 2019a, p. 01-22. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172019210103>. Acesso em: 13 mar. De 2024.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Das Incertezas às Certezas da Pesquisa não Arbitrária em Sala De Aula Via Metodologia Dicumba. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, p. 1358-1378, 2019b. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.35786/1645-1384>. Acesso em: 13 mar. De 2024.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Interdisciplinaridade: metodologia Dicumba acupunturando o Ensino de Ciências. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XIIENPEC, Natal. **Anais eletrônicos ...** Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN, 2019c. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=dicumba. Acesso em: 01 mai. de 2023.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. A metodologia Dicumba e o Aprender pela Pesquisa Centrada no Aluno no Ensino de Química: narrativas discentes na Educação Básica. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 3, n. 3, p. 3-24, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2020v3i3.11774>. Acesso em: 13 mar. de 2024.

BEDIN, E. DEL PINO, J. C. Metodologia dicumba: desdobramentos para/na formação docente. In: BRANCHER, V. R.; DREHMER-MARQUES, K. C.; NONENMACHER, S. E. B. (Org.). **Formação de professores no ensino de ciências**. Santo Ângelo: Metrics, 2021. cap. 1, p. 27-56. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.46550/978-65-89700-32-6.27-56>. Acesso em: 13 mar. de 2024.

BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. **Dicumba**: dos pressupostos teórico-epistemológicos à aplicação pedagógica em sala de aula. Pau do Ferros/RN: Edições AINPGP, 2024. 139 p. Disponível em: https://ainpgp.org/wp-content/uploads/2024/12/DICUMBA_AF-2.pdf. Acesso em: 08 mar. de 2025.

BEDIN, E.; KURZ, D. L. DICUMBA: uma metodologia ativa para aguçar o desenvolvimento interdisciplinar da aprendizagem em ciências a partir do aprender pela pesquisa. In: CONGRESSO NACIONAL EM EDUCAÇÃO & PRÁTICAS INTERDISCIPLINARES, IV. **Anais eletrônicos ...** João Pessoa, PB, 2020. Disponível em: <https://contatosempreendimentos.com.br/site/files/publicacoes/anais/anais-iv-conepi-2020.pdf>. Acesso em: 01 mai. de 2023.

BELLARDO, P. H. D.; BEDIN, E. Aplicação da Dicumba no Ensino Remoto Emergencial. In: 40º Encontro de debates sobre o ensino de química, 2021, Cruz Alta. **Anais eletrônico ...** Cruz Alta: Ilustração, 2021. Disponível em: https://40edeq.edeq.com.br/uploads/7/0/2/0/70206297/anais_do_40%C2%BA_edeq_-_volume_2_1_.pdf. Acesso em: 04 mai. de 2023.

BELLARDO, P. H. D.; NISHITA, B. A. V.; FERRAZ, V. G.; BEDIN, E. Ações pibidianas no ensino remoto emergencial: uma reflexão docente sobre a aplicação da metodologia dicumba. **Ensinar e aprender no contexto da pandemia**. Curitiba: Compartilha UFPR, 2022. cap. 2. p. 1-19. Disponível em: <https://compartilhaufpr.ufpr.br/wp-content/uploads/2021/11/5-acoes-pibidianas-no-ensino-remoto-emergencial.pdf>. Acesso em: 1 mai. de 2023.

BELLARDO, P. H. D.; VICENTE, I. L.; DUNKER, E. D.; BEDIN, E. AP-Dicumba: Aprender Pela Pesquisa a partir de Animações Participativas. **Revista Signos**, v. 42, n. 1, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.22410/issn.1983-0378.v42i1a2021.2886>. Acesso em: 29 mar. de 2024.

BOMFIM, C. E. P. **Podacast: a mídia podcast no processo de ensino-aprendizagem**. 2024. 28f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação)-Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, Natal, 2024. Disponível em: <

[https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/59532/1/PodcastEnsinoAprendizagem Bomfim 2024.pdf](https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/59532/1/PodcastEnsinoAprendizagem%20Bomfim%2024.pdf)>. Acesso em: 19 out. de 2024.

BONATTO, A.; BARROS, C. R.; GEMELI, R. A.; LOPES, T. B.; FRISON, M. D. Interdisciplinaridade no ambiente escolar. **Seminário de pesquisa em educação da região sul**, v. 9, p. 1-12, 2012. Disponível em: <https://encurtador.com.br/iCTV5>. Acesso em: 18 mai. de 2023.

BOSA, G. BEDIN, E. BELLARDO, P. H. D.; GOGOY, M. E. A. Dicumba e as Inteligências Múltiplas: estudo de caso na rede pública de Curitiba. **Revista Thema**, v. 21, n. 4, p. 1043-1058, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.V21.2022.1043-1058.2765>. Acesso em: 20 mar. de 2024.

BRASIL, 2018. **Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**: educação é a base. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 11 abr. de 2024.

BRISOLLA, L. A prática pedagógica no ensino superior: planejamento, interdisciplinaridade e metodologias ativas. **Devir educação**, v. 4, n. 1, p. 77-92, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.30905/ded.v4i1.157>. Acesso em: 13 mar. de 2025.

BULGRAEN, V. C. O papel do professor e sua mediação nos processos de elaboração do conhecimento. **Revista Conteúdo**, Capivari, v. 1, n. 4, p. 30-38, 2010. Disponível em: http://www.moodle.cpscetec.com.br/capacitacaopos/mstech/pdf/d3/aula04/FOP_d03_a04_t07b.pdf. Acesso em: 04 mai. de 2023.

CABRAL, W. A. O diário de bordo na formação inicial de professores de Química. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 2, n. 2, p. 115-131, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2019v2i2.10848>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

CALLAI, H. C.; CAVALCANTI, L. S.; CASTELLAR, S. M. V. O estudo do lugar nos anos iniciais do ensino fundamental. **Terra Livre**, v. 1, n. 38, p. 79-98, 2012. Disponível em: <https://publicacoes.agb.org.br/terralivre/article/download/461/436>. Acesso em: 11 abr. de 2024.

CALLEGARIO, L. J.; HYGINO, C. B.; ALVES, V. L. O; LUNA, F. J.; PAIXÃO, M. L. A História da ciência no ensino de química: Uma revisão. **Revista virtual de química**, v. 7, n. 3, p. 977-991, 2015. Disponível em: [10.5935/1984-6835.20150053](https://doi.org/10.5935/1984-6835.20150053). Acesso em: 22 mar. de 2024.

CAMARGO, C. A. C. M.; CAMARGO, M. A. F.; SOUZA, V. O. A importância da motivação no processo ensino-aprendizagem. **Revista Thema**, v. 16, n. 3, p. 598-606, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.V16.2019.598-606.1284>. Acesso em: 10 jun. de 2024.

CAMPOS, H. R.; FRANCISCHINI, R. Crianças e infâncias, sujeitos de investigação: bases teórico-metodológicas. **A criança fala: a escuta de crianças em pesquisas**. São Paulo: Cortez, v. 1, p. 102-117, 2008.

CARMINATTI, B.; BEDIN, E. Dicumba e Aprendizagem Significativa no Ensino de Química. **INTERFACES DA EDUCAÇÃO**, v. 13, n. 38, 2022. Disponível em:

<https://doi.org/10.26514/inter.v13i38.4891>. Acesso em: 22 abr. de 2025.

CARVALHO, J. M. A. A inteligência socioemocional no 1º ano do ensino fundamental na perspectiva de professores. **Revista Caparaó**, v. 2, n. 2, p. e26-e26, 2020. Disponível em:

<https://www.revistacaparao.org/caparao/article/view/26/26>. Acesso em: 19 out. de 2024.

CERVATO-MANCUSO, A. M.; VINCHA, K. R. R.; SANTIAGO, D. A. Educação Alimentar e Nutricional como prática de intervenção: reflexão e possibilidades de fortalecimento. **Physis: Revista de Saúde Coletiva**, v. 26, n. 1, p. 225-249, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312016000100013>. Acesso em: 10 jul. de 2025.

CONCEIÇÃO, J. S.; SANTOS, J. F.; SOBRINHA, M. C. A. M.; OLIVEIRA, M. A. R. A importância do planejamento no contexto escolar. **Faculdade São Luís de França**, v. 4, 2019. Disponível em: <https://portal.fslf.edu.br/wp-content/uploads/2016/12/A-IMPORTANCIA-DO-PLANEJAMENTO.pdf>. Acesso em: 19 out. de 2024.

COSTA, P. N.; CORDOVIL, R. V. Reflexões acerca da abordagem qualitativa na pesquisa em educação em ciências. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 8, p. 62749-62758, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.34117/bjdv6n8-636>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

DAL-FARRA, R. A.; LOPES, P. T. C. Métodos mistos de pesquisa em educação: pressupostos teóricos. **Nuances: estudos sobre Educação**, v. 24, n. 3, p. 67-80, 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.14572/nuances.v24i3.2698>. Acesso em: 22 ago. de 2024.

DAMIANI, M. F.; ROCHEFORT, R. S.; CASTRO, R. F.; DARIZ, M. R.; PINHEIRO, S. S. Discutindo pesquisas do tipo intervenção pedagógica. **Cadernos de educação**, n. 45, p. 57-67, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i45.3822>. Acesso em: 22 ago. de 2024.

DEBALD, B. S.; GOLFETO, N. V. Protagonismo estudantil e metodologias ativas de aprendizagem em tempos de transformação na educação superior. **Revista Pleiade**, v. 10, n. 20, p. 5-11, 2016. Disponível em: <https://pleiade.uniamerica.br/index.php/pleiade/article/view/305>. Acesso em: 07 dez. de 2024.

DEMO, P. **Educar pela Pesquisa**. 10 ed., Campinas, SP: Autores Associados, 2015.

DIESEL, A.; BALDEZ, A. L. S.; MARTINS, S. N. Os princípios das metodologias ativas de ensino: uma abordagem teórica. **Revista Thema**, v. 14, n. 1, p. 268-288, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.15536/thema.14.2017.268-288.404>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

DRIVER, R.; ASOKO, H.; LEACH, J.; MORTIMER, E.; SCOTT, P. Construindo conhecimento científico na sala de aula. **Química nova na escola**, v. 9, n. 5, p. 31-40, 1999.

DUNKER, E. B.; BEDIN, E.. A mobilização do Conhecimento Pedagógico do Conteúdo por meio da metodologia Dicumba: possíveis aproximações. **Educação**

Química em Ponto de Vista, v. 5, n. 2, 2021. Disponível em: <https://revistas.unila.edu.br/eqpv/article/view/2914/2804>. Acesso em: 15 abr. de 2023.

FEITOSA, F. E. S.; RODRIGUES, R. S. Aprendizagem cooperativa baseada em problemas e orquestração instrumental no ensino de cálculo. **REAMEC - Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, Cuiabá, Brasil, v. 9, n. 1, p. e21030, 2021. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/11798>. Acesso em: 02 nov. de 2024.

FERREIRA, A. L. S. A importância do desenho no desenvolvimento da educação infantil. **Revista Científica Faconnect**, v. 6, n. 02, p. 5, 2023.

FERREIRO, E. **Alfabetização em processo**. Cortez Editora, 2017.

FERREIRA, V. W.; SCHEUER, A. M.; SCHOLZE, E. S.; BEDIN, E. Metodologia dicumba como recurso à aprendizagem significativa. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 5, n. 2, p. 485-504, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.36661/2595-4520.2022v5n2.13015>. Acesso em: 02 mar. de 2024.

FERREIRA, D. T.; et al. Educar pela pesquisa: ampliando ideias sobre sustentabilidade. **Lat. Am. J. Sci. Educ**, v. 2, p. 12017, 2015. Disponível em: http://www.lajse.org/may15/12017_Ferreira.pdf. Acesso em: 30 nov. de 2024.

FERREIRA, F. R. Ciência e arte: investigações sobre identidades, diferenças e diálogos. **Educação e Pesquisa**, v. 36, p. 261-280, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1517-97022010000100005>. Acesso em: 12 mar. de 2025.

FERNANDES, R. C. A.; MEGID NETO, J. Modelos educacionais em 30 pesquisas sobre práticas pedagógicas no ensino de ciências nos anos iniciais da escolarização. **Investigações em Ensino de ciências**, v. 17, n. 3, p. 641-662, 2012. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/175/119>. Acesso em: 11 abr. de 2024.

FLICK, U. **Introdução à pesquisa qualitativa**. 3 ed. – Porto Alegre: Artme, 2009.

FONSECA, C. V. Articulações do Educar pela Pesquisa com a Teoria das Representações Sociais: uma proposta possível para o espaço da aula de Química no Ensino Médio Integrado. **Experiências em Ensino de Ciências**, v. 12, n. 6, p. 35-60, 2017. Disponível em: <https://fisica.ufmt.br/eenciojs/index.php/eenci/article/view/660/630>. Acesso em: 23 out. de 2024.

FONTANA, F.; PEREIRA, A. C. T. Pesquisa documental. **Metodologia da pesquisa em educação e ensino de ciências**, v. 2, p. 42-58, 2023. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Carlos-Magalhaes-Junior/publication/370364182_Metodologia_da_Pesquisa_em_Educacao_e_Ensino_de_Ciencias/links/644c3dd797449a0e1a645b35/Metodologia-da-Pesquisa-em-Educacao-e-Ensino-de-Ciencias.pdf#page=45. Acesso em: 27 fev. de 2025.

FONTELLES, M. J.; SIMÕES, M. G.; FARIAS, S. H.; FONTELLES, R. G. S. Metodologia da pesquisa científica: diretrizes para a elaboração de um protocolo de pesquisa. **Revista paraense de medicina**, v. 23, n. 3, p. 1-8, 2009. Disponível em: https://files.cercomp.ufg.br/weby/up/150/o/Anexo_C8_NONAME.pdf. Acesso

em: 04 jan. de 2025.

FRANÇA, E. S.; COSTA, K. R. M. Alfabetização e Letramento nos Anos Iniciais. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 7, p. 631-640, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v8i7.6359>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

FRANCO, V., S.; CARMINATTI, B.; BEDIN, E. Dicumba e Aprendizagem Significativa no Ensino de Química. **Interfaces da Educação**, v. 13, n. 38, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.26514/inter.v13i38.4891>. Acesso em: 15 abr. de 2024.

FREIBERGER, R. M.; BERBEL, N. A. N. A importância da pesquisa como princípio educativo na atuação pedagógica de professores de educação infantil e ensino fundamental. **Cadernos de Educação**, n. 37, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.15210/caduc.v0i37.1587>. Acesso em: 23 mar. de 2024.

FREIRE, P. **Um sentido para a vida: psicoterapia e humanismo**. Tradução Lapenta, V. H. S. 13ª ed. Aparecida, SP, Editora ideias & letras, 2005.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. 46ª ed. Rio de Janeiro, Paz e Terra, 2007.

FREITAS, A. P. **Zona de desenvolvimento proximal: a problematização do conceito através de um estudo de caso**. 2001. 156 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Estadual de Campinas-Unicamp, Campinas, 2001. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/Busca/Download?codigoArquivo=457110&tipoMidia=0>. Acesso em: 20 out. de 2024.

GAETA, C.; MASETTO, M. T. **O professor iniciante no ensino superior: aprender, atuar e inovar**. Editora Senac São Paulo, 2019.

GALVÃO, M. R.; CASIMIRO, S. A. A. O. O papel do professor na escola: educação e transformação. **Revista owl (owl journal) - Revista interdisciplinar de ensino e educação**, [S. l.], v. 1, n. 2, p. 134–148, 2023. DOI: 10.5281/zenodo.8221275. Disponível em: <https://revistaowl.com.br/index.php/owl/article/view/47>. Acesso em: 20 nov. de 2024.

GOULART, C. Letramento e modos de ser letrado: discutindo a base teórico-metodológica de um estudo. **Revista Brasileira de educação**, v. 11, p. 450-460, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782006000300006>. Acesso em: 01 fev. de 2025.

GUSMÃO, T. C. R.; VICENÇ, F. Ciclo de estudo e desenho de tarefas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 22, n. 3, p. 666-697, 2020. Disponível em: <http://funes.uniandes.edu.co/24564/1/Rocha2020Ciclo.pdf>. Acesso em: 20 jun. de 2023.

IGLESIAS, G. C. S.; MIANI, C. S.; BRANDO, F. R. Representações de estudantes do ensino fundamental sobre a conservação da biodiversidade: uma análise semiótica. **Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Águas de Lindoia, São Paulo, SP, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1123-1.PDF>. Acesso em: 10 Jun. de 2024.

IGLESIAS, T. G.; SILVEIRA, C. Ensino de ciências e educação infantil: um estudo pautado na reprodução interpretativa e cultura da infância. **ACTIO: Docência em Ciências**, v. 4, n. 3, p. 572-593, 2019. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/actio/article/view/10609>. Acesso em: 22 Mai. de 2025.

IKEDA, C. M. N.; DUNKER, E. B.; SILVEIRA, W. P. O.; BEDIN, E. Dicumba e alguns desdobramentos na formação docente e nos processos de ensino e aprendizagem. In: SILVA, C. B.; ASSIS, A. S. F. (Org.). **Vivências didáticas: metodologias aplicadas em ensino e aprendizagem**. Rio de Janeiro, RJ: e-Publicar, 2021. cap. 13. p. 190-206.

KADRI, S. S. E.; MAIA, N. G.; BEDIN, E. Dicumba e a contextualização no ensino de química. In: 40º Encontro de debates sobre o ensino de química, 2021, Cruz Alta. **Anais eletrônico ... Cruz Alta: Ilustração**, 2021. Disponível em: https://40edeq.edeq.com.br/uploads/7/0/2/0/70206297/anais_do_40%C2%BA_edeq_-_volume_2_1_.pdf. Acesso em: 04 mai. de 2023.

KUNDLATSCH, A. **Enquadrando as Histórias em Quadrinhos na formação inicial de professores de Química**: possibilidades e limites. 2019. 282 f. Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual Paulista – Unesp, Bauru, 2019.

KURZ, D. L.; STOCKMANN, B.; BEDIN, E. A metodologia dicumba e a contextualização no ensino de química. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v. 17, n. 2, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.14483/23464712.16803>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

KLOSOWSKI, S. S.; REALI, K. M. Planejamento de ensino como ferramenta básica do processo ensino-aprendizagem. **Revista Eletrônica Lato Sensu**, v. 5, p. 1-8, 2008. Disponível em: <https://encurtador.com.br/IDH3e>. Acesso em: 19 out. de 2024.

LEÃO, D. S. S. **Avaliação da proposta da aprendizagem cooperativa como estratégia teórico-metodológica para melhorar o ensino-aprendizagem**: Estudo de caso em uma escola estadual de educação profissional do Ceará. 2019. 282 f. Tese (Doutorado em Educação) – Universidade Federal do Ceará – UFC, Fortaleza, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/46018>. Acesso em: 27 fev. de 2025.

LIMA JUNIOR, E. B. *et al.* Análise documental como percurso metodológico na pesquisa qualitativa. **Cadernos da FUCAMP**, v. 20, n. 44, 2021. Disponível em <https://www.revistas.fucamp.edu.br/index.php/cadernos/article/view/2356>. Acesso em: 27 fev. de 2025.

LOPES, R. A. S.; SANTOS, S. X.; TIRADENTES, C. P.; CUNHA, A. L. O Ensino Aprendizagem de Ciências da Natureza nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Estratégias de Ensino, Recursos Didáticos e as Práticas Pedagógicas. **Fronteira: Journal of Social, Technological and Environmental Science**, [S. l.], v. 7, n. 2, p. 304–323, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.21664/2238-8869.2018v7i2.p304-323>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

LOPES, R. C. S. A relação professor aluno e o processo ensino aprendizagem. **Obtido a**, v. 9, n. 1, p. 1-28, 2011.

LUCENA, P. A. M.; PERTICARRARI, A. significados das Ciências Biológicas: análise do processo de semiose do conceito de camuflagem em desenhos

animados. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 25, n. 2, p. 122-147, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.22600/1518-8795.ienci2020v25n2p122>. Acesso em: 22 out. de 2024.

MAFFI, C.; PREDIGER, T. L.; ROCHA FILHO, J. B.; RAMOS, M. G. A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de Ciências e Matemática. **Revista Conhecimento Online**, 2019. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15022/2/A_contextualizacao_na_aprendizagem_percepcoes_de_docentes_de_ciencias_e_matematica.pdf. Acesso em: 04 mai. de 2023.

MAFRA, A. H. Metodologias de pesquisa com crianças: desafios e perspectivas. **Zero-a-Seis**, v. 17, n. 31, p. 107-119, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.5007/1980-4512.2015n31p107>. Acesso em: 30 dez. de 2024.

MARTINATI, A. Z.; ROCHA, M. S. P. M. L. "Faz de conta que as crianças já cresceram": o processo de transição da Educação Infantil para o Ensino Fundamental. **Psicologia Escolar e Educacional**, v. 19, p. 309-320, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/2175-3539/2015/0192839>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

MARTINS, J. P. A.; SCHNETZLER, R. P. Formação de professores em educação ambiental crítica centrada na investigação-ação e na parceria colaborativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 24, p. 581-598, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320180030004>. Acesso em: 14 mai. de 2024.

MEDEIROS, M. Pesquisas de abordagem qualitativa. **Revista Eletrônica de Enfermagem**, v. 14, n. 2, p. 224-9, 2012. Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/fen/article/download/13628/11615>. Acesso em: 04 mai. de 2023.

MODELSKI, D.; GIRAFFA, L. M. M.. Formação docente, práticas pedagógicas e tecnologias digitais: reflexões ainda necessárias. **Pesquiseduca**, v. 10, n. 20, p. 116-133, jan.-abr.2018. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/14546/2/Formacao_docente_p_raticas_pedagogicas_e_tecnologias_digitais_reflexoes_ainda_necessarias.pdf. Acesso em: 11 abr. de 2024.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, v. 9, n. 2, p. 191-211, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/SJKF5m97DHykhL5pM5tXzdi/?format=pdf&lan=pt>. Acesso em: 10 jan. de 2025.

MORAES, R. **Educar pela Pesquisa: exercício de aprender a aprender**. 3ª Ed. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2012.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. 2. Ed. rev. Ijuí: Unijuí, 2011.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. Análise Textual Discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/ciedu/v12n1/08.pdf>. Acesso em: 04 mai. de 2023.

MORTIMER, E. F. **Linguagem e formação de conceitos no ensino de ciências**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2000.

MORTIMER, E. F. Conceptual change or conceptual profile change?. **Science & Education**, v. 4, p. 267-285, 1995.

MORTIMER, E. F. Construtivismo, mudança conceitual e ensino de ciências: para onde vamos?. **Investigações em ensino de ciências**, v. 1, n. 1, p. 20-39, 1996. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/645/436>. Acesso em: 25 de jun. de 2025.

MORTIMER, E. F. **Evolução do atomismo em sala de aula**: mudança de perfis conceituais. 1994. 292p. Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1994. Acesso em: 03 jun. de 2025.

MOTA, A. R.; ROSA, C. T. W. Ensaio sobre metodologias ativas: reflexões e propostas. **Revista Espaço Pedagógico**, v. 25, n. 2, p. 261-276, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.5335/rep.v25i2.8161>. Acesso em: 22 mar. de 2025.

MOUSINHO, R.; SCHMID, E.; PEREIRA, J.; LYRA; MENDES L.; NÓBREGA, V. Aquisição e desenvolvimento da linguagem: dificuldades que podem surgir neste percurso. **Revista Psicopedagogia**, São Paulo, v. 25, n. 78, p. 297- 306. 2008. Disponível em: <http://www.revistapsicopedagogia.com.br/detalhes/310/aquisicao-e-desenvolvimento-da-linguagem--dificuldades-que-podem-surgir-neste-percurso>. Acesso em: 23 abr. de 2024.

MOUSINHO, S. H. A utilização dos mapas conceituais para a construção dos conceitos no processo de aprendizagem. **EaD & Tecnologias Digitais na Educação**, v. 7, n. 9, p. 40-51, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.30612/eadtde.v7i9.9609>. Acesso em: 11 set. de 2024.

MUNDIM, J. V.; SANTOS, W. L. P. Ensino de ciências no ensino fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 18, p. 787-802, 2012. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

NASCIMENTO, D. S.; SILVA, C. F. Alimentação saudável: uma abordagem para prevenção de doenças crônicas-revisão integrativa. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 6, n. 10, p. 4316-4332, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n10p4316-4332>. Acesso em: 26 jul. de 2025.

NASCIMENTO, F. P. Classificação da Pesquisa. Natureza, método ou abordagem metodológica, objetivos e procedimentos. **Metodologia da Pesquisa Científica: teoria e prática—como elaborar TCC**. Brasília: Thesaurus, 2016. Disponível em: <http://franciscopaulo.com.br/arquivos/Classifica%C3%A7%C3%A3o%20da%20Pesquisa.pdf>. Acesso em: 03 jan. de 2025.

NASCIMENTO, L. F.; CAVALCANTE, M. M. D. Abordagem quantitativa na pesquisa em educação: investigações no cotidiano escolar. **Revista Tempos e Espaços em Educação**, v. 11, n. 25, p. 249-260, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.20952/revtee.v11i25.7075>. Acesso em: 8 mar. de 2024.

NASCIMENTO, T. E.; COUTINHO, C. Metodologias ativas de aprendizagem e o ensino de Ciências. **Multiciência online**, v. 2, n. 3, p. 134-153, 2016. Disponível em: <http://urisantiago.br/multicienciaonline/adm/upload/v2/n3/7a8f7a1e21d061000195>

9f0863ce52d2.pdf. Acesso em: 07 dez. de 2024.

OBARA, C. E.; BROIETTI, F. C. D.; PASSOS, M. M.. Contribuições do PIBID para a construção da identidade docente do professor de Química. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 23, n. 4, p. 979-994, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1516-731320170040003>. Acesso em: 21 dez. de 2024.

OLIVEIRA, A. L.; OLIVEIRA, J. C. P.; NASSER, M. J. S.; CAVALCANTE, M. P. O jogo educativo como recurso interdisciplinar no ensino de química. **Química Nova na Escola**, v. 40, n. 2, p. 89-96, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.21577/0104-8899.20160109>. Acesso em: 22 out. de 2024.

OLIVEIRA, C. L. Um apanhado teórico-conceitual sobre a pesquisa qualitativa: tipos, técnicas e características. **Travessias**, v. 2, n. 3, 2008. Disponível em: <http://e-revista.unioeste.br/index.php/travessias/article/view/3122/2459>. Acesso: em 19 jan. 2025.

OLIVEIRA, D. B.; BECKER, R. W.; SIRTORIA, C.; PASSOSA, C. G. A construção de conceitos sobre gestão e tratamento de resíduos químicos: uma experiência de formação de estudantes de química. *Química Nova*, v. 43, n. 3, p. 382-390, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170477>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

PASSOS, B. S.; SILVA, B. R. T.; SILVEIRA, F. V.; VASCONCELOS, A. K. P. Mapas conceituais: uma proposta de intervenção no ensino de química com alunos da 2ª série do ensino médio. **Conexões-Ciência e Tecnologia**, v. 17, p. 022007, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.21439/conexoes.v17i0.2425>. Acesso em: 17 dez. de 2024.

PAZ, M. S. P.; FERRAZ, D. F.; LIMA, B. G. T. Os pilares das metodologias de ensino: aspectos teórico-práticos do fazer docente no ensino de Ciências. **Ensino e Tecnologia em Revista**, v. 7, n. 2, p. 625-636, 2023. Disponível em: <https://revistas.utfpr.edu.br/etr/article/view/16823>. Acesso em: 19 out. de 2024.

PAZINATO, V. L.; SOUZA, F. D.; REGIANI, A. M. A contextualização do ensino de química em artigos da revista Química Nova na Escola. **Scientia Naturalis**, v. 1, n. 2, 2019. Disponível em: <https://periodicos.ufac.br/index.php/SciNat/article/view/2491>. Acesso em: 18 mai. de 2023.

PENN, G. Análise semiótica de imagens paradas. In: BAUER, M. W.; GASKELL, G. (Orgs.) **Pesquisa Qualitativa com texto, imagem e som**. Petrópolis: Vozes, 2002. p. 319-342. Disponível em: <https://ia601307.us.archive.org/29/items/BAUERM.W.GASKELLG.PesquisaQualitativaComTextolImagemESom/BAUER%2C%20M.W.%3B%20GASKELL%2C%20G.%20Pesquisa%20Qualitativa%20Com%20Texto%20Imagem%20e%20Som.pdf>. Acesso em: 10 set. 2024.

PIAGET, J. **A psicologia da inteligência**. Editora Vozes Limitada, 2013.

PIAGET, J. **A construção do real na criança**. Rio de Janeiro: Zahar, 1970.

PIAGET, J. **A equilibrção das estruturas cognitivas**. Rio de Janeiro: Zahar, 1976.

PIAGET, J. A evolução social e a pedagogia nova. In: PIAGET, J. **Sobre a**

pedagogia: textos inéditos. São Paulo: Casa do Psicólogo, 1998. p. 97-111.

PINTO, D. P.; CRUZ, E. M. S.; PINTO, J. A.; BRAGA, T. S.; PAULA, V. C. A importância da roda de conversa na educação infantil. **Revista Ibero-Americana de Humanidades**, Ciências e Educação, v. 7, n. 6, p. 1298-1309, 2021.

Disponível em: <https://doi.org/10.51891/rease.v7i6.1637>. Acesso em: 17 jul. de 2025.

QUINQUIOLO, N. O papel do professor como mediador de conflitos entre crianças da educação infantil. **Revista Ciências Humanas**, v. 10, n. 1, p. 116-125, 2017.

Disponível em: <https://doi.org/10.32813/rchv10n12017artigo12>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

RAMOS, W. M.; CARMINATTI, B.; BEDIN, E. A metodologia Dicumba e a abordagem CTS: a busca pela alfabetização científica no ensino médio. **Revista de enseñanza de la física**, v. 33, n. 1, p. 121-130, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.org.ar/pdf/redef/v33n1/2250-6101-redef-33-01-121.pdf>. Acesso em: 29 out. de 2024.

ROGERS, C. R. **Tornar-se pessoa.** WWF Martins Fontes, 2017.

ROGERS, C. R. **Liberdade para aprender.** Belo Horizonte: Interlivros, 320 p., 1978, p. 19-316.

ROSA, S. E.; STRIEDER, R. B. Perspectivas para a constituição de uma cultura de participação em temas sociais de ciência-tecnologia. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, p. e29619-27, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec2021u831857>. Acesso em: 17 jul. de 2025.

ROSENTHAL, G. **Pesquisa social interpretativa:** uma introdução. Edipucrs, 2014.

ROSSI, M.; RODRIGUES, E. F.; SIMOES, L. R.; OLIVEIRA, V. M.; BRAUN, P. D. L.; VERDELHO, S. A. A.; SILVA, E. G.; SILVA, A. R.; SANTOS, E. S.; MARCELINO, J. A. R.; SILVA, N. G. Aprendizagem Divertida no Ensino de Ciências nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. **Research, Society and Development**, v. 11, n. 9, p. e29911930313-e29911930313, 2022. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i9.30313>. Acesso em: 11 abr. de 2024.

SALI, J. J.; MAGNANI, C. S.; PATELLA, M. B. Alfabetização e letramento nos anos iniciais do ensino fundamental. **In Litteras**, v. 8, n. 1, p. 47-70, 2023.

Disponível em: <https://doi.org/10.55905/inlitterasv8n1-004>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

SANTOS, J. P. M.; SANTOS, B. F. Diretrizes para planejamento do ensino de ciências baseado na teoria dos perfis conceituais. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 25, p. e40890, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172022240134>. Acesso em: 10 jul. de 2025.

SANTOS, L. A. S. **O corpo, o comer e a comida:** um estudo sobre as práticas corporais alimentares cotidianas a partir da cidade de Salvador. Edufba, 2008.

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

<https://doi.org/10.28976/1984-2686rbpec20181831061>. Acesso em: 7 mar. de 2024.

SCHROEDER, E. Conceitos espontâneos e conceitos científicos: o processo da construção conceitual em Vygotsky. **Atos de pesquisa em educação**, v. 2, n. 2, p. 293-318, 2007. Disponível em: <https://ojsrevista.furb.br/ojs/index.php/atosdepesquisa/article/view/569/517>. Acesso em: 26 mar. de 2024.

SCHROEDER, E.; FERRARI, N.; SYLVIA, M. A construção dos conceitos científicos em aulas de ciências: contribuições da teoria histórico-cultural do desenvolvimento. **VII ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS**, v. 7, 2009. Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/viipec/VII%20ENPEC%20-%202009/www.foco.fae.ufmg.br/cd/pdfs/798.pdf>. Acesso em: 20 out. de 2024.

SEPULVEDA, C.; MORTIMER, E. F.; EL-HANI, C. N. Construção de um perfil conceitual de adaptação: implicações metodológicas para o programa de pesquisa sobre perfis conceituais e o ensino de evolução. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 2, p. 439, 2013. Disponível em: <https://encurtador.com.br/tdIM5>. Acesso em: 03 mai. de 2025.

SFORNI, M. S. F. **Aprendizagem e desenvolvimento: o papel da mediação. Políticas públicas, práticas pedagógicas e ensino-aprendizagem**: diferentes olhares sobre o processo educacional. 1ª ed. São Paulo: Cultura Acadêmica, 2008. Disponível em: http://www.gestaoescolar.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/sem_pedagogica/jul_2009/aprendizagem_desenvolviemnto_sforni.pdf. Acesso em: 19 out. de 2024.

SILVA, A. S. **O conhecimento pedagógico do conteúdo de professores de química sobre ligações químicas**. 2022. 155f. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e em Matemática) – Universidade Federal do Paraná – UFPR, Curitiba, 2022.

SILVA, A. M. Proposta para tornar o ensino de química mais atraente. **Rev. Quim. Ind**, v. 711, n. 7, 2011. Disponível em: <https://www.abq.org.br/rqi/2011/731/RQI-731-pagina7-Proposta-para-Tornar-o-Ensino-de-Quimica-mais-Atraente.pdf>. Acesso em: 25 Abr. de 2023.

SILVA, J. K.; PRADO, S. D.; SEIXAS, C. M. A força do "hábito alimentar": referências conceituais para o campo da Alimentação e Nutrição. Physis: **Revista de Saúde Coletiva**, v. 27, p. 1065-1085, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-73312017000400011>. Acesso em: 25 jun. de 2025.

SIQUEIRA, R. M.; ARAÚJO, F. S.; FREITAS, G. M. C. Alfabetização científica no ensino de química: uma análise por meio de um livro didático para a EJA. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista-ENCITEC**, v. 11, n. 3, p. 20-41, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.31512/encitec.v11i3.44>. Acesso em: 5 mai. de 2024.

SOARES, I. M. M. **A Importância da alfabetização nos anos iniciais**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Nova Cruz, 2016. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/41879/2/A%20Import%c3%a2ncia>

[%20da%20Alfabetiza%C3%A7%C3%A3o%20nos%20Anos%20Iniciais.pdf](#). Acesso em: 23 abr. de 2024.

SOARES, M. **Alfaletrar**: toda criança pode aprender a ler e a escrever. São Paulo: Contexto, 2020

SOUZA, K. R.; KERBAUY, M. T. M. Abordagem quanti-qualitativa: superação da dicotomia quantitativa-qualitativa na pesquisa em educação. **Educação e Filosofia**, v. 31, n. 61, p. 21-44, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.14393/REVEDFIL.issn.0102-6801.v31n61a2017-p21a44>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

STAKE, R. E. **The art of case study research**. London: SAGE Publications, 1995.

STECANELA, N.; WILLIAMSON, G. A educação básica e a pesquisa em sala de aula. **Acta Scientiarum. Education**, v. 35, n. 02, p. 283-292, 2013. Disponível em: http://educa.fcc.org.br/scielo.php?pid=S2178-52012013000200015&script=sci_abstract. Acesso em: 20 nov. de 2024.

SUART, R. C.; MARCONDES, M. E. R. O processo de reflexão orientada na formação inicial de um licenciando de química visando o ensino por investigação ea promoção da alfabetização científica. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 20, p. e9666, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1983-21172018200106>. Acesso em: 11 jun. de 2024.

TAVARES, R. Aprendizagem significativa. **Revista conceitos**, v. 10, n. 55, p. 55-60, 2004.

TÉBAR, L. **O perfil do professor mediador**: pedagogia da mediação. Editora Senac São Paulo, 2023. Disponível em: <https://books.google.com.br/books?hl=pt-BR&lr=&id=Mq66EAAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT2&dq=O+professor+desempenha+m%C3%BAltiplas+fun%C3%A7%C3%B5es+que+v%C3%A3o+desde+a+elabora%C3%A7%C3%A3o+do+planejamento+pedag%C3%B3gico+at%C3%A9+a+condu%C3%A7%C3%A3o+das+atividades+em+sala+de+aula,&ots=gL9o075TKh&sig=FePQpMI05kEy6lPWPTU2Bpm830#v=onepage&q&f=false>. Acesso em: 22 abr. de 2024.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. Literacia e pensamento crítico: um referencial para a educação em ciências e em matemática. **Revista Brasileira de Educação**, v. 18, p. 163-188, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1413-24782013000100010>. Acesso em: 22 mar. de 2024.

TEODORO, I. A. V.; ARAÚJO, V. S. O bilinguismo no processo de aquisição da linguagem nos anos iniciais e seus benefícios. **Revista Anhanguera**, Goiânia, v. 20, n. 1, p. 13-27, 2019. Disponível em: <https://unigoias.com.br/wp-content/uploads/02obilinguismonoprocessoadeaquisio20201327.pdf>. Acesso em: 23 abr. de 2024.

THIOLLENT, M. J. M.; COLETTE, M. M. Pesquisa-ação, formação de professores e diversidade. **Acta Scientiarum. Human and Social Sciences**, v. 36, n. 2, p. 207-216, 2014. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/3073/307332697009.pdf>. Acesso em: 30 nov. de 2024.

TORRES, J. R.; GEHLEN, S. T.; MUENCHEN, C.; GONÇALVES, F. P.;

LINDEMANN, R. H.; GONÇALVES, F. J. F. Resignificação curricular: contribuições da investigação temática e da análise textual discursiva. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 8, n. 2, 2008. Disponível em: <https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/4021/2585>. Acesso em: 10 jan. de 2025.

TORRES JÚNIOR, J. H.; LIMA, P. P.; GODINGO, C. E. R.; PEREIRA, E. S. H.; LEMOS, L. H. G.; OLIVEIRA, D. M. P. Promovendo a Aprendizagem Significativa em diferentes contextos educacionais. **Revista Internacional de Estudos Científicos**, v. 1, n. 2, p. 98-123, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.61571/riec.v1i2.119>. Acesso em: 10 jan. de 2025.

VALENTE, G. S. C.; VIANA, L. O. Da formação por competências à prática docente reflexiva. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 48, n. 4, p. 1-7, 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.35362/rie4842167>. Acesso em: 10 jan. de 2025.

VARELA, P.; MARTINS, A. Pa. O papel do professor e do aluno numa abordagem experimental das ciências nos primeiros anos de escolaridade. **Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia**, v. 6, n. 2, 2013. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rbect/article/view/1449/1038>. Acesso em: 11 fev. de 2025.

VASCONCELOS, D. A.; MORAIS, D. N. S. **Fatores que interferem no processo de alfabetização de crianças**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Pedagogia) - Fundação Universidade Federal de Rondônia, Guajará-Mirim, 2021. Disponível em: <https://www.ri.unir.br/jspui/bitstream/123456789/4254/1/DANIELA%20E%20DINARA.pdf>. Acesso em: 11 abr. de 2024.

VAZ, F. A função social da biblioteca pública na era da informação. **Revista Brasileira de Biblioteconomia e Documentação**, São Paulo, v. 16, p. 1-16, 2020.

VAZ, S. B. **O educar pela pesquisa no contexto do estágio supervisionado de um curso de Licenciatura em Química: implicações e possibilidades**. 2018. 112 p. Dissertação (Mestrado em Química)-Universidade Federal de Pelotas – UFPEL, Pelotas, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufpel.edu.br/bitstream/handle/prefix/10361/DISSERTACAO_SA BRINA BELONI VAZ.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em: 21 out. de 2024.

VIECHENESKI, J. P.; CARLETTO, M. R. Iniciação à alfabetização científica nos anos iniciais: contribuições de uma sequência didática. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 18, n. 3, p. 525-543, 2013. Disponível em: <https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/112>. Acesso em: 22 abr. de 2024.

VOLKWEISS, A.; LIMA, V. M.; RAMOS, M. G.; FERRARO, J. L. S. Protagonismo e participação do estudante: desafios e possibilidades. **Educação por escrito**, v. 10, n. 1, p. e29112-e29112, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.15448/2179-8435.2019.1.29112>. Acesso em: 10 jan. de 2025.

VYGOTSKY, L. S. **Obras Escogidas II: problemas de psicología general**.

Madrid: Visor Distribuciones, 1993.

VYGOTSKY, L. S. Genesis of the higher mental functions. In: Learning to think. **Routledge**, 2014. p. 32-41.

VYGOTSKY, L. **Pensamento e linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 1987.

VYGOTSKY, L. **A formação social da mente**: o desenvolvimento dos processos psicológicos superiores. 3ªed. São Paulo: Martins Fontes, 1989.

YAMAMOTO, A. C. A. **BURITI mais ciências**: manual do professor. 2. ed. São Paulo: Moderna, 2021.

ZANELLA, A. V. Zona de desenvolvimento proximal: análise teórica de um conceito em algumas situações variadas. **Temas em psicologia**, v. 2, n. 2, p. 97-110, 1994.

ZANETTE, M. S. Pesquisa qualitativa no contexto da Educação no Brasil. **Educar em Revista**, p. 149-166, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0104-4060.47454>. Acesso em: 20 abr. de 2025.

ZAPPE, J. A.; SAUERWEIN, I. P. S. Os pressupostos da educação pela pesquisa e o ensino de fungos: o relato de uma experiência didática. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 476-490, 2018. Disponível em: https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen17/REEC_17_2_10_ex1208.pdf. Acesso em: 23 out. de 2024.

ZOLIN, F. R.; BEDIN, E.; DEL PINO, J. C. Dicumba-uma metodologia para o Ensino de Química: avaliação, tendência e perspectiva. In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XIIENPEC, Natal. **Anais eletrônicos ... Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, RN**, 2019. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/busca_1.htm?query=dicumba. Acesso em: 01 mai. de 2023.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – PAIS E/OU RESPONSÁVEIS

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título do Projeto: DICUMBA e a Construção de Conceitos Científicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Pesquisador/a Responsável: Everton Bedin

Pesquisador/a assistente: Arilson Silva da Silva

Local da Pesquisa: Escola Municipal de Ensino Fundamental Baháí Olavo Novaes
Endereço: 7ª Rua com 10ª Trav., Paes de Carvalho, 68860-000, Salvaterra/PA.

Seu/sua _____ está sendo convidado/a a participar de uma pesquisa. Este documento, chamado Termo de Consentimento Livre e Esclarecido visa assegurar os direitos dele/dela como participante da pesquisa. Por favor, leia com atenção e calma, aproveitando para esclarecer suas dúvidas. Se houver perguntas antes ou mesmo depois de assiná-lo, você poderá esclarecê-las com o/a pesquisador/a. Você é livre para decidir se **ele/a** pode participar e pode desistir a qualquer momento sem que isto lhe traga prejuízo algum.

A pesquisa intitulada DICUMBA e a Construção de Conceitos Científicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, tem como objetivo analisar de que forma alunos do 5º ano da Educação Básica constroem conceitos científicos a partir do movimento de pesquisa na Dicumba.

Participando do estudo **ele/a** está sendo convidado a: Realizar pesquisas a partir do tema de interesse escolhido a estudar, bem como apresentar para a turma sua atividade, a partir de desenhos, paródias, textos e etc., roda de conversa, aplicação de questionário, entrevista.

[Observações:

- A aplicação do projeto será de 4 anos, onde os alunos participarão voluntariamente no desenvolvimento das atividades e no preenchimento de questionários.
- As entrevistas serão realizadas em sala de aula com os alunos, onde o pesquisador irá anotar as falas dos alunos, quanto ao questionário os alunos terão em média 2h para responder.]

Desconfortos e riscos: Ao utilizar a Dicumba em sala de aula com os alunos do 5º ano, bem como as demais etapas que serão desenvolvidas no decorrer da pesquisa, acredita-se que o professor e os alunos não terão nenhum dano físico, uma vez que a pesquisa será desenvolvida pelo próprio professor da turma, o qual os alunos possuem afinidades, o que possibilita um melhor desenvolvimento da pesquisa com o intuito de alcançar os objetivos propostos. Todavia, caso ocorra alguma eventualidade que os alunos se sintam constrangidos ou algo do gênero, ficam resguardado aos participantes a liberdade de deixar de participar da pesquisa em qualquer momento.

Sigilo e privacidade: Você tem a garantia de que a identidade **dele/a** será mantida em sigilo e nenhuma informação será dada a outras pessoas que não façam parte da equipe de pesquisadores. Na divulgação dos resultados desse estudo, o nome dele/dela não será citado.

Os dados obtidos para este estudo serão utilizados unicamente para essa pesquisa e armazenados pelo período de cinco anos após o término da pesquisa, sob responsabilidade do (s) pesquisador (es) responsável (is) (Resol. 466/2012 e 510/2016).

Ressarcimento e Indenização: A participação no projeto é voluntária, podendo deixar de participar no instante em que desejar e, portanto, não há nenhum tipo de ressarcimento ou indenização no desenvolvimento da mesma.

Contato:

Em caso de dúvidas sobre a pesquisa, você poderá entrar em contato com os pesquisadores responsáveis Arilson Silva da Silva e Everton Bedin, que poderão ser localizados respectivamente: na Rua Cel. Francisco Heráclito dos Santos, 100 Centro Politécnico – Prédio da Administração, 4º andar Caixa Postal: 19081 – CEP: 81531-980 – Jardim das Américas – Curitiba – PR, das 8h às 12h; na Av. Cel. Francisco H. dos Santos, nº 100 - Jardim das Américas, Curitiba - PR, CEP: 81531-980, das 13h às 17h, para esclarecer eventuais dúvidas que você possa ter e fornece-lhe as informações que queira, antes, durante ou depois de encerrado o estudo. Em caso de emergência, você pode contatar Arilson Silva da Silva, neste número, em qualquer horário: 91 98571-9287, ou no e-mail: prof.arilsonsilva@gmail.com, e Everton Bedin no e-mail: bedin.everton@gmail.com.

Em caso de denúncias ou reclamações sobre a participação de seu/sua _____, e sobre questões éticas do estudo, você poderá entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética em Pesquisa em Ciências Humanas e Sociais do Setor de Ciências Humanas (CEP/CHS) da Universidade Federal do Paraná, rua General Carneiro, 460 – Edifício D. Pedro I – 11º andar, sala 1121, Curitiba – Paraná, Telefone: (41) 3360 – 5094 ou pelo e-mail cep_chs@ufpr.br

O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP): O papel do CEP é avaliar e acompanhar os aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos. A Comissão Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP), tem por objetivo desenvolver a regulamentação sobre proteção dos seres humanos envolvidos nas pesquisas. Desempenha um papel coordenador da rede de Comitês de Ética em Pesquisa (CEPs) das instituições, além de assumir a função de órgão consultor na área de ética em pesquisas

Este documento é elaborado em duas vias, assinadas e rubricadas pelo/a pesquisador/a e pelo/a participante/responsável legal, sendo que uma via deverá ficar com você e outra com o/a pesquisador/a.

Esta pesquisa foi submetida ao Comitê de Ética em Pesquisa com seres humanos da UFPR sob o número CAAE nº _____ e aprovada com o Parecer número _____ emitido em _____.

Consentimento livre e esclarecido:

Após ter lido este documento com informações sobre a pesquisa e não tendo dúvidas informo que autorizo a participação do meu/ minha _____.

Nome do/a participante da pesquisa:

Nome e assinatura do/a pai/mãe ou responsável

Data: ____/____/____.

[Assinatura do/a participante da pesquisa ou do seu RESPONSÁVEL LEGAL]

APÊNDICE B – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Título: DICUMBA e a Construção de Conceitos Científicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental

Pesquisador/a Responsável: Everton Bedin

Local da Pesquisa: Escola Municipal de Ensino Fundamental Baháí Olavo Novaes

Endereço: 7ª Rua com 10ª Trav., Paes de Carvalho, 68860-000, Salvaterra/PA.

Você está sendo convidado/a para participar da pesquisa DICUMBA e a Construção de Conceitos Científicos nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Seus pais ou responsáveis legais permitiram que você participe. Queremos analisar de que forma alunos do 5º ano da Educação Básica constroem conceitos científicos a partir do movimento de pesquisa na Dicumba.. Você não precisa participar da pesquisa se não quiser, é um direito seu, não terá nenhum problema se desistir. A pesquisa será feita na Escola Municipal de Ensino Fundamental Baháí Olavo Novaes, onde os alunos irão realizar pesquisas a partir de um tema de interesse, bem como serão entrevistados e responderão um questionário. Ao participar da pesquisa você pode sentir algum desconforto no momento da entrevista ou do questionário, ou em sala de aula durante o desenvolvimento da pesquisa. Caso alguma situação destas aconteça, você pode nos procurar pelos telefones de Arilson Silva da Silva (91 9 8571-9287)] e/ou Everton Bedin (41 9 92945659). Mas há coisas boas que podem acontecer como a metodologia Dicumba possibilitará total autonomia para escolher um assunto que deseja investigar, sem nenhuma interferência do professor e/ou de terceiros. Se você morar longe da Escola Municipal de Ensino Fundamental Baháí Olavo Novaes, nós daremos a seus pais dinheiro suficiente para transporte, para também acompanhar a pesquisa. Não falaremos suas informações a outras pessoas de fora da nossa equipe de pesquisa. Os resultados da pesquisa vão ser publicados, mas não será dito os nomes das pessoas que participaram da pesquisa. Quando terminarmos a pesquisa a divulgação dos resultados ocorrerão a partir da produção de artigos, trabalhos completos em anais de eventos, livro e/ou capítulo de livro, entre outros produtos que podem emergir deste estudo. Se você tiver alguma dúvida, você pode me perguntar ou ao/à pesquisador/a Arilson Silva da Silva. O telefone de contato do/a pesquisador/a está na parte de cima deste texto.

Eu _____ aceito participar da pesquisa DICUMBA – Desenvolvimento Cognitivo Universal-bilateral da Aprendizagem – para a Construção de Conceitos Científicos, que tem o/s objetivo/s analisar de que forma alunos do 5º ano da Educação Básica constroem conceitos científicos a partir do movimento de pesquisa na Dicumba. Entendi as coisas ruins e as coisas boas que podem acontecer. Entendi que posso dizer “sim” e participar, mas que, a qualquer momento, posso dizer “não” e desistir que ninguém vai ficar zangado. Os pesquisadores tiraram minhas dúvidas e conversaram com os meus responsáveis. Recebi uma cópia deste termo de assentimento e li e concordo em participar da pesquisa.

Assinatura do/a participante

Assinatura do/a pesquisador/a

APÊNDICE C – DIRECIONAMENTO DA DINÂMICA EM GRUPO A PARTIR DAS PERGUNTAS E RESPOSTAS

ID	Sujeito da Pesquisa	Tema de Interesse	Perguntas (direcionamento)
1	XXX	Educação Física	Porque a dieta é importante para atletas? Justifique. R= Por exemplo, quando a dieta está adequada as necessidades do esportista ou do atleta, ele estará em melhores condições para se adaptar ao estímulo do exercício e apresenta menores riscos a lesões e enfermidades.
2	XXX	Matemática	Os números possuem relação com sua alimentação? R= Sim, pois devemos ter uma alimentação equilibrada
3	XXX	Educação Física	Os exercícios de alongamento são necessários? Justifique.
4	XXX	Floresta	Do que as árvores se alimentam? R= Pelo processo da fotossíntese, onde as plantas absorvem água e sai minerais.
5	XXX	Natureza	O que faz a natureza se manter viva? R= Preservar as áreas naturais sem altera-las, conservar o ambiente natural.
6	XXX	Lixo	O lixo orgânico colabora para o desenvolvimento de hortaliças? R= Sim, esse processo permite fazer com que o lixo orgânico tenha um aproveitamento, além de ajudar a produção de hortaliças mais saudáveis.
7	XXX	Filmes	O que tornaria um filme ruim? R= A falta de atores
8	XXX	Música	Quais são os elementos de uma música? R= Os três elementos básicos da música são: melodia, harmonia e ritmo.
9	XXX	Medicina	Quais benefícios uma boa alimentação traz para a saúde? R= As pessoas que se alimentam de forma saudável e equilibrada garantem uma melhor qualidade de vida, podendo prevenir doenças e fortalecer o sistema imunológico, perda de peso, redução do risco de câncer, saúde do coração, prevenção de AVC, ossos e dentes fortes.
10	XXX	Brincadeira	O que uma brincadeira precisa ter para ser saudável?
11	XXX	Polícia	Uma delegacia pode ter somente um policial? Justifique! R= em uma delegacia deve haver vários policiais, para manter a segurança.
12	XXX	Pintura	Quais elementos uma boa pintura deve apresentar?
13	XXX	Animais	O que pode acontecer se um animal passar muito tempo sem se alimentar? R= Um animal que não come fica desnutrido e apresenta doenças.
14	XXX	Biblioteca	Os livros são indispensáveis numa biblioteca? R= Sim, por que uma biblioteca é um local vazio sem livros.
15	XXX	Computador	Como resolver os possíveis problemas que podem aparecer em uma rede de computador? R= tirando os racks da rede e eliminando os vírus.
16	XXX	Arte	E como a obra ficaria caso não tivesse esses elementos? R= Não existiria arte se não tivesse esses elementos essenciais como

			o artista.
17	XXX	Dentista	A higienização bucal é necessária? Justifique.? R= Uma boa higiene bucal diminui o risco de desenvolvimento de problemas bucais.
18	XXX	Matemática	Por que saber matemática é necessário? R= O estudo da matemática é importante no desenvolvimento do raciocínio lógico, da criatividade, da capacidade de investigação e da solução de problemas.
19	XXX	Espaço	Qual a importância do espaço para o sistema solar? R= é no espaço que o sistema solar é constituído, e tem tudo que é necessário para manter o sistema solar em órbita, ou seja, se não existisse o espaço não existiria sistema solar.
20	XXX	Árvore	Do que as árvores se alimentam? R= Isso acontece através do processo chamado fotossíntese. Na fotossíntese as folhas absorvem a luz que vem do sol e gás carbônico um gás presente no ar que reagem e geram a glicose alimento das plantas, além disso, tem os sais minerais absorvidos pelas raízes.
21	XXX	Animais	O que pode acontecer se um animal passar muito tempo sem se alimentar?
22	XXX	Astronomia	Esses elementos são essenciais para sua existência? R= Sim, pois eles fazem parte da formação do buraco negro
23	XXX	Ciências	Por que a ciências é necessária?
24	XXX	animais	Por que os animais são necessários? R= Para o equilíbrio da natureza, fonte de alimentos, para trabalho e em pesquisa científica.
25	XXX	mar	Por que é necessário se alimentar? R= para fortalecer a estrutura física dos animais e aumentar a possibilidade de sobreviver.