UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS
PRÓ-REITORIA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA – PPGECIM

JACQUELINE LIMA DA SILVA

INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

MACEIÓ
2024

JACQUELINE LIMA DA SILVA

INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NO 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Ensino de Ciências e Matemática.

Orientadora: Profª. Drª. Maria Danielle Araújo Mota

MACEIÓ
2024

Catalogação na fonte
Universidade Federal de Alagoas
Biblioteca Central
Divisão de Tratamento Técnico
Bibliotecária: Taciana Sousa dos Santos – CRB-4 – 2062

S586i Silva, Jacqueline Lima da.
Integração curricular no ensino de ciências e matemática : transformações químicas no 6º ano do ensino fundamental / Jacqueline Lima da Silva. – 2024.
177 f. : il. color.

Orientadora: Maria Danielle Araújo Mota.
Dissertação (Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática) – Universidade Federal de Alagoas. Centro de Educação. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática. Maceió, 2023.
Inclui produto educacional.

Bibliografia: f. 128-138.
Apêndices: f. 140-160.
Anexos: f. 162-177.

1. Integração curricular. 2. Ensino de ciências e matemática. 3. Ensino fundamental. 4. Oficina didática. I. Título.

CDU: 371.214

Dedico

A Deus, meu Senhor. Aos meus pais pelo esforço em me oportunizar uma educação e à minha amada filha, o maior motivo para eu lutar todos os dias.

AGRADECIMENTOS

Ao meu Deus que tem me guiado e me fortalece todos os dias.

À professora Dra. Maria Danielle Araújo Mota, pelas valiosas orientações e paciência ao longo da elaboração do meu trabalho.

À minha família, pelo carinho e encorajamento de sempre.

Ao meu esposo, pelo apoio e compreensão.

Aos Professores Dr. Carloney Alves de Oliveira e Dr. Paulo Meireles Barguil, por me concederem a honra de fazerem parte da minha banca examinadora.

Aos professores que me acompanharam ao longo do curso e que, com empenho, se dedicam à arte de ensinar.

Às minhas colegas de curso Cristiane Siqueira de Macêdo Nobre e Lidiane Moura dos Santos, pelo companheirismo de sempre.

A todos que fazem o programa de pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM).

A todos os meus amigos, particularmente, Oscalina Maria Batista Neta, Altair Perciano da Silva, Deivison José de Oliveira Santos, Carlos Roberto Aquino Barbosa Júnior e Rayssa Juceli dos Santos, meus sinceros agradecimentos. Vocês desempenharam um papel significativo no meu crescimento, e devem ser recompensados com minha eterna gratidão.

A todos os funcionários da Escola Municipal de Educação Básica Embaixador Renato de Mendonça, por todo apoio e por proporcionarem um ambiente propício para o desenvolvimento do meu trabalho de conclusão de curso.

A todas as pessoas que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização da minha pesquisa.

RESUMO

O problema que norteou a presente pesquisa foi: de que modo pode ocorrer a Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas no ensino de Ciências e Matemática em um Ensino Fundamental? O objetivo geral da pesquisa foi investigar como acontece a Integração Curricular do objeto de conhecimento, Transformações Químicas no ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. A natureza do método da pesquisa foi qualitativa, uma vez que permitiu a pesquisadora desenvolver novos conceitos. A pesquisa-aplicação foi a metodologia adequada no presente estudo. Quanto aos objetivos, classificou-se como explicativa, por ser as que mais aprofundam o conhecimento da realidade. O estudo foi desenvolvido em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental de uma Escola Municipal de Educação Básica localizada no município de Pilar-AL. Como instrumentos de coleta de dados foram utilizados questionários aplicados na formação continuada com os professores de Ciências, Matemática e o coordenador pedagógico da escola e questionários e atividades desenvolvidos pelos estudantes durante as Oficinas de Integração Curricular. Os dados obtidos foram analisados por frequência de resposta e categorização, seguindo os pressupostos de Bardin (2016), além de buscar identificar os indicadores de Alfabetização Científica nas atividades desenvolvidas por Sasseron (2008). Ao analisar as intervenções dos professores de Ciências e Matemática da turma, concluiu-se que eles não tinham o embasamento teórico pleno no que concerne à Integração. E, a partir do questionário destinado a reconhecer os conhecimentos adquiridos pelos estudantes após o desenvolvimento das oficinas, foi possível observar que a Integração Curricular desenvolvida por intermédio das oficinas auxiliaram na construção e aperfeiçoamento dos conhecimentos, porém um menor número de estudantes apresentou dificuldades em discutir os conceitos já trabalhados, evidenciando a necessidade de realizar atividades de aprendizagem mais específicas voltadas para estes sujeitos de forma individualizada. Diante dos resultados favoráveis obtidos na presente pesquisa, podemos considerar que a Integração Curricular desenvolvida a partir de oficinas que pode contribuir para a melhoria dos processos de ensino de aprendizagem dos conceitos apresentados.

Palavras-chave: Ensino de Ciências e Matemática. Integração Curricular. Ensino Fundamental. Oficinas didáticas.

ABSTRACT

The problem that guided this research was: how can the Curricular Integration of the object of knowledge Chemical Transformations occur in the teaching of Science and Maths in an Elementary School? The general aim of the research was to investigate how the Curricular Integration of the object of knowledge, Chemical Transformations, takes place in the teaching of Science and Maths in the final years of primary school. The nature of the research method was qualitative, as it allowed the researcher to develop new concepts. Application research was the appropriate methodology for this study. In terms of objectives, it was classified as explanatory, as it is the kind of research that deepens knowledge of reality. The study was carried out in a 6th grade class at a municipal primary school in the town of Pilar, AL. The data collection instruments used were questionnaires administered during ongoing training with the science and maths teachers and the school's pedagogical coordinator, and questionnaires and activities developed by the students during the Curriculum Integration Workshops. The data obtained was analysed by frequency of response and categorisation, following the assumptions of Bardin (2016), as well as seeking to identify the indicators of Scientific Literacy in the activities developed by Sasseron (2008). When analysing the interventions of the Science and Maths teachers in the class, it was concluded that they did not have a full theoretical basis with regard to Integration. And from the questionnaire designed to recognise the knowledge acquired by the students after the workshops, it was possible to see that the Curricular Integration developed through the workshops helped to build and improve knowledge, but a smaller number of students had difficulties in discussing the concepts already worked on, highlighting the need to carry out more specific learning activities aimed at these subjects on an individual basis. Given the favourable results obtained in this research, we can consider that the Curriculum Integration developed through workshops can contribute to improving the teaching and learning processes of the concepts presented.

Keywords: Science and Maths Teaching. Curriculum Integration. Primary Education. Didactic Workshops.

LISTA DE FIGURAS

Figura 01 - Análise das informações nutricionais nos rótulos dos ingredientes utilizados no bolo..... 72

Figura 02 - Produção dos bolos geométricos..... 72

Figura 03 - Questão trabalhada na atividade desenvolvida durante as Oficinas de Matemática – Registro do estudante A29..... 73

Figura 04 - Experimento sobre a fermentação química e biológica..... 73

Figura 05 - Experimento sobre a fermentação química e biológica..... 73

Figura 06 - Registro do estudante A21..... 108

Figura 07 - Registro do estudante A10..... 109

Figura 08 - Registro do estudante A04..... 110

Figura 09 - Registro do estudante A17..... 112

Figura 10 - Registro do estudante A33..... 114

LISTA DE QUADROS

Quadro 01 - Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e as habilidades trabalhadas..... 42

Quadro 02 - Descritores/*string* na busca nas bases de dados..... 50

Quadro 03 - Trabalhos pré-selecionados na busca por descritores, resumos e palavras-chave..... 52

Quadro 04 - Trabalhos excluídos após critérios de inclusão e exclusão e a justificativa da exclusão..... 53

Quadro 05 - Objetivos e descrição de estudos selecionados..... 54

Quadro 06 - Trabalhos selecionados agrupados..... 56

Quadro 07 - Objetos de conhecimento integrado nas Oficinas..... 70

Quadro 08 - Desenvolvimento das oficinas 01 (etapa 71

Quadro 09 - Desenvolvimento da oficina 02 (etapa 01)..... 71

Quadro 10 - Desenvolvimento da oficina 02 (etapa 02)..... 71

Quadro 11 -Análise da presença da Integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas oficinas – Atividade 1 de Ciências com a atividade 1 de Matemática..... 103

Quadro 12 - Análise da presença da Integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas oficinas – Atividade 2 de Ciências com a atividade 1 de Matemática..... 103

Quadro 13 - Análise da presença da Integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas oficinas – Atividade 3 de Ciências com a atividade 2 e 3 de Matemática..... 104

Quadro 14 - Análise do registro escrito da estudante A04..... 110

Quadro 15 - Respostas dos estudantes de acordo com a concepção sobre Frações..... 120

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01 - Concepções formadas dos estudantes diante do conceito de Transformação Química..... 119

Gráfico 02 - Compreensões matemáticas dos estudantes sobre Frações..... 121

LISTA DE SIGLAS

AC	Alfabetização Científica
BDTD	Biblioteca Digital Brasileira Teses e Dissertações
BNCC	Base Nacional Comum Curricular
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CEE	Conselho Estadual de Educação
CEP	Conselho de Ética e Pesquisa
EF	Ensino Fundamental
ENPEC	Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
HTPC	Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo
IFSC	Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina
OIs	Oficinas de Integração
PCN	Parâmetros Curriculares Nacionais
PNLD	Programa Nacional do Livro e do Material Didático
PPGECIM	Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática
PROPEP	Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-graduação
ReCAL	Referencial Curricular de Alagoas
Seduc	Secretaria de Estado da Educação
TALE	Termo de Assentimento Livre e Esclarecido
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
UFAL	Universidade Federal de Alagoas
UNCME	União Nacional dos Conselhos Municipais de Educação
UNDIME	União Nacional dos Dirigentes Municipais de Educação

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 13
2 A INTEGRAÇÃO CURRICULAR E OS DISPOSITIVOS LEGAIS: PONTOS E CONTRAPONTOS 18
2.1 Currículo no contexto escolar 18
2.2 O ensino por disciplina e suas limitações 21
2.3 Sentidos da Integração Curricular 24
2.4 Currículo Integrado na BNCC e no Recal 27
2.5 Oficinas Didáticas e de Integração 30
3 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO FUNDAMENTAL 33
3.1 O ensino de Ciências e Matemática 33
3.2 O ensino de Ciências e a Alfabetização Científica na perspectiva da BNCC para o Ensino Fundamental 38
3.3 Os indicadores da Alfabetização Científica 42
3.4 Transformações Químicas como possibilidade de Integração 44
3.5 Uma Revisão Sistemática da Literatura sobre a Integração Curricular no Ensino Fundamental: integrando o ensino de Ciências e Matemática 46
3.5.1 Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática 47
3.5.2 Metodologia 49
3.5.3 Resultados e Discussão 51
3.5.3.1 A presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem 56
3.5.3.2 A Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática 58
3.5.4 Considerações Finais 59
4 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS 61
4.1 Procedimentos metodológicos: os caminhos para a realização da pesquisa 61
4.2 *Lócus* da pesquisa 64
4.3 Sujeitos envolvidos 64
4.4 Coleta de dados 65
4.5 Análise de dados: considerações sobre a análise de conteúdo a partir de Bardin (2016) 66
4.6 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas 67

4.7 As Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática.....68
4.7.1 Planejamento das oficinas.....69
4.7.2 Estruturação e aplicação das Oficinas de Integração em sala de aula.....70
5 PRODUTO EDUCACIONAL – OFICINAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA 75
6 RESULTADOS E DISCUSSÃO 93
6.1 Compreensão dos professores de Ciências, Matemática e o Coordenador Pedagógica sobre as Oficinas de Integração Curricular 94
6.1.1 Coordenador pedagógico 94
6.1.1.1 Concepção sobre a Integração Curricular 94
6.1.1.2 Orientação pedagógica na perspectiva da Integração Curricular 95
6.1.2 Professores de Ciências e Matemática 96
6.1.2.1 Estrutura do planejamento e dificuldades de executá-lo em sala de aula 97
6.1.2.2 Percepções sobre a inserção da Integração Curricular no planejamento e sua contribuição para o ensino de Ciências e Matemática 98
6.1.2.3 Compreensão sobre Oficinas Didáticas Integradoras 99
6.1.3 Relações entre os relatos analisados dos participantes 100
6.2 Atividades integradas desenvolvidas nas aulas de Ciências e Matemática a partir do uso das Oficinas de Integração Curricular 102
6.3 Análise das atividades de Ciências desenvolvidas nas Oficinas na perspectiva da Alfabetização Científica 106
6.4 Análise das respostas dadas ao questionário de verificação de aprendizagem 115
6.4.1 Análise da questão 01 do questionário 116
6.4.1.1 Misturar 116
6.4.1.2 Processo irreversível 117
6.4.1.3 Formação de novas substâncias 118
6.4.2 Análise da questão 07 do questionário 119
7 CONSIDERAÇÕES FINAIS 124
REFERÊNCIAS 128
APÊNDICES 139
ANEXOS 161

1 INTRODUÇÃO

Desde adolescente enxergava a área da Educação como sendo o caminho para que os sujeitos pudessem ser formados para conviver em sociedade. Logo, meu interesse por esse campo profissional iniciou-se no momento em que passei a ter as percepções sobre a importância da Educação na construção da cidadania. Tinha um interesse pessoal de fazer parte desse processo de formação cidadã, e ser professora seria a profissão perfeita para mim.

A partir daí, comecei a visualizar as possibilidades dos componentes curriculares que eu poderia iniciar minha vida acadêmica, constatando que no Ensino Fundamental e Médio sempre tive mais habilidades para a área das Exatas. Optei, em 2010, por tentar o vestibular para Química – Licenciatura na Universidade Federal de Alagoas (Ufal), sendo aprovada numa classificação significativa: 11º lugar.

Ao iniciar o curso, fiquei muito apreensiva, porém consegui acompanhar bem todas as disciplinas ministradas e, da minha turma, fui a primeira a concluir o curso em 2014, sem nenhuma reprovação. Logo, considero que tive uma ótima formação.

Neste mesmo período, fui aprovada em um concurso público promovido pela Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (Seduc-AL) para o cargo de professora de Química.

A partir desse momento, iniciei minha vida profissional ministrando aulas de Química em turmas do Ensino Médio de uma Escola Estadual localizada no município de Pilar-AL e, durante o início, fui percebendo que, por mais que nos dedicássemos a fazer o melhor para nossos alunos, muitas dificuldades existiam no percurso da construção da aprendizagem, as quais, muitas vezes, não estão ao alcance do professor solucioná-las. Porém, consegui visualizar também que, se o professor der o seu máximo, buscando o que ele precisa aprender de uma forma que ele consiga, pode até não solucionar todos os problemas existentes na Educação, mas, certamente, contribuirá para que o ensino e a aprendizagem possam acontecer.

No início de 2019, passei também a ministrar aulas de Ciências em uma Escola Municipal que oferece os anos finais do Ensino Fundamental e, a partir de então, consegui enxergar nesta etapa uma cultura curricular totalmente individualista e disciplinar. Os professores não possuíam, como ainda não possuem, o hábito de planejar suas aulas, buscando um planejamento colaborativo e interdisciplinar, não enxergando as inúmeras possibilidades de realizar a integração de seus currículos disciplinares de forma a favorecer a aprendizagem integral do estudante, nem valorizando os seus conhecimentos.

Essa inquietação foi a responsável pela minha iniciativa em tentar ingressar, em 2021, no Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), ofertado pela Ufal, optando pela linha de pesquisa Saberes e Práticas Docentes do referido Programa. Levei a Integração Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental como tema norteador para a minha possível proposta de estudo dentro do Programa, sendo, para a minha felicidade, aprovada na seleção.

Nesse contexto, o presente estudo partiu do interesse pessoal e profissional de ministrar um ensino que amplie no estudante a motivação para aprender, levando-o a trazer do seu cotidiano conhecimentos que contribuam para a ampliação do que sabe, superando diversos desafios do Ensino Fundamental.

Como professora de Ciências, consegui visualizar inúmeras possibilidades de Integração Curricular com o componente Matemática, uma vez que apropriar-se de conhecimentos científicos e matemáticos é essencial para que o sujeito possa exercer satisfatoriamente sua cidadania e conviva de forma adequada em meio às mudanças ocorridas no meio econômico e social.

Ademais, compreendemos que a Matemática é uma área de conhecimento análoga à Ciência e, para tanto, deve ser também objeto de estudos e reflexões dos docentes que ministram o componente curricular Ciências no Ensino Fundamental, uma vez que são constatadas dificuldades dos discentes quanto ao entendimento das operações matemáticas, as quais possibilitam a descrição dos fenômenos naturais (Barbosa; Concordido, 2009).

Entendemos que o professor atua como mediador dos conhecimentos, em conexão com os alunos e o componente curricular a ser ministrado, buscando, dessa forma, incentivá-los a desenvolver o interesse pela área. No entanto, infelizmente, não é o que ocorre em inúmeras salas de aulas brasileiras, visto que muitos docentes, por não disporem de uma didática adequada ou, até mesmo, se encontrarem desestimulados profissionalmente, colaboram para a diminuição das possibilidades de desenvolvimento da aprendizagem.

Diante do exposto, para tentar superar as dificuldades presentes na aprendizagem de Ciências e Matemática, é importante destacar a necessidade de tornar as aulas atrativas e um ensino relevante, sendo necessário implementar práticas educacionais que visem a contribuir para a aprendizagem de nossos discentes.

Nesse contexto, podemos destacar a Integração Curricular, um caminho que pode levar o estudante a uma visão para além do conhecimento específico, ampliando a aprendizagem, além de tornar o processo de ensino mais atrativo.

Tanto a Ciências quanto a Matemática são duas grandes áreas disciplinares com intensas possibilidades integradoras, porém essa integração apenas será possível quando ocorrer um direcionamento ao desenvolvimento de atividades que visem à resolução de problemas sociais.

Os objetos de conhecimento selecionados pelos professores podem propiciar um planejamento de trabalho pedagógico que considere as competências e habilidades a serem desenvolvidas pelos discentes, articulando-as entre si e possibilitando uma aprendizagem interdisciplinar, enxergando a realidade numa perspectiva de totalidade e objetivando o desenvolvimento integral dos estudantes.

Entre as diversas possibilidades que os objetos de conhecimento oferecem para um planejamento que objetiva integrar áreas de conhecimento de Ciências da Natureza e Matemática, verificamos na abordagem de Transformações Químicas uma proposta de integração enriquecedora, uma vez que ocorrem em diversas situações ao nosso redor.

É um tema apontado como fundamental na área das Ciências, não apenas por ser considerado o eixo principal no desenvolvimento dos conteúdos de Química, mas também por o seu ensino ser essencial aos cidadãos para um melhor entendimento do mundo físico que os rodeia (Brasil, 2022).

Diante dessa perspectiva, o presente trabalho busca aplicar a Integração Curricular entre as disciplinas Ciências Naturais e Matemática por meio de oficinas didáticas em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, tendo como tema norteador Transformações Químicas.

A questão que conduziu esta pesquisa foi elaborada a partir de leituras e da minha experiência e prática docente: de que modo pode ocorrer a Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas no ensino de Ciências e Matemática em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental?

Buscando responder à questão de pesquisa, este trabalho traz como objetivo geral investigar de que modo pode ocorrer a Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas no ensino de Ciências e Matemática em uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental. E como objetivos específicos:

i) Identificar as concepções dos professores de Ciências e Matemática sobre as possibilidades de Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas com demais objetos da área de Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental;

ii) Alcançar a Alfabetização Científica nas atividades de Ciências com os estudantes;

iii) Produzir sequências de oficinas didáticas sobre a Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas para professores de Ciências e Matemática do 6º ano do Ensino Fundamental.

O presente trabalho se estrutura em sete seções: a primeira é referente à Introdução, a qual traz inicialmente o perfil da pesquisadora e a justificativa para desenvolver a presente pesquisa. Ainda nesta seção, é apresentada brevemente a proposta de estudo, o problema de pesquisa e os objetivos geral e específicos elencados com o intuito de responder a questão de pesquisa.

A segunda seção aborda a Integração Curricular relacionada com os dispositivos legais. Esta seção buscou realizar uma análise da presença dessa Integração nos principais dispositivos legais que norteiam a educação brasileira como a Constituição Federal (Brasil, 1988), a Lei de Diretrizes e Bases da Educação (Brasil, 1996), a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018) e o Referencial Curricular de Alagoas (Alagoas, 2018) e por fim são apresentadas oficinas didáticas na perspectiva da materialização da proposta de Integração Curricular.

Já na terceira seção, é discutida a importância do ensino de Ciências e Matemática no desenvolvimento do conhecimento do estudante da Educação Básica, assim como os desafios encontrados no processo de ensino. Destaca, ainda, a perspectiva da Alfabetização Científica na construção do conhecimento científico no Ensino Fundamental, bem como as possibilidades de Integração dos Currículos de Ciências e Matemática como forma de contribuir com a aprendizagem desses componentes curriculares.

Na quarta seção, é exposto o percurso metodológico adotado na presente pesquisa, destacando seus principais elementos: tipo de pesquisa, abordagem da pesquisa, local de desenvolvimento, os sujeitos da pesquisa, os instrumentos a serem utilizados para coleta de dados, assim como a apresentação dos aportes teóricos que sustentaram a análise dos dados a serem obtidos.

A quinta seção traz a apresentação do Produto Educacional referente a presente pesquisa, as Oficinas de Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática, bem como o detalhamento de algumas atividades desenvolvidas durante as oficinas em sala de aula.

A sexta seção tem sua atenção voltada para a análise dos dados, na qual foi adotada a análise de conteúdo conforme Bardin (2016), método adotado nas duas etapas que constituem a aplicação da presente pesquisa, formação destinada aos professores de Ciências e Matemática e o coordenador pedagógico da escola e o desenvolvimento das Oficinas de

Integração Curricular em sala de aula, além de apresentar dados analisados sob a perspectiva da Alfabetização Científica.

A última seção traz as considerações finais acerca dos dados obtidos na presente pesquisa, evidenciando as suas contribuições e importância ao campo educacional.

Por fim, espera-se que este trabalho possa contribuir para uma reflexão sobre a necessidade de desenvolver estratégias metodológicas que busquem colaborar com o ensino e a aprendizagem de conceitos referentes aos componentes curriculares Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

2 A INTEGRAÇÃO CURRICULAR E OS DISPOSITIVOS LEGAIS: PONTOS E CONTRAPONTOS

Inicialmente, este texto busca apresentar a conceituação de currículo segundo as ideias dos autores Souto (2015) e Mota (2013) e discutimos, adiante, a presença desse documento nas escolas de acordo com Caldeira (2015), Pinar (2016), Candau (2016) e Paro (2011), apresentando a proposta de integrá-lo como forma de busca pelo desenvolvimento e competências e habilidades em uma perspectiva integradora de aprendizagem.

Em seguida, apresentaremos um ensino por disciplinas e suas limitações nos processos de ensino e aprendizagem.

Analisamos, ainda, a presença da proposta de Integração Curricular nos principais dispositivos que norteiam a educação brasileira, e por último discorremos sobre Oficinas Didáticas de Integração, as quais constituirão a estrutura do Produto Educacional presente nesta pesquisa.

2.1 Currículo no contexto escolar

Etimologicamente, a palavra Currículo vem do latim *Curriculum,* que pode significar "pista de corrida" ou "caminho a ser percorrido". Discorrendo sobre o conceito de currículo sob o âmbito escolar, é necessário inicialmente diferenciar currículo e matriz curricular. Currículo é o grupo de ações pedagógicas desenvolvidas na instituição escolar e Matriz Curricular é a lista de disciplinas e conteúdos inseridas no próprio Currículo (Souto, 2015, p. 07).

De acordo com Mota (2013), conceitua-se o currículo de diversas maneiras, compreendido nos diversos aspectos, enquanto conexão entre a escola e a sociedade, o indivíduo e a cultura, o ensino e a aprendizagem. "Precisamos compreender como as escolas funcionam, e antes de qualquer coisa, compreender como nelas o conhecimento é produzido. Um currículo é constituído por seus registros, espaços sociais, discursos, crenças, dentre outros elementos" (Mota, 2013, p. 25-26).

Caldeira (2015) aponta que a escola, com o seu currículo, concederá aos discentes uma visão de mundo de acordo com os critérios estabelecidos pelos que possuem a autoridade de selecionar a maneira como os conhecimentos serão disseminados dentro dela. É importante salientar que se trata de uma autonomia que não está centralizada em um indivíduo, ou em um local, mas de uma relação estabelecida com o contexto dominante em cada época.

Entendemos que as instituições escolares necessitam estar reestruturando seus currículos ofertados aos estudantes, uma vez que a comunidade escolar passa por diferentes fases, surgindo novas necessidades. Logo, para que a escola possa realizar esta ação, torna-se imprescindível a participação de forma coletiva de seus profissionais, especialmente do docente, estimulando a discussão sobre o assunto. “Neste contexto, a realização da formação continuada seria o ponto de partida, pois nenhuma proposta curricular se efetiva sem a ação do professor e, seus saberes da experiência serviriam ainda de fonte para essa construção” (Ferreira; Michels, 2018, p. 103).

Segundo Pinar (2016), o currículo é um território que deve ser questionado frequentemente nas escolas, uma vez que é através dele que é possível legitimar o conhecimento: para quem, para quê e como, qual a visão de mundo, de sociedade e de educação que é aceita e sugerida.

Os debates sobre o currículo nas escolas apontam que os conteúdos não estão finalizados, mas sim em um processo de construção a partir da seleção de conhecimentos e práticas produzidas em contextos concretos e em dinâmicas intelectuais, pedagógicas, sociais, políticas e culturais (Candau, 2016).

~~Atualmente~~, as salas de aulas brasileiras estão repletas de alunos inquietos, os quais demonstram muita intensidade em suas atitudes. Tal fato observado pode estar relacionado a estarmos vivenciando uma sociedade marcada pelos ritmos acelerados da tecnologia.

Nesse contexto, definir em sala de aula um currículo que disponha de conteúdos significativos para este público torna-se um desafio constante, visto que:

> [...] o desenvolvimento curricular é dinâmico e complexo. As teorias, as ideologias, as práticas e a política educacional são alguns aspectos que sinalizam a complexidade do currículo escolar. Mesmo alguns autores tendo a ideia de padronização e de sequência de aprendizagem ainda muito forte nos modelos e concepções de estrutura e organização curricular, somente no século XX, surgiram estudos e reflexões acerca de várias funções, entre elas, a função político-social (Mota, 2013, p. 23).

Nessa perspectiva, torna-se importante no âmbito educacional um amplo conhecimento sobre a proposta do currículo e dos seus objetivos para a organização educacional. Segundo Silva (2010), é importante termos a compreensão das teorias que concebem as propostas curriculares, bem como a forma como elas influenciam na prática educacional, entendendo que são os conceitos de uma teoria que organizam e estruturam a nossa visão de realidade.

Silva (2010) argumenta que as teorias tradicionais se reconhecem como neutras, científicas e desinteressadas. Já as críticas e as pós-críticas contradizem as tradicionais,

quando argumentam que nenhuma teoria pode ser neutra, científica ou desinteressada, uma vez que está, inevitavelmente, implicada em relações de poder.

Especificando as teorias do currículo, Silva (2010) aponta que, nas teorias tradicionais os conhecimentos e os saberes dominantes acabam sendo concentrados em questões técnicas, enquanto que as teorias críticas destacam que, é por intermédio da formação da consciência, o currículo colabora na reprodução de uma sociedade capitalista, seguindo das teorias pós-críticas, que, segundo o autor, ampliam e modificam os ensinamentos das teorias críticas, pois enfatizam que o currículo não pode ser compreendido sem uma análise das relações de poder, nas quais ele está inserido.

É importante enfatizar que, no espaço escolar, é por intermédio do currículo que é possível ter acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela sociedade. Segundo Ferreira e Felzke (2021, p. 414): “Esses conhecimentos, no entanto, são apresentados de forma compartimentada em disciplinas, em razão de um processo histórico de fragmentação”. Na busca de superar as restrições observadas com o conhecimento segmentado no espaço escolar, surgem as propostas de Integração Curricular.

No Ensino Fundamental, em termos de políticas públicas, torna-se de significativa importância o debate a respeito de seu currículo, uma vez que, segundo Paro (2011, p. 487), “[...] toda política educacional só ganha sentido se estiver referida àquilo que deve ser seu propósito por excelência, ou seja, o provimento, aos educandos, de um conteúdo cultural que lhes proporcione formar-se como cidadãos”.

Paro (2011) aponta que, há muitas décadas, o currículo da escola fundamental permanece com a mesma estrutura, permanecendo sua forma verbalista e limitando seu conteúdo às disciplinas tradicionais, subordinado a conhecimentos e informações. A sociedade mudou, novas perspectivas estão presentes, surgindo a necessidade de um currículo que ultrapasse as barreiras do conhecimento: um Currículo Integrado.

Segundo Bernstein (1996), a Integração organiza as disciplinas e cursos isolados numa perspectiva relacional, em um entendimento que o conhecimento escolar deve promover maior autonomia de professores e estudantes, ocasionando uma significativa integração entre os saberes escolares e cotidianos dos discentes, combatendo, dessa forma, a visão hierárquica e autoritária do conhecimento.

> O currículo integrado tem por finalidade construir, de forma conjunta, as ações das disciplinas no ambiente escolar. O seu estabelecimento é uma oportunidade valiosa para que, de fato, se alcance uma educação integral, pois torna possível explorar todo o potencial da prática educativa em todas as suas dimensões, concorre na

> superação da visão utilitarista do ensino e fomenta o desenvolvimento das capacidades de pensar, sentir e agir dos estudantes (Ferreira; Felzke, 2021, p. 414).

Um Currículo Integrado colabora na constituição de sujeitos críticos e reflexivos, preparando, ao mesmo tempo, profissionais, que possam atuar no mundo do trabalho, uma vez que a própria sociedade considera o jovem da classe trabalhadora exclusivamente como um sujeito que necessita ajudar no sustento da família, impossibilitando, dessa forma, o acesso ao conhecimento científico, sistematizado e transformador da maneira de refletir e agir no mundo (Cambraia; Araújo; Nonnenmacher, 2020).

Diante do contexto apresentado, de uma sociedade que vem evoluindo, podemos verificar a importância do currículo na organização da prática educacional, observando o destaque que o Currículo Integrado possui nesse âmbito, uma vez que busca ampliar o conhecimento, rompendo barreiras existentes nos processos de ensino e de aprendizagem.

2.2 O ensino por disciplinas e suas limitações

Se olharmos a constituição das diversas disciplinas escolares, como a Ciências, não imaginaremos que o histórico de sua origem não é completamente disciplinar. Segundo Morin (2009, p. 107-108), “[...] muitas disciplinas surgiram da união de outras, assim também como muitas elaborações importantes da história da Ciência se deram pela interação entre pesquisadores de diferentes áreas do saber”.

Morin (2009) aponta que o surgimento das disciplinas deu-se da necessidade de organizar o conhecimento, isso porque foi verificada a diversidade existente nas áreas que as ciências englobam, no entanto a “hiper especialização impede de ver o global”, na qual “[...] os desenvolvimentos disciplinares das ciências não só trouxeram a divisão do trabalho, mas também os inconvenientes da superespecialização, do confinamento e do despedaçamento do saber” (Morin, 2009, p. 15).

O conhecimento escolar organizado por disciplina, há, algum tempo, vem sendo tema de discussão e alvo de críticas, que são evidenciadas a partir do argumento de que as disciplinas indicam mais um fim do que um meio para a Educação (Beane, 1997).

Segundo Oliveira (2016), no âmbito educacional, a fragmentação do conhecimento científico é visualizada na separação das disciplinas no currículo escolar, que, na maioria das vezes, até mesmo inseridos na mesma área de conhecimento, os conceitos são apresentados de forma desassociada e desconexa, prejudicando a formação, uma vez que não fazem sentido no cotidiano dos estudantes.

De acordo com Hernandéz (1998), Santomé (1998) e Gerhard e Rocha Filho (2012), as consequências da fragmentação dos saberes partem desde a ausência de significado da escola na vida dos jovens, até a não aceitação por parte dos estudantes de algumas disciplinas, destacando as científicas.

No currículo do Ensino Fundamental, verificamos esta fragmentação do conhecimento, uma vez que o documento apresenta as propostas de ensino de forma disciplinar. Entretanto, faz-se necessária a inter-relação entre elas.

Aires (2011) aponta que, dentre as possíveis alternativas à organização do conhecimento escolar por disciplinas, evidenciam-se aquelas com enfoque na Interdisciplinaridade e na Integração Curricular. Ademais, pontua que, por existir relativa confusão entre a definição destes conceitos em muitas publicações, torna-se importante diferenciá-los, enfatizando que não devemos tratá-los como sinônimos:

> No entanto, a principal razão para que estes dois termos não possam ser considerados sinônimos, no nosso entendimento, diz respeito aos campos de estudo a que estão relacionados. Ou seja, a Interdisciplinaridade parece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas científicas, com o ensino superior e a pesquisa, enquanto que aparece estar mais relacionada com a epistemologia das disciplinas escolares, com o ensino médio e fundamental (Aires, 2011, p. 225).

Apesar de apresentarem definições distintas, os termos se complementam, no que diz respeito ao objetivo de intervir no processo de ensino, buscando ampliar as possibilidades de aprendizagem no ambiente escolar.

A interdisciplinaridade surge conectada às concepções de Integração e de Flexibilidade do currículo. Para Hernández (2000), ela é indicada como a procura pela Integração em diferentes Ciências, almejando o conhecimento comum. A Integração entre as ciências contribui para que os estudantes possam realizar o estabelecimento de relações e inferências por conexões, uma vez que, diante de seus conhecimentos iniciais, cada estudante estabelece de forma essencialmente particular (Skora, 2012).

Segundo Santomé (1998), a organização do currículo em disciplinas não valoriza de forma significativa os conhecimentos dos estudantes; não considera as questões específicas dos meios que os cercam; não estimula uma relação positiva entre professor e estudante, prejudicando as atividades que se relacionam com a vida cotidiana; as trocas das disciplinas em tempos determinados não favorece a conexão entre os conteúdos, destacando que o currículo disciplinar não considera os interesses dos alunos, quando estes deveriam ser o foco inicial na organização das atividades educacionais.

Beane (2003) defende a Integração Curricular como um instrumento para tratar das questões reais do cotidiano social, configurando-se como um tipo de poder.

> Nesta conformidade, o conhecimento é um tipo de poder, pois ajuda a dar às pessoas um certo controle sobre as suas próprias vidas. Quando o conhecimento é visto como uma simples coleção de fragmentos e retalhos de informação e destrezas organizados por disciplinas separadas, a sua utilização e o seu poder estão confinados pelas suas próprias fronteiras e, por isso mesmo, diminuído. Por exemplo, a definição de problemas e os meios de os abordar estão limitados ao que é conhecido e considerado problemático no seio de determinada disciplina. Quando se perspectiva o conhecimento de uma forma integrada, torna-se possível definir os problemas de um modo tão amplo tal como existem na vida real, utilizando um corpo abrangente de conhecimento para os abordar (Beane, 2003, p. 97).

Nesse contexto, entende-se por um ensino integrado a busca de caminhos diferentes para prática disciplinar que predomina a cultura da sociedade atual. No entanto, as questões sociais que os cidadãos enfrentam requerem uma visão não fragmentada de saberes conectados, objetivando obter soluções eficazes e coerentes. “A conexão e a aproximação dos conhecimentos aos problemas reais da vida são facilitadas quando se agrupam conteúdos em grandes áreas ao invés de se fragmentarem em disciplinas” (Skora, 2012, p. 33).

É importante destacar que para entendermos o que é realmente Integração devemos nos remeter não unicamente à forma de oferta de ensino que articula disciplinas distintas, mas também como um tipo de formação global, que contribua para o educando compreender as partes no seu todo ou da unidade no diverso (Ciavatta, 2005; 2014).

E na perspectiva do ensino de Ciência, Medrado e Selles (2017, p. 03) apontam que “esta preocupação parece estar presente também na legislação educacional referente ao ensino de ciências, quando se volta para adoção de programas de ensino que valorizem a integração dos saberes, incentivando ações interdisciplinares”. Em outras palavras, é incentivado a realização da educação em Ciências numa perspectiva contextualizada e integrada dos conhecimentos.

Nos anos finais do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza, compreende as disciplinas Biologia, Física e Química, percebemos a presença de disciplinas tradicionais do currículo escolar desta etapa de ensino. “No que diz respeito aos objetivos da área, os documentos explicitam o envolvimento e o aprofundamento desses saberes disciplinares com procedimentos científicos, bem como envolvem a articulação interdisciplinar desses saberes com destaque aos conteúdos tecnológicos e práticos” (Moraes, 2017, p. 30).

Neste trabalho de pesquisa, a associação de disciplinas curriculares aconteceu nos campos de Matemática e Ciências Naturais. A metodologia utilizada para abordar o ensino da

Matemática relacionado à disciplina de Ciências busca favorecer a Alfabetização Científica contribuindo para que os estudantes se apropriem do conhecimento científico e passe a utilizá-los no seu dia a dia (Sasseron; Carvalho, 2011).

Nesse contexto, a Integração Curricular entre o ensino de Ciências e Matemática contribui para o enriquecimento do currículo, possibilitando a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos na vida cotidiana. Dessa forma, ao integrar o ensino desses componentes curriculares nos anos finais, busca-se utilizar esses conhecimentos adquiridos, não apenas na etapa escolar, mas também em suas vidas de forma geral, e na sociedade em que estão inseridos.

Ao integrar o ensino de Ciências e Matemática pensou-se em uma construção de um conhecimento voltado para a Alfabetização Científica, que no âmbito do Ensino Fundamental, segundo Lorenzetti e Delizoicov (2001, p. 52-53), essa alfabetização é entendida "[...] como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade".

Logo, entendemos que é importante que esse processo de desenvolvimento do conhecimento científico seja iniciado nessa etapa de ensino para que possa ser garantida a "inserção do aluno à cultura científica, por meio de uma prática pedagógica interdisciplinar e contextualizada" (Silva; Lorenzetti, 2020, p. 05).

Ao inserir os conteúdos curriculares de Matemática em questões que envolvem o ensino de Ciências, busca-se colocar as situações de forma contextualizada, para que o conhecimento construído seja ampliado, inclusive na vida cotidiana (Skora, 2012).

A Integração desses componentes curriculares pode colaborar para a ampliação e articulação de saberes (Skora, 2012). Dessa forma, conceitos matemáticos previstos no currículo são construídos interdisciplinarmente com as ciências, possibilitando ao estudante desenvolver as habilidades previstas na BNCC para as referidas áreas de conhecimento.

2.3 Sentidos da Integração Curricular

Na abordagem da Integração Curricular, verificamos diversas ideias sobre o tema, dentre elas, a de que é uma concepção alargada de currículo:

> A construção de uma concepção alargada de currículo é condição *sinequa non* para entender a Integração Curricular como uma orientação capaz de responder às exigências formativas apresentadas pela sociedade contemporânea, marcadas pela complexidade, provisoriedade e diversidade do conhecimento (Felício *et al*, 2016, p. 18, itálico no original).

Lopes (2008) aponta que, no presente contexto educacional, torna-se necessário desenvolver competências e habilidades na perspectiva integradora, uma vez que as inúmeras produções de conhecimentos estão sendo desenvolvidas de maneira integrada; logo é importante que o estudante seja formado para o trabalho considerando os mais diversos conhecimentos.

Essas concepções sugerem que a ideia de Currículo Integrado está além de um currículo comum estabelecido, pois enfatizam a necessidade de uma relação próxima da instituição com a realidade de vida dos estudantes, suas questões, assim como o contexto em que a instituição está inserida (Felício, 2015).

Partindo das perspectivas apresentadas sobre a Integração Curricular, sabemos que a nossa legislação, a qual rege o processo de Educação no Brasil, também faz orientações para que o currículo seja organizado de forma integrada, com o objetivo de superar o trabalho disciplinar, o qual há muito tempo vem caracterizando os nossos sistemas de ensino.

A construção de uma concepção ampliada de currículo é condição para o entendimento da Integração Curricular como uma orientação, propondo respostas às exigências formativas apresentadas pela sociedade contemporânea, complexa, transitória e com uma diversidade de conhecimento (Felício; Alonso, 2016).

Conforme a legislação, podemos relacionar a concepção ampliada de currículo, a partir do momento que entendemos que a Educação, direito assegurado pelo artigo 205 da Constituição Federal Brasileira (Brasil, 1988), se mostra como um conceito amplo, objetivando o desenvolvimento pleno do sujeito, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho.

A Educação para a cidadania é um pressuposto assumido pelos dispositivos legais da Educação brasileira, por entender que este “cumpre a sua função” quando contribui na construção de condições dos sujeitos agirem em seus contextos sociais. Esta concepção alargada de currículo se materializa no contexto de Educação Básica pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional, Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996, ao definir a finalidade de desenvolver o educando, assegurar-lhe a formação comum indispensável para o exercício da cidadania e fornecer-lhe meios para progredir no trabalho e em estudos posteriores (Brasil, 1996).

A Lei nº 9.394 indica, no artigo 32, que o Ensino Fundamental, iniciado aos seis anos de idade, terá por objetivo a formação básica do cidadão (Brasil, 1996). Logo fica evidenciada a importância de um trabalho educacional que propicie à criança um desenvolvimento

integral, ou seja, em diferentes dimensões e uma formação para o pleno desenvolvimento da cidadania.

Nessa perspectiva, Felício e Alonso (2016) apontam que faz-se necessário ampliar a ideia de currículo e entender que o trabalho educativo deve incluir conhecimentos que estão para além daqueles estruturados pelas disciplinas tradicionais (Português, Matemática, Ciências Naturais, História, Geografia, Artes). E que tais conhecimentos encontram-se selecionados e organizados em materiais didáticos para serem entregues aos estudantes de forma fragmentada.

Dessa forma, fica evidente o quanto usual o embate entre as disciplinas e as áreas de conhecimentos tem sido 'alimentado' por enunciados de Integração Curricular, realizando uma aproximação entre as noções de conhecimento e as competências, de forma que mantinha estável o status das disciplinas escolares (Charret; Ferreira, 2019).

Analisando a Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), como também outros textos nos quais as políticas de currículo vieram sendo 'reformadas', chegamos a uma conclusão que muitos debates trouxeram significativas relações da Integração Curricular como participante da constituição das políticas educacionais brasileiras.

Dessa forma, entende-se por Integração Curricular,

> [...] como uma teoria da concepção curricular que está preocupada em aumentar as possibilidades da integração pessoal e social através da organização de um currículo à volta de problemas e de questões significativas, identificadas de forma colaborativa pelos educadores e jovens, independentemente das linhas de demarcação das disciplinas (Beane, 2002, p. 30).

Nesta abordagem de currículo, espera-se que através da Integração Curricular seja minimizado a fragmentação dos processos de ensino e aprendizagem, conduzindo para a melhoria da qualidade na aprendizagem dos estudantes (Silva, 2017).

A Base Nacional Comum Curricular (Brasil, 2018), é marcada por um processo de ressignificação das disciplinas escolares, com ênfase na Proposta Pedagógica de forma transversal e integradora, a qual, inclusive, é citada em um dos dez planos de ação para a aprendizagem:

> Decidir sobre formas de organização interdisciplinar dos componentes curriculares e fortalecer a competência pedagógica das equipes escolares para adotar estratégias mais dinâmicas, interativas e colaborativas em relação à gestão do ensino e da aprendizagem (Brasil, 2018, p. 16).

Destacando o seu compromisso com a Educação Integral propondo: "[...] a superação da fragmentação radicalmente disciplinar do conhecimento, o estímulo à sua aplicação na vida

real, a importância do contexto para dar sentido ao que se aprende e o protagonismo do estudante em sua aprendizagem e na construção de seu projeto de vida.” (Brasil, 2018, p. 15).

Diante do exposto, fica evidente a intensa presença da Integração Curricular nos dispositivos legais, dentre eles a Base Nacional Comum Curricular, a qual destaca a sua relevância nos processos de ensino e aprendizagem, favorecendo a contextualização e aproximando o processo educativo das experiências dos alunos.

2.4 Currículo Integrado na BNCC e no ReCAL

No campo educacional, surgem muitas indagações e ideias errôneas sobre alguns conceitos, entre eles é apontada a relação feita sobre a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e o currículo, acreditando ser o mesmo objeto. A BNCC não é um currículo, mas sim um documento orientador curricular.

É responsabilidade dos estados e municípios construírem seus currículos a partir dos princípios e aprendizagens definidos por ela e também do Regime de Colaboração entre cidades e estados. “Nesse sentido, espera-se que a BNCC ajude a superar a fragmentação das políticas educacionais, enseje o fortalecimento do regime de colaboração entre as três esferas de governo e seja balizadora da qualidade da educação.” (Brasil, 2018, p. 08).

A BNCC, que norteia a Educação brasileira, parte de um pressuposto curricular que não é novo no país, a estruturação do currículo por competências. Essa opção foi admitida pelos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN), publicados no final da década de 1990, apresentando mais ênfase nos documentos direcionados ao Ensino Médio, e nas reestruturações curriculares do Ensino Médio e da Educação Profissional desde então.

Na versão final da BNCC (Brasil, 2018), é afirmada a noção de competências em sua organização curricular:

> Ao adotar esse enfoque, a BNCC indica que as decisões pedagógicas devem estar orientadas para o desenvolvimento de competências. Por meio da indicação clara do que os alunos devem “saber” (considerando a constituição de conhecimentos, habilidades, atitudes e valores) e, sobretudo, do que devem “saber fazer” (considerando a mobilização desses conhecimentos, habilidades, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho), a explicitação das competências oferece referências para o fortalecimento de ações que assegurem as aprendizagens essenciais definidas na BNCC (Brasil, 2018, p. 13).

Nesse contexto, observamos que a estrutura curricular segue com a organização de quatro áreas de conhecimentos (Linguagens, Matemática, Ciências da Natureza e Ciências Humanas), cada uma delas composta por seus componentes curriculares.

Na BNCC, os princípios educativos éticos, políticos e estéticos traçados pelas Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica, agregam-se aos propósitos que orientam a Educação brasileira para a formação humana integral e para a estruturação de uma sociedade justa, democrática e inclusiva.

Na BNCC, a Educação Integral "[...] se refere à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea" (Brasil, 2018, p. 14).

Diante dessas definições observadas no documento norteador, Bittencourt (2019) identifica algumas contradições, inicialmente destaca que, apesar do documento almejar o desenvolvimento humano integral na perspectiva da aquisição de competências, a conciliação com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes, não apresentam-se como as características principais da sua estrutura curricular, uma vez que trata-se de um documento que detalha todos os objetos de conhecimentos constituintes de todas áreas, em cada grau de ensino, com seus respectivos objetivos de aprendizagem, definidos de "habilidades".

Para Cássio (2018), quando a BNCC é indicada como uma proposta de centralização curricular, entende-se que significa dizer que se trata de uma política de homogeneização de currículos, que sequencialmente influencia em outras políticas, como o Programa Nacional do Livro Didático (PNLD).

É importante destacar que muitos estados e municípios possuem seus próprios referenciais curriculares, utilizando a Base como fundamentação em suas elaborações. Compreende-se a necessidade de criar referenciais curriculares locais pelo motivo de fornecer mais autonomia organizacional do currículo, devido às características sociais, políticas e econômicas específicas.

No estado de Alagoas, temos o Referencial Curricular de Alagoas – ReCAL (Alagoas, 2019). Conforme a apresentação do documento realizada pela Secretaria de Estado da Educação de Alagoas (SEE/AL), a proposta nasceu em 2019, a partir de um processo com diversas contribuições e intervenções dos mais variados colaboradores, BNCC e os referenciais estadual e municipais, não excluindo estudos realizados sobre o tema,

consultas públicas, seminários, grupos de trabalhos, visitas técnicas, leituras críticas por especialistas, oficinas, debates, audiências públicas entre outros.

> Em Alagoas, o processo de regime de colaboração se materializou por meio da SEDUC/AL, UNDIME/AL, CEE/AL e UNCME/AL. O objetivo do processo foi reelaborar o Referencial Curricular de Alagoas, definindo um documento para o território alagoano, com base nos documentos curriculares dos Sistemas de Ensino municipais e estadual, para nortear o trabalho docente nas escolas de Alagoas. Neste contexto, especialistas redatores, articuladores e coordenadores foram selecionados e ajustaram o documento curricular preliminar – Referencial Curricular de Alagoas, que passou por uma grande consulta pública e contou com a participação e contribuição das comunidades educativas dos 102 municípios alagoanos (Alagoas, 2019, p. 23).

O ReCAL (Alagoas, 2019) propõe o desenvolvimento de uma Educação que busque organizar a formação e trabalhar as potencialidades de todos os envolvidos nos processos de ensino e de aprendizagem.

Em sua apresentação, o Referencial enfatiza a escola, com sua função transformadora, que necessita proporcionar uma aprendizagem significativa, considerando a variedade de interfaces que o ensino do conhecimento escolar realiza, por intermédio da inovação, da contextualização, da interdisciplinaridade, da pesquisa e dos letramentos.

É possível verificar que a proposta de um currículo ampliado consta no ReCAL quando é discutido o item Alagoas como um território de aprendizagens:

> Para a construção de uma proposta curricular ampliada, que se efetive na prática, se faz necessário que as concepções, em torno dos elementos articuladores, sejam bem definidas e alinhadas entre todos os que a desenvolvem, especialmente em torno das especificidades que compõem o território e cada etapa da Educação Básica (Alagoas, 2019, p. 24).

Diante do exposto, a ideia de uma Educação que almeje uma formação integral do estudante encontra-se presente no Referencial Curricular de Alagoas. Aponta que os currículos da Educação Básica utilizam como referência a BNCC, incluindo também temas transversais, que abordam questões contemporâneas e pertinentes para o desenvolvimento da cidadania que influencia a vida humana em escala local, regional e global. Destaca que a inserção de temas transversais, de forma integradora, proporciona uma efetiva Integração Interdisciplinar e Contextualizada de saberes de diferentes disciplinas e áreas de conhecimento.

2.5 Oficinas Didáticas e de Integração

Com as intensas modificações que estão acontecendo em nossa sociedade, novas necessidades surgem. Destacamos o campo educacional, que, segundo Souza e Gouvêa (2006), apontam que professores vêm convivendo com o discurso constante da carência de atualização permanente.

Assim, ao ministrar conteúdos, o professor deve favorecer o desenvolvimento de atitudes e valores, que são prioridades no aprendizado, utilizando metodologias que propicie o questionamento, o debate e a investigação, vencendo, desta forma, as limitações de um ensino passivo ainda presente no contexto escolar (Klein *et al*., 2005).

Nesse contexto, Silva *et al*. (2015, p. 02) apontam que:

> [...] o uso de diferentes modalidades, sejam eles, experimentação ou modelos didáticos, assume sua principal característica, que é seu potencial de desencadear problematizações e estimular a procura por respostas, uma vez que as atividades experimentais oportunizam aos discentes, situações de investigação, gerando um confronto com o desconhecido, com o inusitado e inesperado.

Bartzik e Zander (2016) enfatizam a importância do desenvolvimento de atividades práticas as quais criem situações aplicáveis e sejam funcionais no contexto dos estudantes, considerando que, se essas práticas conseguirem aproximar o estudante de sua vida cotidiana, provavelmente, tornará os processos de ensino e de aprendizagem mais atrativos e significantes, de modo a trabalhar a resolução de problemas. Ademais, fará com que os estudantes deixem de ser meros espectadores e sejam protagonistas de sua aprendizagem ao realizar atividades e deduzir resultados, tornando-os aptos à argumentação e indução, contribuindo para a formação de cientistas (Rosalen *et al.*, 2014).

Nesse contexto, as oficinas didáticas surgem como um meio de desenvolver aulas práticas que possam confirmar o conceito relacionado apresentado, uma vez que, segundo Souza (2016), as oficinas são capazes de articular e integrar saberes, além de construírem processos de ensino e de aprendizagem dinâmicos e abertos.

> A oficina se caracteriza como uma estratégia do fazer pedagógico onde o espaço de construção e reconstrução do conhecimento são as principais ênfases. É lugar de pensar, descobrir, reinventar, criar e recriar, favorecido pela forma horizontal na qual a relação humana se dá. Pode-se lançar mão de músicas, textos, observações diretas, vídeos, pesquisas de campo, experiências práticas, enfim, vivenciar ideias, sentimentos, experiências, num movimento de reconstrução individual e coletiva (Anastasiou; Alves, 2009, p. 95).

Nesse contexto, adotar as oficinas no ensino pode ser considerado uma forma de articular e integrar saberes.

> As oficinas pedagógicas são situações de ensino e aprendizagem por natureza abertas e dinâmicas, o que se revela essencial no caso da escola pública – instituição que acolhe indivíduos oriundos dos meios populares, cuja cultura precisa ser valorizada para que se entabulem as necessárias articulações entre os saberes populares e os saberes científicos ensinados na escola (Moita; Andrade, 2006, p. 11).

Quando usado com domínio, esse tipo de estratégia possui uma significativa contribuição para trabalhar determinados objetos de conhecimentos, como as Ciências e a Matemática. As Oficinas possibilitam aprendizagens mais completas, uma vez que valoriza a estruturação do conhecimento de forma participativa e questionadora, baseada em situações do cotidiano do aluno (Nascimento *et al*., 2007).

Segundo Santos, Caetano e Moreira (2011), os participantes protagonistas durante a realização das oficinas são constituídos por professores, coordenadores e mediadores, almejando um trabalho colaborativo para solucionar as situações propostas.

É importante destacar que, para ocorrer a interação entre o pensar e o agir, é necessário que o indivíduo realize determinada tarefa, sendo essa a característica essencial de uma oficina didática, uma vez que se refere a uma forma de construir o conhecimento por intermédio de uma ação, sem, evidentemente, desconsiderar sua natureza teórica (Paviani; Fontana; 2009).

Diante do exposto, podemos destacar as oficinas integradoras, que são apresentadas por Spacek *et al*. (2021), as Oficinas de Integração (OIs), que fazem parte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Santa Catarina (IFSC) do Campus Chapecó,

> […] são espaços privilegiados para que educandos e educadores construam conjuntamente as diferentes conexões entre os saberes das áreas do conhecimento. É parte indissociável de cada área do conhecimento, não devendo, portanto, ser considerada como uma disciplina ou unidade curricular isolada e, tampouco, de responsabilidade de um único educador ou grupo de educadores. É, ao contrário, de responsabilidade de todos os educadores envolvidos no curso (IFSC, 2017, p. 15).

Nessa instituição de ensino, as OIs são unidades curriculares oferecidas durante o ano letivo, segmentado em núcleos temáticos, planejadas de forma que cada OI conta com a participação de cinco professores das áreas relacionadas (Spacek *et al*., 2021).

É importante destacar, segundo Spacek *et al*. (2021), que, em um planejamento, os professores buscam levantar sugestões de temas a serem desenvolvidos a partir do núcleo

temático semestral e, quando estes temas estão amadurecidos, as propostas são apresentadas aos estudantes para avaliação e diálogo conjunto.

Nesse contexto, as Oficinas de Integração organizadas na instituição de ensino procuram promover a autonomia e o raciocínio dos estudantes, uma vez que estes têm maior liberdade para escolher, a partir do núcleo temático anual definido, o conteúdo que será abordado no semestre letivo. Cabe enfatizar que, por meio da mediação dos professores, não se perde de vista o rigor científico, fundamental aos processos de ensino e de aprendizagem em espaços escolares.

Além disto, a unidade curricular de OI estimula o trabalho docente coletivo e contribui para a redução da apresentação de conhecimentos de formação mecânica. Cria espaços para discussão de temas extracurriculares, que vão além dos tradicionais conteúdos dados em sala de aula, e possuem impacto muitas vezes imediato na vida dos estudantes (Spacek *et al.*,2021), sendo possível, dessa forma, realizar a Integração Curricular das áreas que se relacionam nas temáticas definidas no planejamento.

A partir dessa perspectiva, visualizando a proposta do desenvolvimento das OIs elaboradas no IFSC Chapecó como “modelo” para a elaboração de Oficinas Integradoras voltadas para a efetiva da Integração Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental, justificamos a escolha dessa prática para a aplicação do objeto desta pesquisa em sala de aula.

Em virtude dos fatos supracitados na presente seção, é notória a importância da compreensão do conceito de currículo, bem como sua função no espaço escolar, destacando as possibilidades de materialização deste currículo de forma integrada.

Na próxima seção, apresentaremos o ensino de Ciências e Matemática direcionado para a etapa do Ensino Fundamental, expondo a relevância e perspectiva dos respectivos componentes curriculares na formação do estudante, bem como a exploração sobre as dificuldades e possibilidades verificadas nos processos de ensino e aprendizagem dos referidos componentes no cenário escolar para a etapa supracitada.

3 ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Nesta seção, inicialmente, apresentaremos uma abordagem sobre o ensino de Ciências e Matemática numa proposta voltada para o Ensino Fundamental. Em seguida, abordaremos o ensino de Ciências e a Alfabetização Científica, expondo seus indicadores na perspectiva de Sasseron (2008).

Apresentaremos, posteriormente, as possibilidades que o objeto de conhecimento Transformações Químicas possui em uma proposta de Integração Curricular, e para finalizar apresentaremos uma análise de estudos sobre a Integração do Currículo de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental.

As buscas foram realizadas nas bases: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), entre 2013 a 2023, e nas publicações dos anos 2017 e 2019 do evento Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (Enpec).

3.1 O ensino de Ciências e Matemática

Em uma constante evolução do sistema educacional, novas habilidades e competências tornam-se necessárias aos professores, para propiciar ao estudante condições de (re)construir o conhecimento que apresente qualidade e valorize os saberes que ele traz consigo (Guedes, 2012).

O ensino de Ciências propicia ao estudante ter autonomia diante de decisões a serem tomadas acerca do conhecimento científico e do seu papel na sociedade. Considera-se a importância do estudo de Ciências verificando a relação que o estudante cria com o meio, no qual está inserido (Beuren; Baldo, 2015).

Verifica-se que ensino de Ciências, nos anos finais do Ensino Fundamental, reproduz uma contradição atribuída do antigo ginásio, pois perdura a concepção disciplinar do conhecimento científico desse período, contradizendo a perspectiva de ensino para formação integral do estudante estabelecida pela atual legislação de ensino, a Lei nº 9.394/96 (Mundin; Santos, 2012).

Nessa perspectiva, Chassot (2016) aponta que a Ciência deve estar envolvida no cotidiano do estudante para ser capaz de oportunizar o aprendizado e a transformação. Na

percepção do autor, isso acontece por meio de um ensino menos disciplinar e mais envolto na realidade que está ao redor do sujeito.

Segundo a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018), as aprendizagens descritas como essenciais neste componente curricular foram estruturadas em três grandes unidades temáticas, que se reproduzem ao longo de todo o Ensino Fundamental:

a) Matéria e energia – contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia;

b) Vida e evolução – propõe o estudo de questões relacionadas aos seres vivos (incluindo os seres humanos), suas características e necessidades, e a vida como fenômeno natural e social, os elementos essenciais à sua manutenção e à compreensão dos processos evolutivos que geram a diversidade de formas de vida no planeta;

c) Terra e Universo – busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles (Brasil, 2018, p. 325-328).

Nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, essas três grandes unidades temáticas estão conectadas a um agrupamento de habilidades correspondentes. Nessas habilidades, encontram-se incorporados os conhecimentos prioritários para desenvolver o letramento científico, também denominado de Alfabetização Científica, contribuindo para que os estudantes "[...] tenham um novo olhar sobre o mundo que os cerca, como também façam escolhas e intervenções conscientes e pautadas nos princípios da sustentabilidade e do bem comum" (Brasil, 2018, p. 321).

Conforme a BNCC: "Aprender ciência não é a finalidade última do letramento, mas, sim, o desenvolvimento da capacidade de atuação no e sobre o mundo, importante ao exercício pleno da cidadania" (BRASIL, 2018, p. 321).

Nesse contexto, Sansseron e Carvalho (2011, p. 61) apontam a finalidade da Alfabetização Científica no ensino de Ciências: "[...] deve desenvolver em uma pessoa qualquer a capacidade de organizar seu pensamento de maneira lógica, além de auxiliar na construção de uma consciência mais crítica em relação ao mundo que a cerca".

Segundo Oliveira (2016), a contribuição do ensino de Ciências refere-se ao desenvolvimento do pensamento lógico, capacidade de observação, comunicação e reflexão. Por esses motivos, a autora considera que este ensino possui uma significativa importância como área interdisciplinar, possibilitando a integração de campos relevantes dos saberes, uma

vez que possibilita o rompimento com a forma fragmentada e desarticulada do conhecimento, visando à formação integral e contextualizada do estudante.

Apesar das inúmeras contribuições que o ensino de Ciências pode trazer para a formação cidadã do estudante, Souza e Andrade (2019) apontam que a falta de motivação, acrescentada às dificuldades que os estudantes têm em compreender os conteúdos científicos, acaba tornando uma difícil missão para os professores que possuem, muitas vezes, a necessidade de ter que enfrentar a sua "má formação".

Essas observações nos levam para uma reflexão relacionada à construção do conhecimento científico em sala de aula, de modo a vencer a cultura da transmissão de informação descontextualizada, "[...] formada por uma coleção de fatos, descrição de fenômenos, enunciados de teorias a decorar" (Krasilchik, 2012, p. 64), ações ainda fortemente presentes em nossas escolas.

Abordando o ensino da Matemática, Skora (2012) aponta que, para que um indivíduo possa atuar como cidadão na sociedade de forma crítica, torna-se necessário que a Matemática esteja inserida em sua bagagem de conhecimento.

O trabalho dos professores desse componente curricular nos anos finais do EF é oportunizar aos estudantes a "[...] vivenciar e fazer Matemática, de forma que estes conhecimentos sejam percebidos na sua vida, a partir de suas ações, evitando o uso excessivo apenas de técnicas e definições, afim de que se tornem cidadãos críticos e ativos na mudança do meio em que vivem" (Sapucaia; Souza, 2022, p. 72).

Diante da situação supracitada, é possível verificar a importância de tornar o ensino de Matemática inserido na vivência do estudante.

Segundo Pais (2006, p. 28), fazer Matemática na escola é possível, pois

> O método e as estratégias de ensino têm a função de contribuir para que o aluno possa fazer Matemática no contexto escolar, sob a coordenação do professor; é uma das finalidades mais expressivas da educação matemática. Para fazer isto é preciso buscar dinâmicas apropriadas para intensificar as possibilidades de interação do aluno com o conhecimento.

Segundo Ferreira (1998), ao acreditar que a Matemática é algo complicado e de difícil assimilação, os estudantes desenvolvem uma negação em relação à aprendizagem dessa disciplina, o que dificulta ainda mais a compreensão dos conceitos.

Nesse contexto, a autora expõe a ideia de que a complexidade verificada na área da Matemática pode produzir certas resistências dos estudantes. Logo, surge a necessidade que o

professor busque meios didáticos que visem a motivar aos estudantes a assimilar o conteúdo estudado.

Em relação à área de Matemática, o sistema educacional questiona sobre o que pode ser considerado como um bom ensino. Entendemos, entretanto, que essa indagação não é simples, não tendo apenas uma resposta, direta e objetiva. Diante de diversas perspectivas, poderão surgir diferentes respostas, as quais irão depender dos propósitos da educação priorizada, sem excluir os contextos sociais, políticos e culturais em que a questão é colocada, que irão relacionar-se com as perspectivas psicológicas e sociológicas sobre a aprendizagem em que nos situarmos (Mendes, 2006).

Nesse sentido, estudiosos como matemáticos, filósofos e educadores discutem, cada vez mais sobre o que se ensina e como se ensina, acreditando que tais itens influenciam decisivamente na concepção matemática escolar (Rozal *et al.*, 2013).

Segundo São Paulo (2019), a Matemática desempenha duas funções inseparáveis: um caráter prático e utilitário, como também o raciocínio lógico, dedutivo, indutivo e relacional.

No que se refere ao caráter prático, utilitário, esta área de conhecimento está à disposição das necessidades cotidianas, e para o estudo de outras áreas que utilizam saberes matemáticos como instrumentos para a aprendizagem. E em relação ao caráter intelectual, ela contribui com o desenvolvimento do lado investigativo e especulativo da atividade Matemática, em que a construção de conjecturas, de argumentações, de generalizações é enfatizada, além da criação de valores estéticos, seu caráter lúdico e recreativo (São Paulo, 2019).

A área de Matemática na BNCC tem como intenção pedagógica a concepção de que todos são capazes de aprender seus conceitos. O documento propõe o desenvolvimento de competências e habilidades que permitem aos estudantes compreender a importância dessa área na vida cotidiana, bem como ampliar as formas de enxergar e pensar matematicamente, não se limitando aos cálculos numéricos.

Nesse contexto, o Ensino Matemático destaca-se pelo seu compromisso mediador de conceitos em situações que valorizam o saber do estudante e, também, a aplicação deles na vida que se vive (Muniz, 2001; D'Ambrosio, 2012).

Na BNCC referente ao Ensino Fundamental, a Matemática estrutura-se em cinco Unidades Temáticas:

a) Números – têm como finalidade desenvolver o pensamento numérico, que implica o conhecimento de maneiras de quantificar atributos de objetos e de julgar e interpretar argumentos baseados em quantidades;

b) Álgebra – tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos;

c) Geometria – envolve o estudo de um amplo conjunto de conceitos e procedimentos necessários para resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento;

d) Grandezas e Medidas – ao propor o estudo das medidas e das relações entre elas – ou seja, das relações métricas – favorece a Integração da Matemática a outras áreas de conhecimento, como Ciências (densidade, grandezas e escalas do Sistema Solar, energia elétrica etc.);

e) Probabilidade e estatística – propõem a abordagem de conceitos, fatos e procedimentos presentes em muitas situações-problema da vida cotidiana, das Ciências e da Tecnologia (Brasil, 2018, p. 268-274).

Diante das finalidades propostas pelas unidades temáticas, podemos verificar a ampla possibilidade de trabalhar em sala de aula o componente curricular Matemática de forma integrada com outras áreas de conhecimento, como Ciências, uma vez que apresentam, segundo a BNCC, objetivos que se relacionam, como a aquisição do Conhecimento Científico e Matemático na formação cidadã.

Costa *et al*. (2020, p. 581) consideram que:

> [...] o ensino da Matemática deve-se se adequar aos novos paradigmas da educação, que propõe uma educação dando ênfase à cidadania e ao social, que os alunos sejam capazes de refletir a respeito dos problemas apresentados pela sociedade, desenvolvendo competências e habilidades que os tornem cidadãos críticos frente a todas essas transformações que estão ocorrendo na atualidade.

Apesar de a Matemática ser um componente curricular consolidado, apresenta inúmeras situações desafiadoras, sobretudo no que tange a relação professor-aluno nos processos de ensino e de aprendizagem, uma vez que a postura metodológica tradicional do docente não contribui para o desenvolvimento do raciocínio e ocasiona um desinteresse por parte dos discentes na participação das aulas.

Neste cenário, surge a necessidade de intervir com estratégias metodológicas a fim de que o discente alcance o seu desenvolvimento integral, sendo inserido no centro da aprendizagem, além de se desenvolver nas suas várias dimensões – física, intelectual, social, afetiva, ética, simbólica e moral.

É importante salientar que, para o ensino da Matemática, a BNCC define aprendizagens progressivas e essenciais para todos os estudantes, destacando que “O conhecimento matemático é necessário para todos os alunos da Educação Básica, seja por sua grande aplicação na sociedade contemporânea, seja pelas suas potencialidades na formação de cidadãos críticos, cientes de suas responsabilidades sociais” (Brasil, 2018, p. 263).

Como é apontado pela BNCC na área de Ciências da Natureza do Ensino Fundamental, o objetivo de desenvolver o letramento científico, também é indicado para a área da Matemática, o desenvolvimento do letramento matemático:

> O Ensino Fundamental deve ter compromisso com o desenvolvimento do letramento matemático, definido como as competências e habilidades de raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, de modo a favorecer o estabelecimento de conjecturas, a formulação e a resolução de problemas em uma variedade de contextos, utilizando conceitos, procedimentos, fatos e ferramentas matemáticas. É também o letramento matemático que assegura aos alunos reconhecer que os conhecimentos matemáticos são fundamentais para a compreensão e a atuação no mundo e perceber o caráter de jogo intelectual da Matemática, como aspecto que favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico, estimula a investigação e pode ser prazeroso (fruição) (Brasil, 2018, p. 264).

Em toda a etapa do Ensino Fundamental, enfatizando os anos finais, entendemos que o ensino de Ciências deve ser trabalhado em uma atuação que valorize a compreensão dos fenômenos naturais para as tomadas de decisão que os envolvem (Brasil, 1998). Compreendemos que a Matemática é uma área de conhecimento afim da ciência, logo deve também ser objeto de estudos e reflexões de docentes de Ciências, uma vez que existem as dificuldades de compreensão dos estudantes de entenderem as operações matemáticas que possibilitam a descrição dos fenômenos naturais (Barbosa; Concordido, 2009).

Diante do exposto, entendemos que é de grande importância o desenvolvimento do ensino de Ciências e de Matemática para a formação integral do aluno, uma vez que são áreas que se relacionam e encaminham os estudantes para além dos conceitos disciplinares, ampliando os conhecimentos para a vida.

3.2 O ensino de Ciências e a Alfabetização Científica na perspectiva da BNCC para o Ensino Fundamental

As orientações prescritas na Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) sobre o ensino de Ciências para o Ensino Fundamental destacam o desenvolvimento do letramento científico como um compromisso para uma educação científica, que engloba a capacidade de

compreender, interpretar e transformar o mundo em suas distintas dimensões: natural, social e tecnológica, com base nos aportes teóricos e processuais das Ciências (Brasil, 2018).

O termo "letramento científico" deriva-se da tradução da língua inglesa *Scientific Literacy*, que, segundo Sasseron e Carvalho (2011), aponta para a dificuldade de tradução do referido termo para a língua portuguesa, destacando que para a língua espanhola e francesa significa Alfabetização Científica (AC). Encontrando ainda o termo “enculturação científica” traduzido do inglês e francês para outros idiomas antes de receber a tradução para o português (REIS *et al*., 2021).

Diante da multiplicidade semântica, Sasseron e Carvalho (2011, p. 60) discorrem sobre as expressões utilizadas na literatura nacional sobre o ensino de Ciências:

> [...] encontramos hoje em dia, na literatura nacional sobre ensino de Ciências, autores que utilizam a expressão “Letramento Científico (Mamede; Zimmermann, 2007; Santos; Mortimer, 2001), pesquisadores que adotam o termo “Alfabetização Científica” (Brandi; Gurgel, 2002; Auler; Delizoicov, 2001; Lorenzetti; Delizoicov, 2001; Chassot, 2000) e também aqueles que usam a expressão “Enculturação Científica” (Carvalho; Tinoco, 2006; Mortimer; Machado, 1996) para designarem o objetivo desse ensino de Ciências que almeja a formação cidadã dos estudantes para o domínio e uso dos conhecimentos científicos e seus desdobramentos nas mais diferentes esferas de sua vida.

O temo a ser utilizado no presente estudo será “Alfabetização Científica”, o mesmo adotado por Sasseron e Carvalho (2011), para designar as ideias que possuímos e que, ao planejar um ensino que proporcione aos alunos interagir com uma nova cultura, com uma nova maneira de ver o mundo e os seus acontecimentos, possam modificá-los, como a si próprios (Sasseron; Carvalho, 2011, p. 61).

Na área de Ciências, a Base Nacional Comum Curricular (BRASIL, 2018) traz orientações para o desenvolvimento das atividades investigativas, compreendendo um incentivo à abordagem do ensino por investigação, tornando-se apropriada para o desenvolvimento da Alfabetização Científica nas aulas de Ciência nos anos finais do Ensino Fundamental.

Porém, apesar de acreditar ser apropriada a prática da Alfabetização Cientifica nesta etapa, Sasseron (2008, p. 66) aponta que a

> [...] Alfabetização Científica não será alcançada em aulas do Ensino Fundamental: acreditamos que este processo, uma vez iniciado, deva estar em constante construção, assim como a própria ciência, pois, à medida que novos conhecimentos sobre o mundo natural são construídos pelos cientistas, novas formas de aplicação são encontradas e novas tecnologias surgem, alcançando, por sua vez, toda a sociedade.

Logo, é necessário que o ensino que almeja a Alfabetização Científica esteja pautado em um currículo diferenciado que possibilite um ensino de Ciências transformador e significativo, uma vez que são inúmeras habilidades indicadas como necessárias quando se objetiva a promoção da Alfabetização Cientifica, entendendo a carência de um planejamento alinhado a propostas para o ensino de Ciências.

Sasseron (2018) afirma que a Alfabetização Científica tem se apresentado como o objetivo majoritário do ensino de Ciências na concepção de existir o contato do estudante com os conhecimentos oriundos de estudos da área e as relações e os condicionantes que influenciam a construção do conhecimento científico em uma ampliada visão histórica e cultural.

Desde 2018 temos a Base Nacional Curricular Comum (BNCC) na área de Ciências. O documento destaca a necessidade de ampliar a curiosidade dos estudantes:

> Nesse sentido, não basta que os conhecimentos científicos sejam apresentados aos alunos. É preciso oferecer oportunidades para que eles, de fato, envolvam-se em processos de aprendizagem nos quais possam vivenciar momentos de investigação que lhes possibilitem exercitar e ampliar sua curiosidade, aperfeiçoar sua capacidade de observação, de raciocínio lógico e de criação [...]. (Brasil, 2018, p.331).

Diante do exposto, entendemos a importância de ampliar as formas de apresentação dos conceitos científicos a serem apresentados aos nossos discentes, buscando estimular a curiosidade e motivação para aprender, caminhando para o desenvolvimento de um conhecimento ampliado. Podemos verificar a presença da Alfabetização Científica nas formas de expor os conceitos científicos propostos por Sasseron (2015, p. 57), destacando os três eixos estruturantes:

> [...] (a) a compreensão básica de termos e conceitos científicos, retratando a importância de que os conteúdos curriculares próprios das ciências sejam debatidos na perspectiva de possibilitar o entendimento conceitual; (b) a compreensão da natureza da ciência e dos fatores que influenciam sua prática, deflagrando a importância de que o fazer científico também ocupa espaço nas aulas de mais variados modos, desde as próprias estratégias didáticas adotadas, privilegiando a investigação em aula, passando pela apresentação e pela discussão de episódios da história das ciências que ilustrem as diferentes influências presentes no momento de proposição de um novo conhecimento; e (c) o entendimento das relações entre ciência, tecnologia, sociedade e ambiente, permitindo uma visão mais completa e atualizada da ciência, vislumbrando relações que impactam a produção de conhecimento e são por ela impactadas, desvelando, uma vez mais, a complexidade existente nas relações que envolvem o homem e a natureza.

Nesse sentido, Sasseron (2018) apoia a ideia de uma prática científica no ensino, que tem como elementos principais a autonomia dos discentes e um aprendizado além da conceituação, que faça a inserção dos estudantes na cultura científica.

Chassot (2003) aponta a necessidade de oferecer um ensino de forma crítica e relevante na escola, colaborando com a formação de um ambiente de aprendizagem que estimule debates e discussões sobre questões relacionadas ao conhecimento científico. Contudo, torna-se necessário trabalhar os conceitos relacionados à Ciência de forma participativa e contextualizada, pois se os discentes tiverem contato com problemas complexos poderão utilizar seus conhecimentos de forma crítica para criar opiniões fundamentadas, posicionando-se frente a conteúdos relacionados à Ciência e à Tecnologia presente na sociedade (Lorenzetti; Costa, 2020).

Nesse contexto, entende-se que, para desenvolver o ensino das Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, é importante enfatizar a necessidade de conectar as aulas com o mundo concreto, por intermédio da interdisciplinaridade, relacionando os conceitos científicos a contextos reais, com o propósito de compreender a natureza histórica da ciência, de modo a alcançar uma perspectiva mais ampla e promover a Alfabetização Científica (Araújo, 2014).

Dessa forma, entendemos que o estudante, tanto deve ser capaz de abordar e refletir sobre a ciência e suas modificações quanto reconhecer as diversas aplicações da Ciência na prática, relacionando com outras áreas de conhecimento.

É possível visualizar a ideia da relação do ensino de Ciências com a prática na descrição do primeiro eixo estruturante da Alfabetização Científica proposto por Sasseron (2008), o qual refere-se à compreensão básica de termos, conhecimentos e conceitos científicos, propondo a capacidade de compreender a Ciências no dia a dia, como também ter o conhecimento de como aplicá-la em momentos específicos para a resolução de problemas em seu cotidiano.

Destacamos que, segundo a autora, quando almeja-se colocar a Alfabetização Científica em processo de construção de conhecimentos, surgem os indicadores dessa alfabetização, que possuem a função de identificar algumas habilidades que devem ser abordadas nessa proposta.

3.3 Os indicadores da Alfabetização Científica

A partir da sugestão dos eixos estruturantes da Alfabetização Científica organizados por meio das habilidades que devem ser desenvolvidas pelo alfabetizado cientificamente, Sasseron (2008) afirma que, em trabalhos desenvolvidos pelos estudantes, torna-se possível identificar alguns indicadores que demonstram que essas habilidades estão sendo desenvolvidas, e são definidos por elas como indicadores de Alfabetização Científica.

A autora destaca que estes indicadores podem nos trazer informações sobre como os estudantes estão trabalhando no decorrer da investigação de um problema, realizando discussão de temas das Ciências, demonstrando a partir do provimento de elementos que a Alfabetização Científica está em processo de desenvolvimento para eles (Sasseron, 2008).

Os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) buscam expor-se e como as habilidades estão sendo aprimorados (Sasseron, 2008, p. 52). Após definir estes indicadores, a autora os classificou englobando-os em três grandes grupos: 1 (Seriação de informações, Organização de informações, Classificação de informações), relacionado ao trabalho direto com os dados empíricos; Grupo 2 (Raciocínio lógico, Raciocínio proporcional), relacionado à estruturação do pensamento e à construção de um raciocínio lógico e objetivo; e Grupo 3 (Levantamento de hipóteses, Teste de hipóteses, Justificativa, Previsão, Explicação), ligado ao entendimento da situação analisada. Neste último, também encontramos relação com os indicadores de argumentação (Sasseron, 2008).

A seguir, no Quadro 01, apresentamos os Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e a relação com as habilidades trabalhadas de acordo com a classificação em grupos.

Quadro 01 – Indicadores de Alfabetização Científica propostos por Sasseron (2008) e as habilidades trabalhadas

GRUPO	INDICADORES DE ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA	HABILIDADES TRABALHADAS
1	Seriação de Informações	Está ligada ao estabelecimento de bases para a ação investigativa. Não prevê, necessariamente, uma ordem que deva ser estabelecida para as informações: pode ser uma lista ou uma relação dos dados trabalhados ou com os quais se vá trabalhar.
	Organização de Informações	Surge quando se procura preparar os dados existentes sobre o problema investigado. Este indicador pode ser encontrado durante o arranjo das informações novas ou já elencado anteriormente e ocorre, tanto no início da proposição de um tema quanto na retomada de uma questão, quando ideias são relembradas.

	Classificação de Informações	Aparece quando se busca estabelecer características para os dados obtidos. Por vezes, ao se classificar as informações, elas podem ser apresentadas conforme uma hierarquia, mas o aparecimento desta hierarquia não é condição *sinequa non* para a classificação de informações. Caracteriza-se por ser um indicador voltado para a ordenação dos elementos com os quais se trabalha.
2	Raciocínio Lógico	Compreendendo o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto.
	Raciocínio Proporcional	Como o raciocínio lógico, dá conta de mostrar o modo que se estrutura o pensamento, além de se referir também à maneira como variáveis têm relações entre si, ilustrando a interdependência que pode existir entre elas.
3	Levantamento de Hipóteses	Apontam instantes em que são alçadas suposições acerca de certo tema. Este levantamento de hipóteses pode surgir, tanto como uma afirmação quanto sob a forma de uma pergunta (atitude muito usada entre os cientistas quando se defrontam com um problema).
	Teste de Hipóteses	Tratam-se das etapas em que as suposições anteriormente levantadas são colocadas à prova. Pode ocorrer tanto diante da manipulação direta de objetos quanto no nível das ideias, quando o teste é feito por meio de atividades de pensamento baseadas em conhecimentos anteriores.
	Justificativa	Aparece quando, em uma afirmação qualquer proferida, lança-se mão de uma garantia para o que é proposto. Isso faz com que a afirmação ganhe aval, tornando mais segura.
	Previsão	É explicitado quando se afirma uma ação e/ou fenômeno que sucede associado a certos acontecimentos.
	Explicação	Surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas. Normalmente a explicação é acompanhada de uma justificativa e de uma previsão, mas é possível encontrar explicações que não recebem estas garantias. Mostram-se, pois, explicações ainda em fase de construção que certamente receberão maior autenticidade ao longo das discussões.

Fonte: Elaborada pela autora a partir de Sasseron (2008, p. 67-68).

Em seus estudos, Sasseron (2008) evidencia a argumentação dos estudantes, logo ela procura observar os Indicadores de Alfabetização Científica na fala desses sujeitos após a realização de uma determinada atividade da sequência didática utilizada por ela em seu trabalho.

De forma geral, em sua análise, Sasseron (2008, p. 93) procura

> [...] integrar observações e evidências mostrando de que modo os alunos estruturam seus argumentos em diversas oportunidades. Entre todos os estudos anteriormente levantados, daremos ênfase à forma como os argumentos são explicitados (Toulmin, 2006 e Lawson, 2002, 2000), aos elementos constituintes destes argumentos e à forma como eles se relacionam (Driver e Newton, 1997), observaremos as operações epistemológicas (Jiménez-Aleixandre, Bugallo Rodríguez e Duschl, 2000) envolvidas para a apresentação dos argumentos e

> procuraremos relações de significado entre as diferentes formas de discurso usadas pelos alunos (Kress, Ogborn e Martins, 1998 e Márquez, Izquierdo e Espinet, 2003). Ao analisar as argumentações por meio destes referenciais já aferidos por outros estudos em nossa área, somaremos às discussões comentários quanto às evidências encontradas do uso de nossos "indicadores" como forma de discutir se a Alfabetização Científica está se iniciando entre estes alunos após participarem das aulas propostas por nossa seqüência didática.

Após a realização das atividades e as discussões em sala de aula, a autora transcreveu trechos da fala dos alunos que possibilitavam a identificação dos Indicadores de Alfabetização Científica. Estes indicadores se adequam ao nosso trabalho, uma vez que utilizaremos também como fonte de discussão dos resultados obtidos a argumentação que os estudantes realizarão posteriormente ao desenvolvimento das atividades propostas na presente pesquisa.

3.4 Transformações Químicas como possibilidade de Integração

Em diversas situações de nosso dia a dia, as Transformações Químicas estão ocorrendo. Na maioria das vezes, não conseguimos visualizar a olho nu, que o meio que nos cercam encontra-se em constantes transformações. Esse fato, intensamente presente em nossas vidas, pode justificar a frequência da abordagem desse tema nas aulas de Ciências da Educação Básica.

Para Costa e Souza (2013), o conhecimento em Química torna-se um instrumento importante para uma efetiva formação do cidadão, uma vez que possibilitará uma leitura mais consciente e crítica sobre o mundo a sua volta.

> O estudo das Transformações Químicas contribui para o entendimento do impacto causado pelo avanço tecnológico, tanto no meio ambiente quanto em nosso modo de vida. Assim, tal entendimento é necessário para subsidiar a tomada de decisão frente a questões ambientais e tecnológicas (Rosa; Schnetzler, 1998, p. 31).

Embora o ensino, no que concerne ao tema "Transformações", esteja intensamente presente no cotidiano dos estudantes, nem sempre consegue despertar o interesse deles pelos fenômenos químicos que ocorrem constantemente em nosso corpo e no meio que nos cerca. Essa conjuntura ocorre pela limitação do trabalho docente ao livro didático.

Dessa forma, a presente concepção destaca que "[...] as reações químicas podem ser vistas em diversas ações do nosso dia a dia, mas nem sempre os discentes estão atentos a estabelecer a relação destas transformações que acontecem dentro e fora do seu corpo, com a sua própria vida" (Chaves, 2007, p. 19).

Entendemos que, para tornar o ensino químico atraente e motivador, devemos minimizar a presença da proposta tradicionalista nas escolas, visto que acaba distanciando o aluno da mesma. Aulas planejadas a partir de memorização de fórmulas, nomenclaturas e conceitos, tornam um ensino descontextualizado, não atrativo para o estudante, sendo um dos motivos para que muitos alunos não se identifiquem com os temas químicos (Amorim, 2010).

Dessa forma,

> Torna-se evidente a importância de nos desprendermos de certas classificações, para que deste modo, o aluno consiga compreender a química de maneira mais dinâmica, fazendo com que o aprendizado mecânico deixe de ser algo requerente no Ensino de Química. Contudo, deve-se dispor de mais atenção no primeiro contato do aluno com a Química, pois é neste momento que será construída a "base" que dará subsídio para que este consiga dar seguimento a construção de conhecimentos mais complexos que abrangem esta ciência (Oliveira *et al*., 2017, p. 03).

Conforme Rosa e Schnetzler (1998, p. 31), para a compreensão dos inúmeros processos que acontecem diariamente em nossas vidas, como o metabolismo, a ação de medicamentos, o cozimento de alimentos, dentre tantos outros exemplos, torna-se necessário compreender a ocorrência e os mecanismos das Transformações Químicas.

O tema "Transformações Químicas" está inserido na Base Nacional Comum Curricular nos anos finais do Ensino Fundamental (6º e 9º anos) como objeto de conhecimento da Unidade Temática "Matéria e Energia", referente ao 9º ano, em que são apresentados os aspectos qualitativos das Transformações Químicas. No que concerne ao 6º ano, é indicado na perspectiva da compreensão dos conceitos propriamente ditos (Brasil, 2018).

É importante enfatizar que abordar o tema "Transformações" nos anos finais do Ensino Fundamental é entender como uma ação nova e desafiadora para os estudantes dessa etapa, uma vez que faz parte dos passos iniciais para introduzir o ensino químico. Ademais, esse tema é repleto de possibilidades de desenvolvimento da aprendizagem cientifica, as quais podem ser aplicadas para efetiva contextualização de conceitos da área, como em outras áreas em processo de Integração Curricular.

Entendemos que o estudo das Transformações Químicas torna-se essencial no currículo dos anos finais do Ensino Fundamental, por contribuir significativamente para o entendimento de diversos acontecimentos científicos, como a compreensão dos impactos causados pelo avanço tecnológico no meio ambiente, logo surge a necessidade de desenvolver um ensino que relacione a teoria à prática numa perspectiva de um currículo ampliado, o qual constituirá a inserção de áreas que interlacem de forma efetiva seus conceitos.

3.5 Uma revisão sistemática da literatura sobre a Integração Curricular no Ensino Fundamental: integrando o ensino de Ciências e Matemática

A Integração Curricular no âmbito escolar está relacionada diretamente ao desenvolvimento integral do sujeito (Becker, 2021). Nessa perspectiva, não se trata, apenas, de uma metodologia diferenciada de trabalho pedagógico. A Integração Curricular vislumbra um currículo coerente, em que ocorre a articulação de conteúdos e processos, possibilitando que as experiências educativas, sempre diversas e plurais, alcancem um sentido social e pessoal, sendo significativas para a formação integral dos educandos (Felício; Alonso, 2016).

Becker e Thiesen (2021, p. 797) apontam que, "Quanto mais integrados forem o ensino e a aprendizagem, mais possibilidades de se ampliar o espectro da formação humana e, consequentemente, maior será a possibilidade criadora e transformadora do gênero humano".

É importante enfatizar que, no espaço escolar, é por intermédio do currículo que é possível ter acesso aos conhecimentos historicamente produzidos pela sociedade. Conforme Ferreira e Felzke (2021, p. 414), "Esses conhecimentos, no entanto, são apresentados de forma compartimentada em disciplinas, em razão de um processo histórico de fragmentação". Na busca de superar as restrições observadas com o conhecimento segmentado no espaço escolar, surgem as propostas de Integração Curricular.

Segundo Cambraia, Pansera-deAraújo e Nonenmacher (2020), um Currículo Integrado colabora na constituição de sujeitos críticos e reflexivos, preparando, também, profissionais que possam atuar no mundo do trabalho, uma vez que a própria sociedade considera o jovem da classe trabalhadora, exclusivamente, como um sujeito que necessita ajudar no sustento da família, impossibilitando, dessa forma, o acesso ao conhecimento científico, sistematizado e transformador da maneira de refletir e agir no mundo.

Sabemos que a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) é o documento normativo que define o conjunto orgânico e progressivo de aprendizagens essenciais que todos os estudantes necessitam desenvolver ao longo das etapas e modalidades da Educação Básica (Brasil, 2018).

A BNCC defende o desenvolvimento de uma Educação Integral que vise à organização de um Currículo Integrado, com o objetivo de superar o trabalho disciplinar, que, há muito tempo, caracteriza os nossos sistemas de ensino (Felício; Alonso, 2016).

Nesse contexto, a BNCC afirma o seu compromisso com a Educação Integral, reconhecendo que

> [...] a Educação Básica deve visar à formação e ao desenvolvimento humano global, o que implica compreender a complexidade e a não linearidade desse desenvolvimento, rompendo com visões reducionistas que privilegiam ou a dimensão intelectual (cognitiva) ou a dimensão afetiva (Brasil, 2018, p. 14).

Silva (2015) defende uma proposta de Currículo Integrado fundamentada na formação integral dos sujeitos, para que esses tenham acesso ao conhecimento em sua totalidade e sejam capazes de relacionar o conhecimento a sua realidade em uma perspectiva crítica, pois esse não está em nosso cotidiano de forma fragmentada.

Ao expor estudos sobre esta prática de alinhamento entre os currículos escolares, Felício e Alonso (2016), Rodrigues e Araújo (2017) e Silva (2015) apontam que a Integração Curricular surge como prática colaborativa para alcançar o sucesso nos processos de ensino e de aprendizagem.

3.5.1 Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática

O ensino de Ciências na escola se caracteriza com a apresentação de conteúdos de forma distante do cotidiano dos estudantes, motivo pelo qual, várias pesquisas possuem como objetivo envolver esses discentes de maneira (cri)ativa no processo de aprendizagem (Silva; Souza, 2016).

Muitas vezes, a Matemática é apontada como uma disciplina complexa, pois se trata de uma ciência constituída de teorias abstratas, além de ser considerada como um procedimento técnico, relacionado ao cálculo. Tais aspectos contribuem para ideias negativas sobre os processos de ensino e aprendizagem dessa disciplina (Dornelles; Souza; Miranda, 2023).

Pensamos na Integração Curricular como uma proposta que pode favorecer o ensino de conceitos de disciplinas que apresentam obstáculos didáticos no ensino e na aprendizagem. Skora (2012) aponta que, ao integrar o ensino de Ciências e Matemática, pensa-se em uma construção de conhecimentos significativos, e que, ao aplicar os conteúdos curriculares de Matemática em questões que relacionam o ensino de Ciências, busca-se contextualizar as situações que possibilitam a generalização do conhecimento construído, inclusive no cotidiano do estudante.

Nessa perspectiva, ao integrar o ensino dos componentes curriculares supracitados, sobretudo nos anos finais do Ensino Fundamental, ocorre a aplicabilidade dos conhecimentos constituídos não unicamente na fase escolar, sendo estes utilizados pelos discentes em suas vidas, influenciando significativamente no convívio social (Skora, 2012).

Pedrosa (2016) aborda discussões sobre as concepções dos sujeitos envolvidos no ensino de Ciências da Natureza e de Matemática, inseridos no contexto da formação de Jovens, Adultos e Idosos (EJAI) integrada à Educação Profissional.

A autora expõe dados relevantes ao analisar as bases que sustentam o ensino baseado em um Currículo Integrado dos ditos componentes curriculares, formalmente enunciado por cursos técnicos integrados do Programa Nacional de Integração da Educação Profissional com a Educação Básica na Modalidade de Educação de Jovens e Adultos (Proeja).

Segundo ela, os conhecimentos integrados que compõem a base geral e os da base profissional são justificados por serem inseparáveis das distintas dimensões da vida, pois tanto as práticas laborais como as relações sociais se originam de formas integradas, logo não podem estar dissociados.

Nesse contexto, a Integração Curricular pode contribuir significativamente para ampliar as possibilidades de produção do conhecimento nas diversas modalidades de ensino, havendo uma nítida necessidade de se analisar a produção nacional sobre a Integração Curricular de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental a partir de uma revisão sistemática da literatura (Pedrosa, 2016).

Segundo Galvão e Ricarte (2020), essa modalidade de pesquisa segue protocolos específicos e busca entender um grande *corpus* documental e, especificamente, analisar o que funciona e o que não funciona em dado contexto.

A revisão sistemática de literatura realizada possui como questão principal: qual o panorama das publicações nacionais sobre a Integração Curricular no Ensino Fundamental, enfatizando a Integração no ensino de Ciências e Matemática no período de 2013 a 2023? E uma indagação secundária: quais estudos discutem a Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental neste período?

Para respondê-las, foram definidos e analisados aspectos como: 1) a presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem; e 2) a Integração Curricular entre os componentes Ciências e Matemática no Ensino Fundamental.

Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar estudos nacionais sobre a proposta de Integração Curricular no Ensino Fundamental, com ênfase nos componentes curriculares de Ciências e Matemática no período de 2013 a 2023.

3.5.2 Metodologia

A presente pesquisa caracteriza-se como exploratória, qualitativa com abordagem bibliográfica do tipo Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a qual, segundo Souza (2022), é um procedimento de pesquisa adequado para buscar um consenso sobre um determinado tema, sistematizando o conhecimento de dada área por intermédio da elaboração de uma pergunta, da identificação, da seleção e da avaliação crítica de estudos encontrados em bases de dados eletrônicas.

As publicações científicas que relatam os resultados de pesquisa em primeira mão são consideradas como estudos primários, os quais são fontes de dados para a estruturação de uma Revisão Sistemática da Literatura, que, consequentemente, é denominada estudo secundário (Galvão; Pereira, 2014).

Segundo Nascimento e Castro Filho (2016), a Revisão Sistemática é considerada um tipo de investigação científica, a qual é fundamentada em evidências, cujos resultados são coletados, categorizados, avaliados e sintetizados.

Costa e Zoltowski (2014) propõem as etapas para o desenvolvimento de uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL): i) delimitar a questão a ser pesquisada, ii) selecionar as fontes de dados; iii) indicar as palavras-chave para a busca; iv) buscar e armazenar os resultados obtidos; v) selecionar os trabalhos (critério de inclusão e exclusão); vi) extrair informações desses trabalhos selecionados; vii) avaliar os dados; viii) sintetizar os dados; e ix) interpretar os dados.

A presente RLS foi aplicada no primeiro semestre de 2023, a qual objetivou realizar uma busca de maneira a contribuir com reflexões sobre o campo da Integração Curricular no Ensino Fundamental, bem como a Integração no ensino dos componentes Ciências e Matemática nesta etapa.

O presente item tem como objetivo expor as fases que estruturaram a revisão sistemática deste estudo, como também os seus resultados, para analisar e selecionar pesquisas relacionadas ao intuito central deste estudo. Admitiu-se o levantamento científico nas seguintes fontes de dados: Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), com recorte temporal de 2013 a 2023, Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), de 2013 a 2023, e nos eventos Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC) dos anos 2013 a 2019.

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências foi escolhido para fazer parte do estudo como base de dados pelo fato de tratar-se de um evento nacional que conta com um amplo e significativo número de participantes em suas edições.

Algumas palavras-chave foram definidas como critérios de busca, as quais identificaram trabalhos realizados que apresentaram relação com o tema Integração Curricular de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. Logo, buscaram-se as expressões: Integração Curricular no Ensino Fundamental, Currículo Integrado no Ensino Fundamental, Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática, Integração no ensino de Ciências e Matemática, Integração Curricular, ensino de Ciências e Matemática, Currículo Integrado e Ensino Fundamental.

As buscas foram determinadas de forma específicas para cada base de dados, em que foi possível realizar buscas avançadas utilizando filtro temporal de trabalhos publicados a partir de 2013 e aplicação de *strings* dispostos no Quadro 02.

Quadro 02 – Descritores/*string*na busca nas bases de dados

BASES DE DADOS	DESCRITORES/*STRING* UTILIZADOS
Portal de Periódicos da Capes	(Integração Curricular no Ensino Fundamental) OR (Currículo Integrado no Ensino Fundamental); (Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática) OR (Integração no ensino de Ciências e Matemática)
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	Integração Curricular + Ensino de Ciências e Matemática OU Currículo Integrado no Ensino Fundamental + Ensino de Ciências e Matemática; Integração Curricular Ensino Fundamental OU Currículo Integrado + Ensino Fundamental
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	Integração Curricular no Ensino Fundamental, Integração Curricular, ensino de Ciências e Matemática, Integração no ensino de Ciências e Matemática e Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Para realizar a análise dos dados obtidos, organizamos os trabalhos selecionados em dois grupos referentes à predominância da abordagem do tema Integração Curricular em relação aos aspectos: a presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem e a Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática.

3.5.3 Resultados e discussão

Na base de dados Portal de Periódicos da Capes, utilizando as *strings* expostas em um recorte dos últimos dez anos, foram obtidos a partir de duas buscas com as seguintes combinações de descritores: busca 1 – (Integração Curricular no Ensino Fundamental) OR (Currículo Integrado no Ensino Fundamental), resultando um número de 28 trabalhos e busca 2 – (Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática) OR (Integração no ensino de Ciências e Matemática), obtendo um resultado de 42 trabalhos, totalizando 70 estudos obtidos. Após verificar a associação com a Integração Curricular e o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental, esse quantitativo foi reduzido para três trabalhos.

Na BDTD, a partir das buscas com combinações de descritores: Integração Curricular + Ensino de Ciências e Matemática OU Currículo Integrado + Ensino de Ciências e Matemática, foram obtidos 47 trabalhos, sendo 36 dissertações e 11 teses, reduzindo para 2 dissertações e 0 teses.

Diante das bases de dados utilizadas na busca, verificamos que a plataforma ENPEC não possui um filtro avançado. Por isso, a busca foi realizada para cada descritor (“Integração Curricular no Ensino Fundamental”, “Integração Curricular”, “ensino de Ciências e Matemática”, “ensino integrado de Ciências e Matemática” e “Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática”), contabilizados manualmente os trabalhos publicados. Os arquivos resultantes na busca e que apresentaram em seus títulos associação com os descritores utilizados foram abertos para uma verificação do conteúdo.

A busca realizada a partir dos descritores selecionados no ENPEC referente aos anos 2013 e 2015 não resultou trabalhos relevantes para a presente proposta de estudos.

No ENPEC de 2017, a partir da busca com o descritor “Integração Curricular no Ensino Fundamental”, foram obtidos 850 trabalhos, 950 com o descritor “Integração Curricular”, 950 com o descritor “ensino de Ciências e Matemática”, 978 com “ensino integrado de Ciências e Matemática” e 760 com o descritor “Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática”. Ao finalizar a busca pelos descritores nos títulos, palavras-chave e resumos, e procurar a associação desses itens à Integração Curricular, esses quantitativos foram reduzidos para 1, 0, 0, 0 e 0, respectivamente.

Seguindo a mesma metodologia de busca, no ENPEC de 2019, foram obtidos 750 estudos com o descritor “Integração Curricular no Ensino Fundamental”, 34 com o descritor “Integração Curricular”, 645 com o descritor “ensino de Ciências e Matemática”, 723 com o descritor “ensino integrado de Ciências e Matemática” e 800 com o descritor “Integração

Curricular no ensino de Ciências e Matemática". Ao finalizar a busca pelos descritores nos títulos, palavras-chave e resumos, e procurar a associação desses itens à Integração Curricular, esses quantitativos foram reduzidos para 0, 0, 0, 0 e 0, respectivamente.

No Quadro 03, estão dispostos os trabalhos selecionados nas três bases de dados.

Quadro 03 – Trabalhos pré-selecionados na busca por descritores, resumos e palavras-chave

BASE DE DADOS	ANOS	DESCRITOR(ES)	TÍTULO
Portal de Periódicos da CAPES	2013 - 2023	(Integração Curricular no Ensino Fundamental) OR (Currículo Integrado no Ensino Fundamental)	**T03 –** A Integração de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino.
		(Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática) OR (Integração no ensino de Ciências e Matemática) OR (ensino integrado de Ciências e Matemática)	**T61** – Matemática e interdisciplinaridade: um estudo sobre os materiais didáticos. **T63 -** A Integração Curricular como compromisso ético na contemporaneidade: educação, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.
Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD)	2013 - 2023	Integração Curricular + ensino de Ciências e Matemática OU Currículo Integrado + ensino de Ciências e Matemática	**T70** – A interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática **T78** – Construção e implementação de uma proposta colaborativa de Integração Curricular na Educação Básica: possibilidades e limites para a inovação da gestão da aula.
Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)	2017 - 2019	Integração Curricular no Ensino Fundamental	**T114** – Apropriação do discurso de Integração Curricular pelas pesquisas em ensino de Ciências.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Nesse processo de seleção dos trabalhos obtidos nas buscas, foram excluídos aqueles que, em seu título, resumo e palavras-chave e conteúdo, enfatizaram estar direcionados a outro público que não o Ensino Fundamental e que não abordavam a Integração Curricular.

A partir das buscas, foi possível verificar que existe um número muito maior de trabalhos que envolvam a Integração Curricular no Ensino Médio, Profissional e até mesmo na Educação Superior do que no Ensino Fundamental. Acredita-se que isso decorre porque a

proposta de um currículo integrado está mais inserida nesses níveis de ensino, como, por exemplo, na proposta do Novo Ensino Médio:

> A Lei nº 13.415/2017 alterou a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional e estabeleceu uma mudança na estrutura do ensino médio, ampliando o tempo mínimo do estudante na escola de 800 horas para 1.000 horas anuais (até 2022) e definindo uma nova organização curricular, mais flexível, que contemple uma Base Nacional Comum Curricular (BNCC) e a oferta de diferentes possibilidades de escolhas aos estudantes, os itinerários formativos, com foco nas áreas de conhecimento e na formação técnica e profissional (Brasil, 2022).

Os trabalhos selecionados foram submetidos a uma avaliação de critérios de inclusão, dentre eles: ter sido publicado a partir de 2013 e explicitar no título, resumo ou texto, que discute sobre a Integração Curricular no Ensino Fundamental. A exclusão de trabalhos ocorreu pelos seguintes motivos: trabalhos repetidos e que não abordavam a Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental (Quadro 04).

Quadro 04 – Trabalhos excluídos após critérios de inclusão e exclusão e a justificativa da exclusão

TRABALHO	JUSTIFICATIVA DA EXCLUSÃO
T39, T40, T42, T43, T44, T46, T48, T50, T51, T53, T54, T58, T66, T73, T74, T75, T76, T77, T79, T80, T81, T82, T84, T85, T86, T87, T88, T90, T93, T95, T96, T97, T98, T99, T100, T101, T102, T103, T104, T105, T107, T108, T109, T110, T111, T112, T113, T114, T116 e T117	Não trata do assunto abordado
T41, T45, T49, T52, T57, T67, T69, T123 e T47	Trabalho voltado para a Integração Curricular no Ensino Médio.
T59, T83, T90, T115, T119, T120, T121, T122, T125 e T64	Trabalhos repetidos: T59 mesmo trabalho que o T49. T63 aborda o mesmo conteúdo que o T3. T83 mesmo trabalho que T82 T89 mesmo trabalho que T88. T94 mesmo trabalho que T93. 106 mesmo trabalho que T105. T115 mesmo trabalho que T114. T119 mesmo trabalho que T66. T120 mesmo trabalho que T116. T121 mesmo trabalho que T117. T122 mesmo trabalho que T66. T124 mesmo trabalho que T117.

	T125 mesmo trabalho que T66.
T10 e T72	Trabalhos voltados para a Integração Curricular no ensino Tecnológico.
T58, T60 e T68	Trabalhos voltados para a Integração Curricular na modalidade Educação para Jovens e Adultos.
T38, T49 e T62	Trabalhos voltados para a Integração na Educação Superior.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os trabalhos selecionados tiveram seus objetivos e descrição dos estudos selecionados expostos no Quadro 05.

Quadro 05 – Objetivos e descrição de estudo selecionados

TRABALHO / **OBJETIVO GERAL**	**DESCRIÇÃO**
T03 – A Integração de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino Analisar as contribuições da Integração do Ensino de Ciências e da Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental.	A pesquisa desenvolvida foi do tipo qualitativa de cunho interpretativo. Foi realizada com estudantes de turmas de 1º ano do 2º ciclo do Ensino Fundamental em uma escola da Rede Municipal de Educação da cidade de Ponta Grossa, Paraná. Propondo realizar a Integração no ensino de Ciências e Matemática, foram desenvolvidos estudos por meio do procedimento de ensino com pesquisa. O tema utilizado para a realização da pesquisa abordava a coleta da quantidade de papel descartado pela escola no período da manhã. A partir dos dados, foi produzida uma sequência de ensino cujo objetivo era proporcionar aos professores que ministram suas aulas nos anos iniciais um roteiro de trabalho para desenvolver os conteúdos de Matemática e de Ciências de forma integrada e motivadora (Skora; Santos Júnior, 2014).
T61 – Matemática e interdisciplinaridade: um estudo sobre os materiais didáticos. Analisar quatro livros didáticos do Ensino Fundamental para verificar se e como os livros associam à Matemática em outras disciplinas.	A pesquisa objetivou analisar quatro livros didáticos do Ensino Fundamental adotados no Colégio Estadual Polivalente de Curitiba (PR), a fim de verificar se e como os livros de Matemática realizam a associação com outras disciplinas. Foi investigado também se o material contribui para o desenvolvimento da cidadania, mediante a construção de estratégias, comprovação e justificativas de resultados, criatividade e iniciativa pessoal, o que levaria a habilidades de enfrentar desafios. Além da análise das obras, foram realizadas entrevistas individuais semiestruturadas com os professores que as utilizam (Chas, 2016).
T63 – A Integração Curricular como compromisso ético na contemporaneidade: educação,	Trata-se de um estudo que busca discutir em seu conteúdo a necessidade de diálogos de saberes para que romper a lógica disciplinar ainda tão frequente no currículo escolar. O trabalho introduz conceitos de interdisciplinaridade e transdisciplinaridade como formas teórico-metodológicas que colaboram para uma

interdisciplinaridade e transdisciplinaridade.	dinâmica dialógica na Educação (Colla, 2019).
Discutir a necessidade de se promover diálogos de saberes para romper com a lógica disciplinar ainda tão presente no currículo escolar.	
T70 – A interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática	Esta dissertação teve como objetivo realizar uma sistematização de itens teóricos e metodológicos que colaboram para desenvolver a interdisciplinaridade entre a proposta curricular de Biologia e as disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática e investigar os desafios existentes da Integração na visão dos professores e estudantes. A pesquisa de abordagem qualitativa com a análise do discurso utilizou questionário aplicado a 15 professores da área de Ciências da Natureza e a 120 estudantes das diferentes modalidades de curso e turnos de trabalho em uma escola estadual do município de Pinheiros-ES. O Currículo Integrado e a interdisciplinaridade fomentam intensos debates no campo do currículo diante da desarticulação entre as distintas áreas, disciplinas e atividades que fazem parte os conteúdos de conhecimento científico e escolar (Oliveira, 2016).
Sistematizar elementos teóricos e metodológicos que permitam desenvolver a interdisciplinaridade entre a proposta curricular de Biologia e as disciplinas de Ciências da Natureza e Matemática.	
T78 – Construção e implementação de uma proposta colaborativa de Integração Curricular na Educação Básica: possibilidades e limites para a inovação da gestão da aula.	Esta pesquisa defende que o processo de Integração nas práticas escolares é imprescindível para o desenvolvimento dos estudantes. O trabalho analisa e discute o processo de estruturação e implantação de uma proposta colaborativa de Integração Curricular dentro de uma escola de Educação Básica. Foi desenvolvido um projeto interdisciplinar colaborativo, que contou com a participação de docentes e estudantes, mediante uma receita culinária de pão de ló. A pesquisa de abordagem qualitativa resultou em uma análise de todo o processo a partir da colaboração entre os envolvidos, tanto na etapa do planejamento das atividades como também na realização da proposta de estudo (Guidolin, 2022).
Investigar o processo de construção e implementação de uma proposta colaborativa de Integração Curricular a partir de uma perspectiva interdisciplinar.	
T114 – Apropriação do discurso de Integração Curricular pelas pesquisas em ensino de Ciências	Este trabalho de natureza bibliográfica analisou o discurso em estudos sobre a Integração Curricular no ensino de Ciências, mediante o levantamento de trabalhos publicados em ENPECs (Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências) de 2000 a 2010, a partir das palavras-chave: interdisciplinaridade, pluridisciplinaridade, Integração Curricular e temas transversais. Verificou-se que a maior parte destes artigos se refere à
Compreender de que maneira o discurso de Integração Curricular vem	

sendo apropriado pelas pesquisas em Educação em Ciências verificando o que nos apontam as recentes pesquisas desta área no que tange à perspectiva de Integração dos Saberes.	interdisciplinaridade como via prioritária de Integração (Medrado; Selles, 2017).

Fonte: Elaborado pelos autores.

Os trabalhos selecionados foram agrupados de acordo com os seguintes aspectos: I – A presença da Integração Curricular nos processos de ensino e aprendizagem; e II – A Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática (Quadro 06).

Quadro 06 – Trabalhos selecionados agrupados

ASPECTOS	TRABALHOS
I – A presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem.	T61, T63, T78 e T114
II – A Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática	T03 e T70

Fonte: Elaborado pelos autores.

A partir da organização baseada nos aspectos predominantes dos trabalhos selecionados, torna-se possível visualizar as principais características de abordagem referentes à Integração Curricular a eles pertinentes.

3.5.3.1 A presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem

Sobre as convergências entre as pesquisas, percebe-se que T61, T63, T78 e T114 possuem aspectos semelhantes no que concerne à abordagem do estudo. O destaque para a importância da Integração Curricular para os processos de ensino e de aprendizagem, bem como um Currículo Integrado que possibilita a ampliação do conhecimento relacionado com o cotidiano do estudante.

T61 buscou verificar em livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental se e como essa disciplina faz relações com as demais do currículo, concluindo. Após a análise realizada, foi possível visualizar a associação de conteúdos matemáticos às outras disciplinas. A autora, porém, destaca que acredita ser necessário a estruturação de um trabalho em grupo e colaborativo com os professores envolvidos para incentivar o interesse, a curiosidade e criar

as condições necessárias para que o estudante seja capaz de resolver os problemas propostos (Chas, 2016).

Foram analisados os materiais didáticos das disciplinas de História, Geografia, Português e Ciências, do 6° ao 9° ano do Ensino Fundamental, de cada uma das quatro disciplinas, objetivando identificar como eram abordados os conceitos matemáticos, bem como a forma da aplicação de atividades contextualizadas da disciplina analisada do referido material com a Matemática (Chas, 2016).

Em T63, o autor inicia a discussão estabelecendo um diálogo entre a Ética Kantiana e as ideias de Humberto Maturana e Edgar Morin, teóricos que refletem sobre uma educação pelo viés da interdisciplinaridade e da transdisciplinaridade, motivo pelo qual postula que um currículo baseado no isolamento disciplinar não possibilita práticas educacionais em prol da Ética.

Colla (2019) expõe ideias sobre currículo, expondo que, em um currículo disciplinar, as disciplinas constituintes podem ser classificadas como categorias que estruturam o conhecimento científico e geram a segmentação e especialização do trabalho, sendo a resposta à variedade de domínios que as ciências recobrem.

Em T78, são apresentadas atividades desenvolvidas objetivando a Integração Curricular na perspectiva interdisciplinar, as quais contemplaram o processo de construção, planejamento, implementação e avaliação. A coleta de informações deu-se por intermédio da análise documental (Projeto Pedagógico e Regimento Escolar), de questionários e do diário de bordo aplicado com os participantes (supervisor pedagógico, professores e estudantes).

A partir da análise realizada sobre o Projeto Pedagógico da escola, Guidolin (2022) identificou que a interdisciplinaridade é mencionada inúmeras vezes, sendo a primeira menção às práticas interdisciplinares nos objetivos de estudo da área das Ciências da Natureza e suas Tecnologias – Ensino Fundamental e Ensino Médio, no capítulo denominado *Pilar Pedagógico*. Dessa forma, o autor apresenta a importância do documento orientador escolar defender propostas de práticas que valorizem os saberes coletivos, como a prática de Integração Curricular.

A partir de uma revisão bibliográfica, T114 buscou analisar o discurso em pesquisas que abordam a Integração Curricular. Medrado e Salles (2017) questionam em sua pesquisa, a fim de nortear o estudo sobre o tema: “de que maneira o discurso de Integração Curricular vem sendo apropriado pelas pesquisas em Ensino de Ciências?”; ou ainda: “o que nos apontam as recentes pesquisas em ensino de Ciências no que tange à perspectiva de Integração dos Saberes?” (Medrado; Selles, 2017, p. 03). Os trabalhos encontrados na busca

foram classificados conforme as etapas (Fundamental, Médio, Graduação e Pós-Graduação) e o tipo de Integração (Interdisciplinar, Pluridisciplinar e Temas Transversais).

Considerando o nível de ensino dos trabalhos encontrados na pesquisa, Medrado e Selles (2017) observaram a ocorrência da Integração como tema de pesquisa em uma ordem decrescente nas etapas: em primeiro lugar, na Graduação (40%); em segundo lugar, no Ensino Médio (38%); em terceiro lugar, no Ensino Fundamental (13%); e, último lugar, na Pós-Graduação (8%). Dessa forma, concluíram que a Integração Curricular, independente da abordagem, ainda não se destaca no Ensino Fundamental e na Pós-Graduação, talvez devido à estruturação dos currículos.

Os autores defendem, ademais, que o significativo número de trabalhos que envolvem o Ensino Médio pode estar relacionado com as orientações verificadas nos Parâmetros Curriculares para o Ensino Médio, que apontam a interdisciplinaridade como princípio básico do currículo (Meddrado; Selles, 2017).

No resultado sobre o tipo de Integração Curricular dos trabalhos encontrados, Medrado e Selles (2017) apontam uma predominância via interdisciplinaridade, porém ressaltam que torna-se necessário considerar a polissemia que o termo “interdisciplinaridade” pode assumir em diferentes contextos.

3.5.3.2 A Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática

T03 e T70 apresentam aspectos de proximidade entre as discussões abordadas, enfatizando desafios e possibilidades referentes ao ensino de Ciências e de Matemática. A relação entre a Integração e o Conhecimento dos estudantes consta em T03 e T70, os quais destacam que a valorização do conhecimento constituído no cotidiano é fator preponderante na prática de Integração.

Em T03, Skora e Santos Júnior (2014) apontam que a Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática possibilitou tornar “rico” o trabalho com conteúdos curriculares de Matemática, ampliando a oportunidade de aplicações na prática e de constatar que essa Ciência está no cotidiano dos estudantes.

Os autores destacam que a Integração desenvolvida, além de incluir várias áreas do conhecimento, não está finalizada, porque aborda ideias sobre a vida do planeta e a formação de uma consciência ecológica-ambiental (Skora; Santos Júnior, 2014).

A partir do desenvolvimento das atividades propostas, os autores de T03 concluíram que os estudantes tinham informações desvinculadas, obtidas de forma acrítica, as quais possibilitaram o aprendizado de forma efetiva na pesquisa realizada.

Em T70, a autora declara que práticas colaborativas, quando alinhadas ao diálogo e na cooperação, são capazes de oportunizar momentos de encontro, de envolvimento e de compartilhamento entre os professores, possibilitando a aproximação dos conhecimentos com a realidade vivenciada pelos educandos, fomentando a interação entre a escola e a comunidade.

Oliveira (2016) expõe que a abordagem verificada nos estudos sobre currículo e o conceito de currículo integrado inserido em uma concepção epistemológica possuem referências a uma Integração da teoria com a prática, ou seja, possibilita, por intermédio do currículo, a contextualização da realidade.

No entendimento da autora, o currículo estruturado em disciplinas não valoriza de forma suficiente o conhecimento dos estudantes; não considera as problemáticas específicas dos meios sociocultural e ambiental; não colabora para o envolvimento entre professores e estudantes, pois os conceitos científicos não são problematizados, sendo abordados, frequentemente, de forma unidimensional e desvinculada do contexto. Enfatiza, por fim, que um currículo disciplinar não considera os interesses dos alunos, quando estes deveriam ser os protagonistas para a estruturação dos programas educacionais (Oliveira, 2016).

De acordo com a análise do currículo de uma escola de Educação Básica estadual do Espírito Santo realizada por Oliveira (2016), a área de Ciências da Natureza e Matemática e suas Tecnologias possui uma cultura científica humana que resultou de uma evolução social e econômica.

O documento enfatiza para esta e outras áreas de conhecimento a necessidade de uma organização curricular na perspectiva da Integração pelo viés da interdisciplinaridade, favorecendo a contextualização do meio sociocultural. A autora conclui que, a partir da análise deste documento escolar, a forma como o currículo está sendo trabalhado não condiz com a proposta curricular de Integração, abordando, por vezes, um currículo disciplinar.

3.5.4 Considerações finais

A partir da busca nas bases de dados Capes e BDTD com recorte temporal entre 2013 a 2023, e na base ENPEC, em publicações de trabalhos nos anos 2013 a 2019, foi possível verificar, diante dos trabalhos obtidos e pré-selecionados, que a Integração Curricular no

Ensino Fundamental, há carência de estudos sobre o tema para esta etapa de ensino, na qual os estudantes precisam desenvolver uma base integradora de conhecimento para ter o significativo sucesso escolar na etapa seguinte; o Ensino Médio já dispõe de um currículo integrador preconizado nos dispositivos legais.

Diante do estudo dos trabalhos encontrados nas bases supracitadas, verificamos que a exposição do tema Integração do Ensino de Ciências e Matemática teve destaque, tanto em trabalhos referentes ao Ensino Fundamental como ao Ensino Médio.

Foi possível verificar, nos trabalhos analisados, a importância da presença da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem, bem como as dificuldades no trabalho escolar partindo de um currículo disciplinar, de modo especial a pouca participação discente nas atividades. Foram expostas as possibilidades desta Integração para o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental.

Foram expostas as possibilidades que esta Integração pode proporcionar para o ensino de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental. Logo, verificamos uma significativa contribuição do estudo com a escrita da presente pesquisa, expandindo conhecimentos sobre o tema a partir dos referenciais teóricos analisados.

Entendemos que o ensino de Ciências e Matemática, apesar de suas limitações existentes, é extremamente relevante na formação social e intelectual do estudante, haja vista ser, para o ensino de Ciências, a Alfabetização Científica, um mecanismo que possibilita relacionar os conhecimentos do cotidiano com os provenientes da Ciência, contribuindo para a construção do conhecimento científico.

A Revisão Sistemática da Literatura desenvolvida possibilitou um maior aprofundamento nos estudos sobre o ensino de Ciências e Matemática na etapa Fundamental, bem como a proposta de Integração Curricular para estes componentes.

Na próxima seção, apresentaremos os caminhos metodológicos utilizados na presente pesquisa, definindo o *lócus* da pesquisa, os sujeitos envolvidos e quais foram os procedimentos adotados para a coleta e análise dos dados.

4 FUNDAMENTOS METODOLÓGICOS

Nesta seção detalharemos o percurso metodológico do presente estudo, ao passo que destacaremos o *lócus* da pesquisa, os sujeitos envolvidos, a coleta e a análise dos dados.

Apresentaremos a aprovação do Projeto de Pesquisa no Comitê de Ética (CEP) e o planejamento e aplicação das Oficinas de Integração Curricular na sala.

A pesquisa, sendo um processo criativo, torna-se necessária na busca da compreensão de fenômenos que possam emergir durante o desenvolvimento do estudo, sejam eles a favor ou contra ao seu objeto de estudo (Oliveira, 2015).

Para o desenvolvimento de uma pesquisa, é essencial realizar o devido planejamento das ações a serem realizadas durante o processo investigativo, a utilização de recursos humanos, materiais e financeiros, para que seja desenvolvido um estudo útil.

O desenvolvimento de uma pesquisa surge de um problema social, como afirma Olsen (2015, p. 16): "[...] uma pesquisa tipicamente se inicia com a identificação de um problema.". Logo, torna-se necessária uma análise bem fundamentada, tanto em relação aos aportes teóricos sobre a temática em questão quanto à utilização de métodos e técnicas de investigação científica.

Nesse contexto, a metodologia surge como um importante percurso para desenvolver a pesquisa, como aponta Thiollent (2011, p. 31-32):

> [...] o papel da metodologia consiste em analisar as características dos vários métodos disponíveis, avaliar suas capacidades, potencialidade, limitação ou distorções e criticar os pressupostos ou as implicações de sua utilização. A metodologia lida com a avaliação de técnicas de pesquisa e com a geração ou a experimentação de novos métodos que remetem aos modos efetivos de captar e processar informações e resolver diversas categorias de problemas teóricos e práticas da investigação.

Desse modo, pretendemos, nessa seção, apresentar os pressupostos metodológicos do presente estudo, enfatizando os principais elementos que a constituem.

4.1 Procedimentos metodológicos: os caminhos para a realização da pesquisa

Partido das concepções de Yin (2016), essa pesquisa apresenta caráter qualitativo, que busca representar as opiniões e perspectivas dos participantes de um estudo, podendo criar situações para o desenvolvimento de novos conceitos.

Buscando verificar a importância do ensino de Ciências, a investigação partirá do desenvolvimento da Alfabetização Científica, uma vez que este processo busca possibilitar oportunidades de os estudantes desenvolverem competências e habilidades em termos do domínio da linguagem científica e tecnologia para uso crítico, consciente, ético e modificador na convivência cotidiana em sociedade. Nessa perspectiva, optamos por uma abordagem qualitativa.

A fim de definir a pesquisa qualitativa, Yin (2016, p. 07) aponta as cinco características que a representa:

1- Estudar o significado da vida das pessoas, nas condições da vida real;

2- Representar as opiniões e perspectivas das pessoas (participantes) de um estudo;

3- Abranger as condições contextuais em que as pessoas vivem;

4- Contribuir com revelações sobre conceitos existentes ou emergentes que podem ajudar a explicar o comportamento social humano; e

5- Esforçar-se por usar múltiplas fontes de evidências em vez de se basear em uma única fonte.

Dessa forma, o pesquisador terá que organizar um panorama aprofundado do contexto em estudo, da interação do cotidiano das pessoas, grupos, comunidades e/ou organizações. Logo, refere-se a uma abordagem naturalista, que objetiva entender fenômenos dentro de seus próprios contextos específicos da "vida real" (Caragnato, 2017).

Por apresentar uma abordagem qualitativa, este estudo permite a pesquisadora obter uma ocasião para desenvolver novos conceitos, como é apontado por Yin (2016, p. 08): "Os conceitos podem explicar processos sociais tais como o ensino escolar de estudantes [...]".

A revisão de literatura dessa pesquisa foi desenvolvida durante todo o processo de investigação, que, na perspectiva dos autores Sampieri, Collado e Lucio (2013, p. 35), é entendida como uma revisão que implica:

> [...] detectar, consultar e obter a bibliografia (referências) e outros materiais úteis para os propósitos do estudo, dos quais temos de extrair e recompilar a informação relevante e necessária para delimitar nosso problema de pesquisa. Essa revisão deve ser seletiva, porque todo ano em diversas partes do mundo são publicados milhares de artigos em revistas acadêmicas, periódicos, livros e outros tipos de materiais nas diferentes áreas do conhecimento.

Para ampliar e complementar o estudo bibliográfico sobre o presente tema, buscou-se desenvolver uma Revisão Sistemática da Literatura, cuja finalidade, segundo Caiado *et al.*

(2016, p. 02), “[...] é localizar os estudos mais relevantes existentes com base em questões de pesquisa formuladas anteriormente para avaliar e sintetizar suas respectivas contribuições”.

Após o levantamento bibliográfico, inicia-se o estudo de campo, caracterizado por Castro, Ferreira e Gonzales (2013) “[...] como um estudo que é conduzido no próprio ambiente e o pesquisador convive com a população investigada, o que permite maior sensibilidade para aspectos que às vezes negligenciamos em pesquisas de grande porte”.

Essencialmente, a pesquisa é desenvolvida por intermédio da observação direta das atividades do grupo estudado e de questionários com informantes para conhecer suas explicações e interpretações dos fatos que ocorrem no grupo.

Para Cervo e Bervian (2002, p. 27), “[...] observar é aplicar atentamente os sentidos físicos a um amplo objeto, para dele adquirir um conhecimento claro e preciso”. Para esses autores, a observação torna-se imprescindível para o estudo do que é real, e, sem ela, o estudo seria reduzido a uma simples adivinhação.

Cervo e Bervian (2002, p. 48) apontam a funcionalidade do uso do questionário no desenvolvimento de uma pesquisa “[...] refere-se a um meio de obter respostas às questões por uma fórmula que o próprio informante preenche”. Ele pode ser constituído de perguntas fechadas e/ou abertas. Entendendo que as fechadas possibilitam uma maior facilidade na tabulação e análise dos dados e as abertas proporcionam respostas mais criativas e variadas.

Diante dessas considerações, a metodologia adequada para o presente estudo é a pesquisa-aplicação, a qual objetiva intervir de forma significativa e positiva no processo de ensino e aprendizagem. De acordo com Plomp *et al.* (2018), essa abordagem metodológica na Educação tem por finalidade produzir soluções fundamentadas em pesquisa para problemas complexos da prática educacional.

Dessa forma, por se tratar de uma pesquisa-aplicação, buscou-se contribuir de forma significativa para a construção do conhecimento científico e matemático, realizando uma Integração Curricular entre estes componentes, por intermédio de três Oficinas Didáticas, denominadas “Oficinas de Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática”.

Quanto aos objetivos, esta pesquisa classifica-se como explicativa, que segundo Gil (2016, p. 28). “As pesquisas explicativas têm como propósito identificar fatores que determinam ou contribuem para a ocorrência do fenômeno. Essas pesquisas são as que mais aprofundam o conhecimento da realidade, pois têm como finalidade explicar a razão, o porquê das coisas”.

Diante do exposto, para uma melhor compreensão do objeto de estudo desta pesquisa, esta investigação será desenvolvida a partir dos pressupostos metodológicos aqui

mencionados, acreditando que o rigor científico verificado nos referidos métodos e técnicas serão essenciais para obter a validação dos resultados encontrados.

4.2 *Lócus* da pesquisa

A pesquisa ocorreu em uma escola municipal de Educação Básica localizada no município de Pilar-AL, em uma turma do 6° ano dos anos finais do Ensino Fundamental. A escola foi escolhida pelo fato de ser uma instituição que oferece unicamente os anos finais do Ensino Fundamental, e esta etapa trabalha com um currículo disciplinar e fragmentado, necessitando introduzir uma forma de ensino que objetive a ampliação do conhecimento por meio da Integração Curricular.

As “Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática” foram aplicadas pelos professores de Ciências e Matemática com o auxílio da pesquisadora, que também já foi professora nessa instituição de ensino ministrando o componente curricular Ciências em turmas de 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental.

4.3 Sujeitos envolvidos

Participou dessa pesquisa uma turma de 6º ano do Ensino Fundamental, a qual foi escolhida pelo fato de a pesquisadora considerar ser o ano que corresponde à base para a constituição do conhecimento do estudante durante todo o percurso escolar nos anos finais do Ensino Fundamental. A turma é constituída por 36 estudantes com a faixa etária entre 10 e 11 anos de idade, sendo 21 estudantes do sexo feminino e 15 do sexo masculino.

Foram apresentados o Termo de Assentamento Livre e Esclarecido (Tale), conforme Apêndice E, e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Apêndice D, que foi devidamente assinado, respectivamente, pelos estudantes e responsáveis, manifestando interesse em participar do estudo, sendo selecionados aqueles que entregaram os termos devidamente assinados.

Objetivando manter o sigilo quanto à identificação dos estudantes envolvidos, durante a análise dos dados, será atribuído para cada um deles um código representado pela letra “A” correspondendo ao termo “Aluno” e uma numeração que variará entre 01 a 36, referente ao quantitativo da turma.

Durante o a aplicação do presente estudo, três dos sujeitos não realizaram as atividades por não entregarem os termos (Tale e TCLE) devidamente assinados e não estarem presentes

na sala de aula durante os dias referentes ao desenvolvimento das atividades integradoras, logo, do número 36 alunos matriculados na turma, apenas 33 realizaram as etapas e consequentemente foram avaliados.

Participaram deste estudo os professores de Ciências e Matemática da referida turma e a coordenador pedagógico da escola.

A professora de Ciências da turma é formada em Química Licenciatura pela Universidade Federal de Alagoas (2022) e iniciou sua vida profissional em escola pública do estado de Alagoas, no mesmo ano de conclusão de sua graduação e atua na escola na qual foi desenvolvida a presente pesquisa como funcionária temporária há dois anos.

Já o professor de Matemática é bacharel em Ciências Econômicas pela Universidade Federal de Alagoas (2003) e graduado em Matemática Licenciatura pelo Centro de Estudos Superiores de Maceió (2006). Além das graduações mencionadas, possui o título de mestre em Educação (2012) e está cursando o doutorado no Ensino da Matemática. É funcionário público efetivo municipal, atuando há 11 anos na escola na qual foi realizado o estudo.

O coordenador pedagógico da escola é graduado em Letras pela Universidade Federal de Alagoas (2004), em pedagogia pela Universidade Estácio de Sá (2010), lecionou como professor de Língua Portuguesa em escolas públicas e privadas no período de 2004 a 2011 e a partir de 2012 vem atuando como coordenador pedagógico nas escolas. Na escola *lócus* da pesquisa atua há 04 anos nesta função, orientando e coordenando as atividades pedagógicas desenvolvidas na instituição.

Para estes participantes da pesquisa foram direcionados os Termos de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), conforme Apêndice C.

4.4 Coleta de dados

Para obtenção dos dados almejados, realizamos nossa pesquisa em duas etapas, as quais serão destacadas a seguir:

Etapa 01: formação continuada destinada aos professores de Ciências e Matemática da turma em que foi aplicada a pesquisa e ao coordenador pedagógico da escola, ação promovida nos encontros pedagógicos destinados ao Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC). Essa etapa de estudo foi constituída por três encontros promovidos em julho de 2023, com uma duração de duas horas para cada momento. Eles foram organizados da seguinte forma:

1º encontro (03/07): discussão sobre a perspectiva da Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática.

2º encontro (10/07): apresentação das Oficinas Integradoras para os docentes envolvidos e coordenador pedagógico, bem como a realização de uma discussão sobre a proposta de Integração Curricular diante do recurso didático a ser utilizado.

3º encontro (17/07): orientações sobre a aplicação das Oficinas de Integração Curricular na sala de aula e aplicação de questionário para os participantes.

É importante destacar que no 3º encontro ocorreu a coleta, mediante questionário aberto (Apêndices F e G), das percepções dos professores e do coordenador pedagógico sobre a possível efetividade da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem dos componentes Ciências e Matemática por intermédio das Oficinas Integradoras.

Etapa 02: participação dos estudantes da turma do 6º ano, referente ao desenvolvimento das atividades propostas em sala de aula, inerentes aos objetos integradores propostos nas Oficinas, buscando verificar se os sujeitos foram capazes de desenvolver a Alfabetização Científica, sendo aptos a realizar a associação dos temas integradores apresentados com o seu cotidiano. Nesta etapa contamos com a resolução de questionário pós aplicação (Apêndice H) com os estudantes. Nessa fase da pesquisa, buscamos, mediante as resoluções realizadas por eles, verificar o grau de compreensão dos conceitos apresentados nas Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática.

O Produto Educacional está inserido na segunda etapa, em formato de proposta de aulas para professores de Ciências e Matemática, que ministram suas aulas no 6º ano do Ensino Fundamental.

4.5 Análise de dados: considerações sobre a Análise de Conteúdo a partir de Bardin (2016)

Após a aplicação da pesquisa em sala de aula, iniciou-se o tratamento dos dados obtidos.

Para a análise dos dados foi adotada a Análise de Conteúdo (AC), conforme Bardin (2016), como também estudos que tratam da AC.

A Análise de Conteúdo mostrou ser o método mais adequado para o tratamento dos dados no presente estudo, uma vez que, segundo Bardin (2016), segue uma estrutura de três etapas cronológicas: a pré-análise, a exploração de material e o tratamento dos resultados, a inferência e a interpretação.

De acordo com Bardin (2016, p.125), "[...] a pré-análise é a fase de reorganização propriamente dita" e possui o objetivo de organizar as ideias iniciais. Na exploração do material, é realizado o processo de codificação, decomposição ou enumeração, estabelecidos a partir de regras já formuladas.

Em sequência, o tratamento dos resultados, os quais, para a autora (Bardin, 2016, p. 131), "[...] são tratados de maneira a serem significativos", destacando que, diante desses resultados expressivos, o analista pode propor interferências, antecipando interpretações relacionadas aos objetivos previstos.

Na Análise de Conteúdo, proposta por Bardin (2016), a categorização é um processo que está presente na maioria dos procedimentos de análise, todavia, a autora destaca que esta não é uma etapa obrigatória em todas as análises de conteúdo.

A categorização, conforme Bardin (2016, p. 147),

> [...] é uma operação de classificação de elementos constitutivos de um conjunto por diferenciação e, em seguida por reagrupamento seguindo o gênero (analogia) com os critérios previamente definidos. As categorias são rubricas ou classes, as quais reúnem um grupo de elementos (unidades de registros, no caso da análise de conteúdo) sob um título genérico, agrupamento esse efetuado em razão das características comuns destes elementos.

Bardin (2016) afirma que, ao classificar elementos em categorias, ocorre a imposição da investigação do que há de semelhante entre eles. Segundo ela, a estrutura de categorização é composta por duas etapas: isolar os elementos e, posteriormente, segmentá-los, objetivando impor determinada organização às mensagens. Logo, realizamos uma categorização a partir das respostas obtidas nos questionários aplicados aos participantes da presente pesquisa.

A partir da exploração do material, analisamos as atividades de Ciências e Matemática desenvolvidas nas Oficinas na perspectiva da Integração Curricular, e discutimos o percurso da aprendizagem dos estudantes no decorrer do desenvolvimento das atividades de Ciências, buscando evidências nos indicadores de Alfabetização Cientifica, apresentados por Sasseron (2008).

4.6 Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal de Alagoas

De acordo com o regimento interno do Comitê de Ética em Pesquisa da Ufal, em seu capitulo I e artigo 1: O Comitê de Ética em Pesquisa (CEP), é um colegiado interdisciplinar e independente de relevância pública, de caráter consultivo, deliberativo e educativo, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e

para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões ético-científicos, vinculado à Pró-Reitoria de Pesquisa (Propep) e constituído nos termos da Resolução nº 466/12 CNS/MS.

O projeto referente à presente pesquisa foi submetido à Plataforma Brasil, apresentando o Certificado de Apresentação de Apreciação Ética (CAAE): 64192922.0.0000.5013.

A plataforma é um sistema eletrônico criado pelo Governo Federal para sistematizar o recebimento dos Projetos de Pesquisa que envolvam seres humanos nos Comitês de Ética em todo o país (Ufal, 2022).

Segundo a Ufal (2022), os requisitos para a submissão dos Projetos de Pesquisa envolvendo seres humanos estão regulamentados pela Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde. Destacam-se que muitos desses requisitos serão apontados ao pesquisador quando for cadastrar o Projeto na Plataforma Brasil.

Encontra-se nos Apêndices do presente trabalho os questionários a serem aplicados e declarações necessárias para o desenvolvimento da pesquisa, como também os documentos necessários para realizar a submissão, como Termos de Assentimento Livre e Esclarecido (Tale), direcionado para os estudantes e o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), direcionado aos pais/responsáveis e aos colaboradores da pesquisa, os professores de Ciências e Matemática da turma que será realizada a presente pesquisa e o coordenador pedagógico da escola.

4.7 As Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática

As Oficinas Didáticas de Integração Curricular foram planejadas para uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de integrar conceitos referentes aos componentes curriculares Ciências e Matemática.

Segundo Costa *et al*. (2020), o uso de Oficinas Didáticas em sala de aula é um método eficaz, que é capaz de auxiliar o estudante no processo de aprendizagem, a partir da conexão da teoria com a prática.

4.7.1 Planejamento das Oficinas

Entendemos que é necessário planejar quando se objetiva desenvolver alguma ação. Um planejamento irá auxiliar na organização, orientação e efetivação daquilo que se quer alcançar. No âmbito educacional, o Planejamento Pedagógico propicia aos educadores a organização e o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas e eficientes, promove a troca de conhecimentos e ideias entre os professores e coordenadores pedagógicos.

O Planejamento Escolar requer reflexões sobre a tomada de decisões relacionadas à organização, funcionamento e efetivação da Proposta Pedagógica da instituição. Segundo Libâneo (1992, p. 221), "[...] é um processo de racionalização, organização e coordenação da ação docente, articulando a atividade escolar e a problemática do contexto social".

Nesse contexto, após realizar estudos na busca pela fundamentação teórica sólida no que concerne ao tema, a pesquisadora organizou e estruturou duas Oficinas Integradoras, em que a segunda é segmentada em duas etapas. Posteriormente, objetivando apresentar a Proposta de Pesquisa e não expor para os professores da turma, a ideia de imposição do possível uso de um recurso pronto e acabado, a pesquisadora sentiu a necessidade de organizar e mediar uma formação sobre o estudo a ser aplicado, contando com a participação dos professores titulares de Ciências e Matemática da turma em que será realizado o presente estudo e a coordenação pedagógica da escola, pois este profissional da Educação possui um importante papel na mediação do desenvolvimento de efetivas práticas pedagógicas em sala de aula.

A formação ocorreu a partir de encontros pedagógicos, em que foi possível expor para os participantes as possibilidades de atividades a serem desenvolvidas com a utilização das Oficinas, as quais têm como objetivo desenvolver uma intensificação positiva nos processos de ensino e de aprendizagem inserindo a Integração Curricular do objeto de conhecimento de Ciências, Transformações Químicas e os objetos de conhecimento de Matemática referente ao 6º ano dos anos finais do Ensino fundamental. Almejando, dessa maneira, obter opiniões contribuições significativas sobre as possíveis efetividades da referente proposta de estudo.

Os encontros pedagógicos foram organizados em três momentos e ocorreram nos dias 03, 10 e 17 de julho de 2023, com uma duração de duas horas cada, contabilizando horas destinadas aos encontros referentes ao Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC).

Após a formação, os professores de Ciências e Matemática, juntamente com o coordenador pedagógico, planejaram coletivamente as atividades desenvolvidas nas Oficinas de Integração durante as aulas de Ciências e Matemática.

4.7.2 Estruturação e aplicação das Oficinas de Integração em sala de aula

Foram organizadas duas Oficinas, em que a segunda por ser mais extensa foi segmentada em duas etapas: 01 e 02.

A estruturação deu-se em torno do objeto de conhecimento Transformações Químicas, e a Integração desse objeto ocorreu com objetos de conhecimento referente ao componente Matemática do respectivo ano. No Quadro 07 apresentamos a disposição desses objetos.

Quadro 07 – Objetos de conhecimentos integrados nas Oficinas

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS	COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA
OBJETO DE CONHECIMENTO:	OBJETOS DE CONHECIMENTO:
- Transformações Químicas	- Propriedades da igualdade; - Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais; - Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da Fração de um número natural; adição e subtração de Frações; - Problemas sobre medidas envolvendo grandezas, como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume; - Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas); - Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.

Fonte: Pesquisa da autora.

Para a aplicação das atividades desenvolvidas durante as Oficinas, foram necessárias três semanas, estabelecendo duas aulas por semana – uma referente ao componente Ciências e o outro Matemática, totalizando seis aulas para os dois componentes. Cada uma dessas aulas contou com uma carga horária de duas horas referente às aulas de Ciências e Matemática da turma.

As ações desenvolvidas durante os seis encontros estão descritas abaixo:

Aula 01 – Apresentação da proposta de estudo para a turma, bem como o detalhamento de como serão desenvolvidas as Oficinas;

Aula 02 – Diálogo com a turma, buscando obter as percepções dos estudantes das aulas ministradas dos componentes curriculares Ciências e Matemática;

Aula 03 – Início da aplicação das atividades previstas nas Oficinas Integradoras. Nesse encontro serão desenvolvidas as ações descritas para a Oficina 01 (Quadro 08).

Quadro 08 – Desenvolvimento da Oficina 01

OFICINA 01 – SELEÇÃO DOS INGREDIENTES PARA OS BOLOS GEOMÉTRICOS – PRISMA TRIANGULAR E PRISMA RETANGULAR
A turma foi dividida em dois grupos, na qual um dos grupos ficou responsável pela produção do bolo prisma retangular e o outro com o bolo prisma triangular. Em seguida, os membros dos grupos separaram, verificaram e analisaram quimicamente e biologicamente os ingredientes necessários para a execução da receita, bem como calcularam as proporções exatas para o uso adequado da quantidade necessária de um determinado ingrediente (Obs.: o professor de Matemática indicou o ingrediente açúcar e o fermento para ser identificado seu quantitativo, aplicando o princípio da igualdade.

Fonte: Pesquisa da autora.

Aula 04 – Desenvolvimento das atividades descritas para a etapa 01 da Oficina 02 (Quadro 09).

Quadro 09 – Desenvolvimento da Oficina 02 (etapa 01)

OFICINA 02 – PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS BOLOS GEOMÉTRICOS
ETAPA 01 – PRODUÇÃO DOS BOLOS
A turma anteriormente já organizada em seus grupos colocaram a “mão na massa” e deram início a produção dos bolos a partir dos ingredientes já selecionados e analisados. Ao realizarem as misturas dos ingredientes (reagentes) verificaram os produtos formados, classificando os tipos de transformação ocorridas no processo de produção, bem como realizaram a classificação das misturas produzidas. Os grupos participantes anotaram os dados como, a temperatura, o tempo inicial e final (quando a produção do bolo foi finalizada), verificaram o intervalo de tempo que foi necessário em uma temperatura do forno de 180ºC para a obtenção do produto final (OS BOLOS).

Fonte: Pesquisa da autora.

Aula 05 – Desenvolvimento das atividades descritas para a etapa 02 da Oficina 02 (Quadro 10).

Quadro 10 – Desenvolvimento da Oficina 02 (etapa 02)

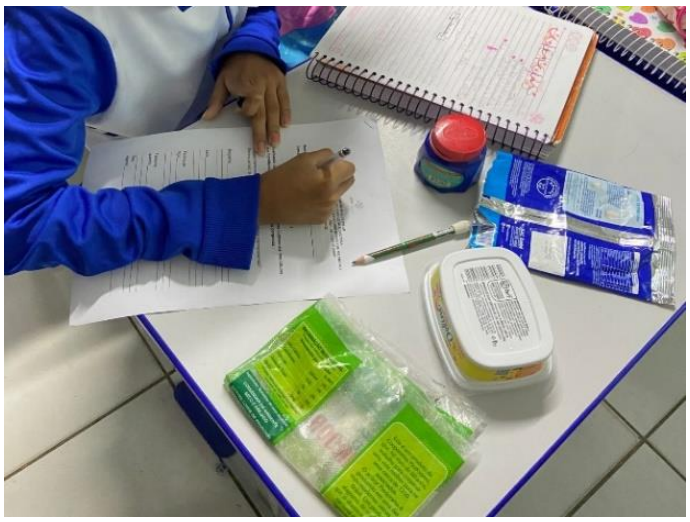
OFICINA 02 – PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS BOLOS GEOMÉTRICOS
ETAPA 02 – ANÁLISE DOS PRODUTOS FORMADOS
Nesta etapa foi analisada a geometria dos bolos geométricos, contando seus vértices, faces e arestas, calculando volumes e por fim as possíveis Frações formadas na divisão do bolo e em seguida foi degustado com toda a turma. Foi aplicado, ao finalizar as práticas, um questionário verificador de aprendizagem, referente à Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas e os objetos de conhecimentos da Matemática do referido ano.

Fonte: Pesquisa da autora.

Aula 06 – Aplicação de questionário aberto, buscando verificar nos estudantes envolvidos, as suas atuais percepções e compreensão sobre conceitos científicos e matemáticos apresentados de forma integrada por meio de aulas práticas, utilizando as Oficinas Integradoras.

As atividades realizadas durante as Oficinas de Integração Curricular aconteceram a partir do planejamento das ações propostas no desenvolvimento das Oficinas Integradoras na sala de aula. Os professores de Ciências e Matemática da turma organizaram e produziram as atividades de forma conjunta (Anexos 3 e 4) trabalhadas em suas respectivas aulas (Figuras 01 a 05).

Figura 01 – Análise das informações nutricionais nos rótulos dos ingredientes utilizados no bolo

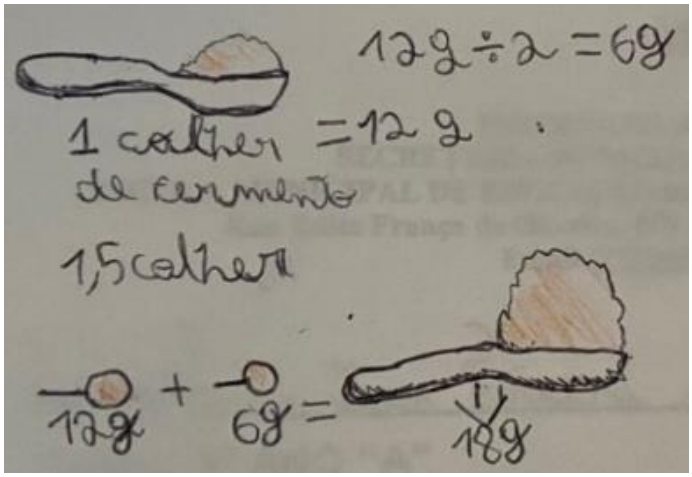


Fonte: Pesquisa da autora.

Figura 02 – Produção dos bolos geométricos

Fonte: Pesquisa da autora.

Figura 03 – Questão trabalhada na atividade desenvolvida durante as Oficinas de Matemática – Registro de A29

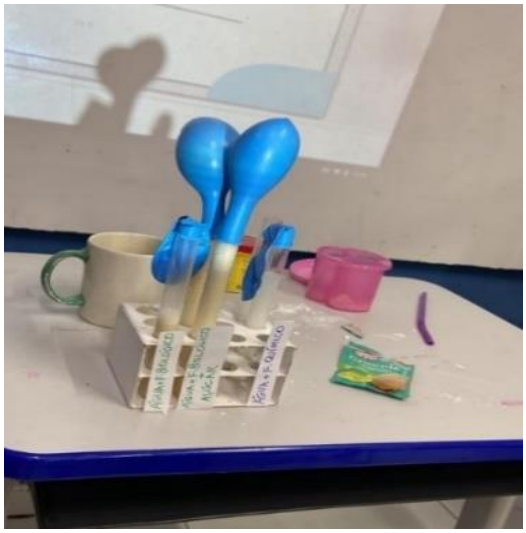


Fonte: Pesquisa da autora.

Figura 04 – Experimento sobre a fermentação química e biológica

Fonte: Pesquisa da autora.

Figura 05 – Experimento sobre a fermentação química e biológica



Fonte: Pesquisa da autora.

As Oficinas foram realizadas às quintas-feiras, dia da semana em que os professores de Ciências e Matemática possuem suas aulas em comum na turma do 6º ano.

A atividade referente à Figura 01 foi desenvolvida na aula do componente curricular Ciências e enfatizou a importância da leitura dos rótulos nutricionais presentes nas embalagens dos alimentos, com o intuito de possibilitar o conhecimento das características e propriedades nutricionais dos alimentos, bem como a utilização das unidades de medidas usuais na leitura dos rótulos.

A Oficina referente à produção dos bolos geométricos apresentada na Figura 02 foi desenvolvida de forma conjunta com os componentes Ciências e Matemática, de maneira que, ao realizar as misturas dos ingredientes, promoveu a verificação dos produtos formados, bem como a classificação dos tipos de transformações ocorridas no processo de produção e as misturas produzidas. Ademais, foram solicitados dados, como a temperatura, o tempo inicial e final, com o intuito de trabalhar conceitos matemáticos, como grandeza e unidade de medidas.

Já a questão apresentada na Figura 03 teve como objetivo trabalhar conceitos matemáticos referente às propriedades da igualdade, a partir da descrição da produção dos bolos geométricos.

A atividade experimental exposta nas Figuras 04 e 05 foi desenvolvida em uma das Oficinas durante as aulas de Ciências, a qual possibilitou aos estudantes a compreensão sobre os conceitos fundamentais dos processos de fermentação química e biológica, favorecendo a identificação dos respectivos processos fermentativos na produção dos bolos geométricos

A partir dos percursos metodológicos apresentados, foi possível efetivar as etapas do presente estudo. Nas duas próximas seções apresentaremos o Produto Educacional da pesquisa e a análise dos dados obtidos durante o desenvolvimento das duas etapas referentes à aplicação da presente pesquisa.

5 PRODUTO EDUCACIONAL – OFICINAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

OFICINAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

- **Integrar o ensino de Ciências e Matemática, partindo do objeto de conhecimento Transformações Químicas**

- **Direcionadas para estudantes de 6º ano do Ensino Fundamental**

A autora

Jacqueline Lima da Silva: Possui formação em Licenciatura em Química pela Universidade Federal de Alagoas. Especialista em Química Ambiental pelo Instituto Federal de Alagoas – Campus Maceió. Atua como docente desde 2012 nas instituições públicas do Estado de Alagoas. Atualmente exerce a função docente e coordenadora pedagógica em escolas públicas municipal e estadual. Faz parte do Laboratório de pesquisa em Educação Científica em Biologia- LapecBio – UFAL.

Orientadora

Maria Danielle Araújo Mota: Licenciada em Ciências Biológicas pela Faculdade de Educação de Itapipoca (FACEDI- UECE). Especialista em Desenvolvimento, Espaço e Meio Ambiente pela Faculdade ATENEU e em Gestão Escolar pela Universidade Federal do Ceará (UFC). Mestre em Educação Brasileira pela Universidade Federal do Ceará (UFC) e Doutora pelo Programa de Pós-Graduação em Educação Brasileira (PPGE) da Universidade Federal do Ceará (UFC), Eixo Ensino de Ciências. Coordenadora junto ao Programa de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID/CAPES/UFAL(2020-2022). Membro do Grupo: Formação de Professores e Ensino de Ciências (GPFPEC-UFAL). Professora do Programa de Pós-graduação em Ensino e Formação de professores (PPGEFOP/UFAL) e Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM-UFAL). Atua na área de Formação de Professores de Ciências e Biologia, Ensino por Investigação e Práticas Pedagógicas e Ensino.

Apresentação

Bem-vindos(as), prezados(as) professores(as)...

Este produto educacional faz parte da dissertação intitulada “Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática: Transformações Químicas nos anos finais do Ensino Fundamental”. Este trabalho foi construído e apresentado por Silva (2022) ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL).

Logo, o presente produto técnico-tecnológico está organizado em duas Oficinas Didáticas Integradoras, sendo a segunda dividida em duas etapas, as quais terão como tema norteador Transformações Químicas, tendo como objetivo organizar e guiar a execução de uma proposta pedagógica eficiente e integradora dos componentes curriculares Ciências e Matemática, segundo a Base Nacional Comum Curricular.

Iniciamos este trabalho, partindo da concepção de um ensino de Ciências que ofereça oportunidades de Integração com outras áreas de conhecimento, como a Matemática. Objetivando oferecer aos estudantes a possibilidade de ter acesso ao conhecimento de forma integrada, associando conceitos científicos estudados com o mundo a sua volta. É importante enfatizar que as aulas de Ciências devem ser pensadas e planejadas tendo como objetivo maior promover a Alfabetização Científica dos estudantes.

Oficinas de Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática

As Oficinas de Integração Curricular foram planejadas para uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental. Elas foram organizadas para serem aplicadas com a turma em um período de três semanas, com uma duração de duas horas-aula referente às aulas de Ciências e Matemática da turma.

Na primeira semana deve ser realizada a apresentação da proposta de estudo para a turma, bem como o detalhamento de como serão desenvolvidas as Oficinas, realizando um diálogo com a turma, buscando obter as percepções dos estudantes das aulas ministradas dos componentes curriculares Ciências e Matemática. Esta etapa corresponderá às aulas 01 e 02 de Ciências e 01 e 02 de Matemática, totalizando quatro horas-aula.

As oficinas são estruturadas em torno do objeto de conhecimento Transformações Químicas. A Integração desse objeto ocorrerá com objetos de conhecimento referente ao componente Matemática do respectivo ano. Elas são organizadas em duas Oficinas, na qual a segunda é constituída por duas etapas.

A aplicação das atividades inseridas nas Oficinas está prevista para ocorrer na turma do 6º ano durante quatro aulas paralelas dos componentes curriculares Ciências e Matemática com carga horária total para os dois componentes de oito horas-aula; as sequências das Oficinas estão esquematizadas a seguir:

Aula 03 (segunda semana) – Início da aplicação das atividades previstas nas Oficinas Integradoras nessas aulas serão desenvolvidas as ações descritas para a Oficina 01, exposta no Quadro 01.

Quadro 01 – Atividades a serem desenvolvidas na Oficina 01

OFICINA 01 – SELEÇÃO DOS INGREDIENTES PARA OS BOLOS GEOMÉTRICOS - PRISMA TRIANGULAR E PRISMA RETANGULAR
A turma será dividida em dois grupos, cada um ficará responsável pela produção do bolo retangular e o outro com o bolo triangular. Em seguida os membros dos grupos irão separar, verificar e analisar quimicamente e biologicamente os ingredientes necessários para a execução da receita, bem como calcular as proporções exatas para o uso adequado da quantidade necessária de um determinado ingrediente (OBS. O professor pode determinar qual será o ingrediente a ser identificado e seu quantitativo, aplicando o princípio da igualdade).

Fonte: Pesquisa da autora.

Oficinas de Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática

Aula 04 (segunda semana) – Desenvolvimento das atividades descritas para a etapa 1 da Oficina 02, expostas no Quadro 02.

Quadro 02 – Atividades a serem desenvolvidas da etapa 1 na Oficina 02

OFICINA 02 – PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS BOLOS GEOMÉTRICOS
ETAPA 01 - PRODUÇÃO DOS BOLOS SOBRE A OFICINA: A turma anteriormente já organizada em seus grupos colocarão a "mão na massa" e irão dar início a produção dos bolos a partir dos ingredientes já selecionados e analisados. Ao realizar as misturas dos ingredientes (reagentes) será verificado os produtos a serem formados, classificando os tipos de transformação ocorridas no processo de produção, bem como a classificação das misturas produzidas. Deverão ser anotados pelos grupos participantes dados como, a temperatura, o tempo inicial e final (quando o bolo já estiver finalizado), verificando assim o intervalo de tempo necessário em uma determinada temperatura (a que foi utilizada) para a obtenção do produto final (OS BOLOS).

Fonte: Pesquisa da autora.

Aula 05 (terceira semana) – Desenvolvimento das atividades descritas para a etapa 2 da Oficina 02, expostas no Quadro 03.

Quadro 03 – atividades a serem desenvolvidas na etapa 2 da Oficina 02

OFICINA 02 - PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS BOLOS GEOMÉTRICOS
ETAPA 02 - ANÁLISE DOS PRODUTOS FORMADOS SOBRE A OFICINA: Será analisado a geometria dos bolos, calculando seus vértices, faces e arestas, volumes e por fim as possíveis frações formadas na divisão do bolo para ser degustado com toda a turma.

Fonte: Pesquisa da autora.

Aula 06 (terceira semana) – Aplicação de questionário verificador dos conhecimentos adquiridos estruturado pelos professores de Ciências e Matemática da turma.

Avaliação

No desenvolvimento das Oficinas, a avaliação do estudante é do tipo formativa, enfatizando o que é preconizado na BNCC, a qual indica que: “[...] construir e aplicar procedimentos de avaliação formativa de processo ou de resultado que levem em conta os contextos e as condições de aprendizagem, tomando tais registros como referência para melhorar o desempenho da escola, dos professores e dos alunos” (Brasil, 2018, p. 17). Diante dessa perspectiva, no processo avaliativo das aulas integradoras, é registrado o desenvolvimento dos estudantes, observando a aprendizagem de conceitos, termos e noções científicas.

Considerações finais

Entende-se que a Oficina Didática é uma área de atuação educacional, na qual é realizado o processo de ensino e aprendizagem sobre a perspectiva do “aprender fazendo”, constitui atividades práticas guiadas por um conhecimento teórico, que objetivam desenvolver habilidades que permitam aos alunos envolvidos transformar o conhecimento adquirido, modificando assim suas concepções diante de determinado objeto ou conceito (Jaimes; Murillo; Ramírez, 2011). As Oficinas Didáticas constroem um espaço de ideias, criatividade, transformação e diálogo dentro da sala de aula e consequentemente em toda a escola.

Nas Oficinas, o centro da prática é o aluno, que é capaz de desenvolver seu processo criativo por meio de atividades que estimulam o raciocínio, a indagação, a ação e a experiência (Cintra *et al*., 2021).

Dessa forma, o planejamento e elaboração das Oficinas Integradoras no ensino de Ciências e Matemática objetivam reproduzir atividades direcionadas a desenvolver a Alfabetização Científica dos estudantes, uma vez que ela é uma importante colaboradora na formação cidadã dos estudantes.

E, acompanhados dessa estratégia, os professores de Ciências e Matemática terão como recurso metodológico atividades práticas, a fim de organizar um planejamento interdisciplinar e integrador, visando ampliar as possibilidades de conhecimento de seus alunos.

Diante do exposto, o presente Produto, torna-se um importante objeto de aprendizagem no ensino de Ciências e Matemática ao proporcionar às crianças do 6º ano de Ensino Fundamental, a aquisição de um conhecimento ampliado e significativo.

Referências

ARAÚJO, C. P. **Ensino de Ciências no Ensino Fundamental em diferentes espaços educativos usando o tema da conservação da fauna amazônica**. Orientador: Prof. Dr. Augusto Fachín Terán .2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia) - Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular.** Brasília, 2018.

CINTRA, Andresa de Melo; BARBOSA, Leíce Germana da Silva; SILVEIRA, Thiago Araújo da. O uso das Oficinas Didáticas na área de Ensino: análise dos dados bibliométricos. **XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências** – XIII ENPEC, Caldas Novas, Goiás, 2021.

JAIMES, Rinarda Bentacourt; MURILLO, Leidy Nattali Guevara; RAMÍREZ, Eliana Mayling Fuentes. **El taller como estrategia didáctica, sus fases y componentes para el desarrollo de un proceso de cualificación en el uso de tecnologías de la información y la comunicación (tic) con docentes de lenguas extranjeras**. Caracterización y retos. Bogotá: Universidad de la Salle. 2011.

MOTOKANE, Marcelo Tadeu. Sequências didáticas investigativas e argumentação no ensino de Ciências. **Ensaio**, Belo Horizonte**,** v. 17, n. esp., p. 115 - 137, nov. 2015.

APÊNDICE

ESTRUTURA DAS OFICINAS DE INTEGRAÇÃO

OFICINAS DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

<table>
<tr><td colspan="2">ESCOLA:</td><td>TURMA: 6º ANO</td></tr>
<tr><td colspan="2">PROFESSORES:</td><td>COMPONENTES CURRICULARES: CIÊNCIAS E MATEMÁTICA</td></tr>
<tr><td colspan="2">INÍNIO:</td><td>TÉRMINO:</td></tr>
<tr><td colspan="3"></td></tr>
<tr><td colspan="3">TEMA NORTEADOR: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS
(PRODUÇÃO DE BOLOS GEOMÉTRICOS – PRISMA TRIANGULAR E RETANGULAR)</td></tr>
<tr><td>QUANTIDADE DE INGREDIENTES NECESSÁRIOS PARA A PRODUÇÃO DE UM BOLO:

❖ 03 ovos;
❖ 01 margarina pequena (250 g);
❖ 01 copo americano de leite 250 ml;
❖ 02 xícaras de açúcar (300 g);</td><td>UTENSÍLIOS E EQUIPAMENTOS NECESSÁRIOS:

❖ Formas geométricas (1 prisma triangular e 1 prisma retangular para cada grupo);
❖ Recipientes (1 para cada grupo);
❖ Liquidificador (1 para cada</td><td>MODO DE FAZER:

1-Bater no liquidificador todos os ingredientes, exceto a farinha e o chocolate.
2-Colocar a mistura acima num recipiente.
3-Misturar noutro recipiente a farinha e o chocolate.
4-Aos poucos, levemente, misturar a farinha</td></tr>
</table>

❖ 04 xícaras de farinha de trigo (600 g); ❖ 1 colher de sopa com fermento químico (12 g); ❖ ¼ de xícara de óleo vegetal (60 ml).	grupo) ❖ Forno	aos demais ingredientes batidos no liquidificador, até formar uma massa homogênea. 5- Despejar em uma forma untada e polvilhada e levar ao forno pré-aquecido durante 40 minutos ou, até que, introduzindo um palito, este saia limpo.

OFICINA 1 – SELEÇÃO DOS INGREDIENTES PARA OS BOLOS			
CARGA HORÁRIA: 4 HORAS-AULA			
SOBRE A OFICINA: **A turma será dividida em dois grupos, na qual um deles ficará responsável pela produção do bolo prisma retangular e o outro com o bolo prisma triangular. Em seguida os membros dos grupos irão separar, verificar e analisar quimicamente e biologicamente os ingredientes necessários para a execução da receita, bem como calcular as proporções exatas para o uso adequado da quantidade necessária de um determinado ingrediente (Obs.: o professor pode determinar qual será o ingrediente a ser determinado seu quantitativo, aplicando o princípio da igualdade.**			
COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS		**COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA**	
UNIDADE TEMÁTICA: MATÉRIA E ENERGIA		**UNIDADE TEMÁTICA:** ÁLGEBRA	
OBJETO DE CONHECIMENTO:	**HABILIDADE:**	**OBJETO DE CONHECIMENTO:**	**HABILIDADE:**
Transformações Químicas	(EF06CI02) Identificar evidências de Transformações Químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).	**Propriedades da igualdade**	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas.

INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA:
- Demostrar quimicamente e biologicamente os componentes presentes nos ingredientes do bolo; - Demostrar as reações químicas existentes na produção dos bolos, bem como conhecer o processo de fermentação (fermentação química e biológica); - Analisar junto à turma o quantitativo dos ingredientes do bolo nas proporções matemáticas, definindo a quantidade necessária de um determinado item necessário para a execução da receita.

ESCOLA:	**TURMA: 6º ANO**
PROFESSORES:	**COMPONENTES CURRICULARES: CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**
INÍNIO:	**TÉRMINO:**
TEMA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS **(PRODUÇÃO DE BOLOS GEOMÉTRICOS – PRISMA TRIANGULAR E PRISMA RETANGULAR)**	
CARGA HORÁRIA: 8 HORAS-AULA	
OFICINA 2 – PRODUÇÃO E ANÁLISE DOS BOLOS GEOMÉTRICOS (2 etapas)	

SOBRE A OFICINA: **A Oficina será realizada em duas etapas, a produção do bolo (etapa 1) e a constituída pela a análise do produto formado (etapa 2).**

ETAPA 1 (4 HORAS-AULA):

A turma anteriormente organizada em seus grupos colocará a "mão na massa" e dará início à produção dos bolos a partir dos ingredientes já selecionados e analisados. Ao realizar as misturas dos ingredientes (reagentes), serão verificados os produtos a serem formados, classificando os tipos de transformação ocorridas no processo de produção, bem como a classificação das misturas produzidas. Deverão ser anotados pelos grupos participantes dados, como a temperatura, o tempo inicial e final (quando o bolo já estiver finalizado), verificando o intervalo de tempo necessário em uma determinada temperatura (a que foi utilizada) para a obtenção do produto final (OS BOLOS).

ETAPA 2 (4 HORAS-AULA):

- **Será analisada a geometria dos bolos, calculando seus vértices, faces e arestas, volumes e por fim as possíveis Frações formadas na divisão do bolo para ser degustado com toda a turma.**

- **Será aplicado, ao finalizar as práticas, um questionário verificador de aprendizagem, referente à Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas e os objetos de conhecimentos da Matemática do referido ano.**

COMPONENTE CURRICULAR: CIÊNCIAS	COMPONENTE CURRICULAR: MATEMÁTICA
UNIDADE TEMÁTICA: MATÉRIA E ENERGIA	UNIDADE TEMÁTICA: NÚMEROS

OBJETO DE CONHECIMENTO:	HABILIDADE:	OBJETO DE CONHECIMENTO:	HABILIDADE:
Transformações Químicas	(EF06CI02) Identificar evidências de Transformações Químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).	Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.	(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.
		Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da Fração de um número natural; adição e subtração de Frações.	(EF06MA07) Compreender, comparar e ordenar Frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando Frações equivalentes.
		UNIDADE TEMÁTICA: GRANDEZAS E MEDIDAS	
		OBJETO DE CONHECIMENTO:	**HABILIDADE:**
		Problemas sobre medidas envolvendo grandeza, como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.	(EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e

			retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
		UNIDADE TEMÁTICA: GEOMETRIA	
		OBJETO DE CONHECIMENTO: Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas).	**HABILIDADE:** (EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.
		Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.	(EF06MA18) Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices e ângulos, e classificá-los em regulares e não regulares, tanto em suas representações no plano como em faces de poliedros.

INTENCIONALIDADE PEDAGÓGICA:

- Demonstrar as reações químicas existentes na produção dos bolos geométricos, bem como conhecer o processo de fermentação (fermentação química e biológica);

- Desenvolver a habilidade de resolver problemas que envolvam cálculos com grandezas e dados numéricos analisados na produção do bolo;

- Expor o conceito de Fração, no processo de divisão dos bolos produzidos com a turma.

6 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesta seção discutiremos a análise dos dados obtidos durante a aplicação da presente pesquisa, a qual constituiu-se em duas etapas : 01 – formação dos professores de Ciências, Matemática e o coordenador pedagógico e 02 – aplicação da pesquisa em sala de aula.

A partir dos dados obtidos durante o desenvolvimento das etapas que constituem a presente pesquisa, analisamos, na etapa 1 – formação dos professores de Ciências, Matemática e o coordenador pedagógico, a compreensão da proposta por parte desses profissionais da educação, assim como a efetivação da prática na sala de aula.

Já na etapa 2 – aplicação da pesquisa em sala de aula – constatamos o grau de compreensão de conceitos apresentados a partir das atividades desenvolvidas nas aulas de Ciências e Matemática, as quais foram planejadas, utilizando as Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática.

A aplicação das Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática ocorreu no mês de agosto do ano de 2023 e contou com a participação de 33 estudantes pertencentes a uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental anos finais. A turma é composta por 36 estudantes, sendo 15 do sexo masculino e 21 do sexo feminino, porém três deles não frequentaram as aulas de Ciências e Matemática no período de aplicação do estudo, além de não terem entregado à pesquisadora os termos (Tale e TCLE) devidamente assinados, documentos necessários para a participação na pesquisa.

Durante o processo de aplicação, a identidade dos estudantes foi preservada. Logo, para identificar os estudantes foram utilizadas nomenclaturas codificadas. Nesse sentido, utilizou-se para representar os sujeitos (estudantes) da pesquisa nas discussões que se seguem a letra “A”, seguida de uma numeração, de 1 a 36, que foi atribuída de acordo com a ordem da lista nominal oficial da turma.

Nesta etapa, realizamos a análise das atividades desenvolvidas pelos componentes curriculares Ciências e Matemática na perspectiva da Integração Curricular, bem como realizamos um estudo das atividades de Ciências na perspectiva da Alfabetização Científica proposta por Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010).

Ademais, buscamos efetivar a análise das respostas dadas pelos estudantes ao questionário aplicado após o desenvolvimento das Oficinas na sala de aula.

6.1 Compreensão dos professores de Ciências, Matemática e o coordenador pedagógico sobre as Oficinas de Integração Curricular

Após a formação desenvolvida pela pesquisadora e a resolução dos questionários pelos participantes (professores de Ciências, Matemática da turma de 6º ano do Ensino Fundamental e o coordenador pedagógico da escola), foi realizada a análise dos dados obtidos, os quais permitiram o levantamento de inferências, pertinentes à resolução do problema de pesquisa.

Com o objetivo de preservar a identidade dos participantes, utilizamos nomenclaturas codificadas de identificação. Nesse sentido, utilizou-se para representar o professor de Ciências (PC), o de Matemática (PM) e o coordenador pedagógico (CP).

A partir de uma leitura das respostas dos professores de Ciências e Matemática e do coordenador pedagógico ao questionário aplicado, buscou-se organizar as ideias iniciais, que, segundo Bardin (2016), está inserido na pré-análise, etapa que trata da reorganização dos dados.

Posteriormente, foi realizada a exploração das respostas dadas pelos participantes, organizando esses dados em categorias, fazendo o isolamento dos elementos e, e em seguida, segmentando-os, objetivando instituir a organização às ideias (Bardin, 2016).

6.1.1 Coordenador pedagógico

A análise dos dados obtidos a partir das respostas ao questionário destinado ao coordenador pedagógico, o qual foi estruturado em três questões (Q1 a Q3), proporcionou uma visão de aproximação entre as percepções da coordenadora e as questões voltadas para a prática de Integração Curricular, emergindo com base na análise dos dados obtidos duas categorias: concepção sobre a Integração Curricular e orientação pedagógica da Integração Curricular.

6.1.1.1 Concepção sobre a Integração Curricular

Esta categoria partiu da análise das respostas às questões Q1 e Q3, as quais buscam verificar a compreensão da proposta de Integração Curricular a ser desenvolvida, bem como a concepção do participante sobre a proposta. Concepções são apresentadas diante desse tema, a partir da exposição das ideias do coordenador pedagógico, destacando que:

> Apresenta uma nova visão de planejamento de ensino para a nossa escola (CP).
>
> [...] a Integração Curricular desses componentes podem ampliar de forma positiva as possibilidades de um efetivo processo de ensino e aprendizagem [...] (CP).

A partir das reflexões apresentadas pelo coordenador pedagógico referente à proposta de Integração Curricular, observamos que o mesmo considera tratar-se de uma nova perspectiva para a escola, possibilitando possíveis melhorias nos processos de ensino e de aprendizagem.

E diante da compreensão do que vem a ser a proposta de Integração Curricular, Beane (2003) contribui a partir de uma concepção de currículo que busca relacionar em todas as dimensões da formação humana. Segundo o autor, esta proposta de Integração envolve quatro dimensões: a integração das experiências, a integração do conhecimento, a integração social e a integração como concepção curricular.

De acordo com estas concepções apresentadas pela participante, conseguimos visualizar aspectos que apontam para uma proposta que busca inovar e ampliar o ensino.

6.1.1.2 Orientação pedagógica na perspectiva da Integração Curricular

A segunda categoria surge a partir das respostas apresentadas pela coordenadora pedagógica para a questão Q2, a qual busca evidenciar a percepção da participante sobre inserção da Integração Curricular no exercício na prática de orientação pedagógica na estrutura do planejamento do professor.

Ao analisar a resposta que aborda as concepções da coordenadora pedagógica sobre a perspectiva da Integração Curricular na orientação pedagógica, afirma que "[...] a orientação pedagógica é possível sim acontecer, a partir da idealização de projetos pedagógicos integradores [...]" (CP).

Segundo Monteiro (2020), os Projetos Integradores são uma técnica que busca promover a Integração Curricular pautada na flexibilidade, na contextualização e na interdisciplinaridade. Enfatizando que, nessa perspectiva de ensino, as propostas educativas devem suprir as necessidades dos sujeitos em formação, sejam elas escolares ou de vida.

Monitorar o desenvolvimento do trabalho do professor é uma das funções atribuídas ao coordenador pedagógico, buscando garantir que os objetivos educacionais propostos sejam alcançados. Sabemos, no entanto, que muitas dificuldades são apontadas pelos professores sobre a efetivação da estruturação desse planejamento.

Nessa perspectiva, percebe-se a indicação de inúmeros empecilhos que dificultam a efetivação de um bom planejamento, como a resistência à proposta de novas ideias educacionais, conforme menciona a coordenadora pedagógica quando aponta as possíveis dificuldades ao tentar orientar um planejamento que vise à Integração Curricular em uma etapa de ensino que possui a estrutura de um currículo fragmentado:

> [...] acredito também que haverá, inicialmente, algumas resistências em relação à proposta da parte de alguns docentes, uma vez que na nossa escola, nos anos finais do Ensino Fundamental o Currículo é bastante estruturado na disciplina isolada, consequentemente a concepção da maioria de nossos professores é realizar o seu planejamento individual, da sua disciplina (CP).

Entendemos que tais situações configuram-se como obstáculos para os professores que já possuem enraizados, em seu processo de formação, a valorização da fragmentação disciplinar, além de uma proposta de currículo que fornece recortes superficiais do conhecimento, o que acaba complicando ainda mais com uma ideia pedagógica tradicional, a qual considera unicamente a descrição e a análise dos fatos observáveis para que sejam retiradas desses fatos as leis funcionais, contribuindo para a predominância de fronteiras rígidas entre as disciplinas (Silva, 2017).

Vasconcellos (2010) aponta que a situação geral dos professores é a descrença no planejamento, expondo as principais queixas como: o planejamento idealizado não funciona na prática, planejar é impossível, uma vez que não tem como prever uma tarefa educativa, e planejar não é necessário, pois o trabalho está sendo feito.

Diante dessa análise, foi possível verificar a importância do planejamento, sua orientação pedagógica e as dificuldades em tentar introduzir novas ideias em um meio educacional, o qual já possui uma estrutura formada, com resistência para tentar o novo.

6.1.2 Professores de Ciências e Matemática

A análise das resoluções das questões (Q1 a Q10) referentes ao questionário destinado aos professores de Ciências (PC) e Matemática (PM) da turma buscou identificar suas percepções sobre a sua prática educativa, bem como seu olhar para novas metodologias, dando origem a três categorias: estrutura do planejamento e dificuldades de executá-lo em sala de aula, percepções sobre a inserção da Integração Curricular no planejamento e sua contribuição para o ensino de Ciências e Matemática e Compreensão sobre as Oficinas Integradoras.

6.1.2.1 Estrutura do planejamento e dificuldades de executá-lo em sala de aula

Esta categoria surge dos relatos expostos nas respostas das questões Q1 a Q5, as quais buscam identificar nos participantes suas concepções sobre a importância de se estruturar o planejamento das aulas e as possíveis dificuldades na implementação desse planejamento para uma efetiva prática pedagógica. Ao relatar sobre a estrutura de seus planejamentos, cada professor (Ciências e Matemática) expôs práticas próprias de como organizam suas aulas:

> O planejamento das aulas é feito sobre vários pontos, como: a faixa etária dos alunos, a escolha do tema da aula, o conteúdo a ser abordado e a habilidade a ser desenvolvida pelos alunos [...] (PM).
>
> [...] defino os conteúdos e as habilidades a serem trabalhadas com os alunos durante um determinado período de tempo [...] (PC).
>
> [...] as aulas devem ser elaboradas e definidas na BNCC (PM).

Verificamos, a partir das afirmações, que existem concepções individuais de planejamento dos professores, porém observa-se também a presença de itens semelhantes nessa estruturação, na medida em que enfatizam as habilidades a serem desenvolvidas como ponto importante nesse planejamento, destacando a importância da Base Nacional Comum Curricular como documento norteador da estruturação desses planejamentos.

Entendemos por habilidades, segundo a Base Nacional Comum Curricular como sendo "[...] práticas, cognitivas e socioemocionais, atitudes e valores para resolver demandas complexas da vida cotidiana, do pleno exercício da cidadania e do mundo do trabalho". (Brasil, 2018, p. 08).

Estruturar um plano de aula de acordo com a BNCC (Brasil, 2018) tornou-se um desafio para os professores, uma vez que muitos justificam existir um distanciamento entre o que é preconizado e a realidade escolar. Como é apontado por Rodrigues (2016) sobre a ousadia impregnada na proposta da BNCC (Brasil, 2018), ao considerar a implantação de um currículo homogêneo para população que desde a sua origem possui características diversificadas.

Porém, à medida que verificamos os principais conceitos das habilidades descritas na BNCC, compreendemos que os planos de aulas elaborados a partir de sua perspectiva irão adquirir muita qualidade.

Ao relatar sobre as possíveis dificuldades encontradas para implementar os planejamentos em sala de aula, os professores apontam como possíveis empecilhos:

> Indisciplina (PM).
>
> A indisciplina e a dificuldade de interpretação (PC).
>
> Quando a indisciplina não existe, os alunos se mostram interessados no conhecimento [...] (PM).

Diante do que foi apresentado pelos professores, ficou evidente que compartilham da mesma ideia quando apontaram que a indisciplina é o fator principal da dificuldade de implementar o planejamento em sala de aula, dando origem à segunda categoria.

Segundo Parrat-Dayan (2008, p. 21), os conflitos em sala de aula caracterizam-se pelo descumprimento de ordens e pela falta de limites como, por exemplo: falar durante as aulas o tempo todo, não levar material necessário, ficar em pé, interromper o professor, gritar, andar pela sala, jogar papeizinhos nos colegas e no professor, dentre outras atitudes que impedem os docentes de ministrar aulas com mais qualidade.

A partir desta afirmação, compreendemos que a indisciplina mostra a necessidade de existir um maior envolvimento da instituição escolar em prol de meios que visem a enfrentar os conflitos em sala de aula (Benette; Costa, 2009).

6.1.2.2 Percepções sobre a inserção da Integração Curricular no planejamento e sua contribuição para o ensino de Ciências e Matemática

A presente categoria surgiu a partir das respostas dos professores referentes às questões Q6 a Q8, as quais propuseram analisar a compreensão concernente à proposta de Integração Curricular na sala de aula, além de enfatizar o ensino de Ciências e Matemática, os quais são componentes de sua competência.

É importante destacar que, afirmações obtidas por estes profissionais, surgiram a partir da apresentação da proposta pela pesquisadora, uma vez que não possuíam um conhecimento sólido sobre o tema.

Logo, os professores de Ciências e Matemática apontaram que, em algum momento de sua prática pedagógica, acreditam ter desenvolvido a Integração Curricular em seus planejamentos, quando afirmam que:

> Já desenvolvi projetos com a participação da História e da Geografia (PM).
>
> [...] já utilizei conceitos de Língua Portuguesa, como por exemplo, sufixos e prefixos para fixar algumas nomenclaturas estudadas [...] (PC).

A partir da análise dessas afirmações, é possível verificar que os professores ainda não compreendem de forma efetiva o significado de Integração Curricular, uma vez que a Integração Curricular segundo Beane (1997, p. 10), consiste em "[...] integrar conhecimento escolar; aumentar as possibilidades para integração pessoal e social, através da organização do currículo em torno de problemas e de questões significantes", ou seja, integrar um currículo vai além de eliminar as barreiras das disciplinas curriculares, mas procura também eliminar as barreiras entre as pessoas, de modo que os profissionais trabalhem de forma colaborativa.

Ao questionar aos professores sobre o que compreendem sobre a proposta da Integração Curricular nos processos de ensino e de aprendizagem dos componentes curriculares Ciências e Matemática, a professora de Ciências e o professor de Matemática relataram que:

> A integração nas aulas de Ciências e Matemática é essencial, é mais do que conhecer conceitos, é habilitar os alunos a compreender e a interpretar o mundo (PM).
>
> O professor de Matemática deve sentir uma real necessidade de abordar os conteúdos de uma forma compartilhada com outros componentes; propiciar aos alunos formas de conhecimento e construção de saberes que não se limitam a um único componente [...] (PM).
>
> Acredito ser de extrema importância para o processo de aprendizagem, permitindo aos alunos enxergarem as disciplinas de forma unificada e não como "blocos que não se misturam (PC).

Nesse contexto, podemos destacar, a partir da afirmação do professor de Matemática, que o ensino seguindo essa proposta prevê a presença de uma concepção de currículo ampliado, levando aos estudantes um conhecimento que vai além das disciplinas isoladas, pois, segundo Santomé (1998), um currículo fragmentado organizado em disciplinas não leva em consideração suficiente as concepções prévias dos alunos.

6.1.2.3 Compreensão sobre Oficinas Didáticas Integradoras

A presente categoria surge das respostas dos professores de Ciências e Matemática às questões Q9 a Q10, as quais buscam analisar e verificar a percepção do uso das Oficinas Integradoras na sala de aula, o Produto Tecnológico Educacional apresentado como parte integrante do presente estudo.

Diante das respostas às questões, foi possível observar o entendimento dos professores de Ciências e Matemática sobre as possíveis contribuições referente ao uso das OFICINAS

DE INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA em sala de aula. Os professores de Ciências e Matemática apontam:

> As oficinas permitem trazer essa nova visão sobre a aprendizagem, transformando-os em seres ativos na produção do conhecimento, tornando a aula mais interativa, prendendo a atenção deles para o que foi proposto (PC).
>
> Além de trazer os conteúdos de forma inovadora, as oficinas dão liberdade ao aluno de "colocar a mão na massa" de uma forma que a teoria não se dissocia da prática [...] (PC).
>
> Mudança de atitude profissional [...] (PM).
>
> Articulação entre os docentes dos componentes curriculares [...] (PM).

Peruzzi e Fofonka (2021) afirmam que no contexto educacional é observada uma procura constante pela melhoria dos processos educativos, uma vez que o modelo de Educação tradicional vem sofrendo inúmeras críticas. Dessa forma, torna-se notória a necessidade de aliar Educação à inovação, criatividade e modernização na sala de aula, objetivando alcançar estudantes mais informados e desenvolvidos, num espaço em que a aula tradicional não está mais tão presente.

Segundo Demo (2011, p. 41), é de responsabilidade do professor eficiente direcionar essa aprendizagem efetiva, orientando o estudante continuadamente a se expressar de forma fundamentada, praticar o questionamento e formulação própria, reconstruir autores e teorias e relacionar a pesquisa ao cotidiano.

O professor pode utilizar diferentes recursos com o objetivo de tornar o conteúdo teórico mais interessante, o professor pode recorrer ao uso de diferentes recursos, buscando tornar mais fácil o processo de ensino e aprendizagem, bem como a compreensão dos conteúdos a serem ministrados (Peruzzi; Fofonka, 2021).

Nessa perspectiva, as Oficinas Didáticas Integradoras surgem como um recurso didático que busca desenvolver aulas que relacionam o conceito apresentado à aplicabilidade na prática Souza (2016) afirma que as Oficinas são capazes de articular e integrar saberes, além de construírem processos de ensino e aprendizagem dinâmicos e abertos.

6.1.3 Relações entre os relatos analisados dos participantes

Diante dos fragmentos relacionados às respostas dos questionários destinados ao coordenador pedagógico e aos professores de Ciências e Matemática, os quais deram origem às categorias supracitadas, foi possível verificar relações referentes às suas respostas.

Sobre a organização do planejamento, os professores de Ciências e Matemática indicam, individualmente, itens que consideram primordiais em sua construção, porém enfatizam de forma semelhante à indicação das habilidades a serem desenvolvidas como ponto importante na estrutura do planejamento.

Haydt (2006) aponta que o professor que realiza o planejamento do ensino avança no trabalho escolar de forma organizada.

A indisciplina é apontada pelos professores como fator principal da dificuldade de implementar o planejamento em sala de aula, contribuindo para uma não efetivação da aula planejada.

Segundo Oliveira e Pereira (2017), quando a indisciplina existe, a aprendizagem deixa de ser o foco da aula, comprometendo a concentração necessária para a aprendizagem, contribuindo para a não realização das atividades propostas, e provocando conversas paralelas que acabam prejudicando outros estudantes.

Ao serem questionados sobre a compreensão da proposta de Integração Curricular, os professores relatam já terem praticado a proposta em momentos específicos. O professor de Matemática afirma ter desenvolvido em meio à realização de um projeto escolar, a professora de Ciências cita algumas de suas aulas, as quais buscaram em outras disciplinas suporte para complementar conceitos científicos, o que nos remetem a uma não compreensão do termo Integração Curricular. Já a coordenadora pedagógica apontou a realização dos Projetos Integradores como momento de verificação da Proposta de Integração, observando uma melhor compreensão conceitual.

Ao relacionar essa Proposta de Integração ao ensino de Ciências e Matemática, tanto a professora de Ciências como o professor de Matemática apontam possíveis contribuições positivas no que diz respeito ao desenvolvimento das aulas. Porém a coordenadora pedagógica expõe dificuldades em efetivar essa proposta na escola, pois relata obstáculo em realizar a orientação pedagógica seguindo essa perspectiva integradora, uma vez que verifica a existência de uma característica isolada na estrutura dos planejamentos referentes aos anos finais do Ensino Fundamental.

Entendendo a partir dessa concepção a carência da compreensão da importância de organizar um planejamento que vise ampliar as possibilidades disciplinares, uma vez que os "[...] conteúdos das atividades das unidades didáticas passam de uma matéria para outra sem perder a continuidade" (Zabala, 1998, p. 141).

Ramos (2008) aponta que a integração deve favorecer as relações entre as disciplinas não como uma junção, superposição ou subordinação de um conhecimento ao outro, mas sim em sua totalidade, possibilitando a compreensão da realidade para além de seus fenômenos.

E no que diz respeito à aplicação das Oficinas Integradoras nas aulas de Ciências e Matemática, foi possível verificar, a partir dos relatos dos professores participantes e da coordenadora pedagógica, a compreensão de que se trata de um recurso que visa contribuir efetivamente com os processos de ensino e de aprendizagem.

Spacet *et al*. (2016) reafirmam os possíveis benefícios do uso das Oficinas Integradoras apontando que o objetivo desse recurso é o de promover o protagonismo dos estudantes, além de estimular o trabalho docente.

Após todas as discussões realizadas sobre a proposta de Integração Curricular e a aplicação das Oficinas Integradoras (integrando o objeto de conhecimento Transformações Químicas com outros objetos de conhecimento da área da Matemática) em turmas de 6º ano do Ensino Fundamental, foi possível constatar um panorama das percepções dos participantes (Professores e coordenadora pedagógica) sobre o desenvolvimento da Proposta de Integração apresentada.

6.2 Atividades integradas desenvolvidas nas aulas de Ciências e Matemática a partir do uso das Oficinas de Integração Curricular

Diante da Proposta de Integração Curricular nas Oficinas desenvolvidas na presente pesquisa, os professores participantes planejaram de forma conjunta as atividades que foram desenvolvidas na turma durante o período de aplicação da pesquisa.

E nessa perspectiva, a Integração Curricular é uma concepção curricular (Beane, 1997) que está interessada em intensificar as possibilidades para a integração pessoal e social, por meio da estruturação do currículo, levando em consideração problemas e questões significantes, as quais são apontadas por educadores e estudantes, não considerando os limites entre as disciplinas.

Os professores de Ciências e Matemática, seguindo a proposta do presente estudo, buscaram em suas atividades promover a integração do objeto de conhecimento Transformação Química com objetos de conhecimento do componente Matemática do respectivo ano.

As atividades de Ciências e Matemática desenvolvidas nas Oficinas de Integração Curricular foram compostas por três unidades por componente curricular, sendo que a

atividade três – **PRODUZINDO OS BOLOS "Mão na massa"** – referente ao componente Ciências foi desenvolvida em uma Oficina em conjunto com o componente Matemática.

Analisando, inicialmente, as propostas das atividades planejadas e implementadas nas Oficinas pelos professores dos componentes supracitados, foi possível verificar a presença da integração entre os objetos de conhecimento trabalhados, como também observar em alguns itens que não houve uma maior exploração da Proposta de Integração. As observações realizadas estão expostas nos Quadros 11, 12 e 13.

Quadro 11 – Análise da presença da integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas Oficinas – Atividade 1 de Ciências com a atividade 1 de Matemática

COMPONENTE CURRICULAR	ATIVIDADE	QUESTÕES	HABILIDADES
CIÊNCIAS Aula (17/08)	1	Analisando as informações nas tabelas de valores nutricionais nos rótulos dos ingredientes do bolo, responda às seguintes perguntas: 1- Quais dados mais chamaram a sua atenção nos rótulos dos ingredientes? Escreva ao lado de cada um deles a sua observação. 2- Qual a porção da Manteiga e do açúcar?	(EF06CI02) Identificar evidências de Transformações Químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
MATEMÁTICA Aula (17/08)	1	A partir dos ingredientes que foram utilizados para produzir um bolo geométrico, responda os questionamentos abaixo: 1- Para preparar o bolo foi utilizado 300 gramas de açúcar para 600 gramas de farinha de trigo. Se quisermos reduzir o tamanho do bolo e utilizar apenas 300 gramas de farinha de trigo, quanto de açúcar deverá ser utilizado na receita? 2- Na receita descrita, para a fermentação do bolo geométrico é necessário 1 colher de fermento químico, o que equivale a 12 gramas de fermento. Se for adicionado 1,5 colher de fermento, quantos gramas desse ingrediente serão necessários?	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade Matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas. (EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas: comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
INTEGRAÇÃO: A partir das questões descritas acima, verifica-se uma tentativa de relacionar as características e propriedades nutricionais dos alimentos com as interpretações de valores inseridos em tabelas, porém percebe-se pouca exploração das possibilidades que a presente proposta oferece, observando abordagens limitadas de produção. Verificou-se que os itens referentes à Matemática objetivaram trabalhar problemas matemáticos que envolveram propriedades de igualdade e unidade de medida, os quais foram abordados a partir da descrição dos ingredientes do bolo que foram trabalhados nas Oficinas de Ciências.			

Fonte: Pesquisa da autora.

Quadro 12 – Análise da presença da Integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas Oficinas – Atividade 2 de Ciências com a atividade 1 de Matemática

CIÊNCIAS Aula (24/08)	2	Ilustre as experiências realizadas na aula a partir do fermento químico e biológico e escreva o que você observou em cada uma das experiências de fermentação apresentadas.	(EF06CI02) Identificar evidências de Transformações Químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).
MATEMÁTICA Aula (17/08)	1	2- Na receita descrita, para a fermentação do bolo geométrico é necessário 1 colher de fermento químico, o que equivale a 12 gramas de fermento. Se for adicionado 1,5 colher de fermento, quantos gramas desse ingrediente serão necessários?	(EF06MA14) Reconhecer que a relação de igualdade Matemática não se altera ao adicionar, subtrair, multiplicar ou dividir os seus dois membros por um mesmo número e utilizar essa noção para determinar valores desconhecidos na resolução de problemas. (EF06MA24) Resolver e elaborar problemas que envolvam as grandezas: comprimento, massa, tempo, temperatura, área (triângulos e retângulos), capacidade e volume (sólidos formados por blocos retangulares), sem uso de fórmulas, inseridos, sempre que possível, em contextos oriundos de situações reais e/ou relacionadas às outras áreas do conhecimento.
INTEGRAÇÃO: As questões supracitadas evidenciam uma conectividade entre as abordagens realizadas pelos componentes curriculares Ciências e Matemática, uma vez que, partindo do estudo do ingrediente fermento, observa-se a possibilidade de o estudante verificar e compreender a funcionalidade dessa substância, como também o uso das proporções relacionando grandezas e resolvendo problemas.			

Fonte: Pesquisa da autora.

Quadro 13 – Análise da presença da Integração nas questões propostas das atividades desenvolvidas nas Oficinas – Atividade 3 de Ciências com a atividade 2 e 3 de Matemática

CIÊNCIAS Aula (31/08)	3	3- Escreva como ficou o seu bolo, após finalizado, suas características.	(EF06CI02) Identificar evidências de Transformações Químicas a partir do resultado de misturas de materiais que originam produtos diferentes dos que foram misturados (mistura de ingredientes para fazer um bolo, mistura de vinagre com bicarbonato de sódio etc.).

<table>
<tr>
<td>MATEMÁTICA
Aula
(24/08)</td>
<td>2</td>
<td>2) Na produção do bolo geométrico foi anotado o tempo inicial e final do forneamento dos bolos. Dessa forma, calcule o tempo total que levou para o bolo ficar pronto, indicando a grandeza e sua unidade de medida.
<table>
<tr><td>Tempo Inicial</td><td></td></tr>
<tr><td>Tempo final</td><td></td></tr>
<tr><td>Tempo total que levou para o bolo ficar pronto</td><td></td></tr>
</table>
</td>
<td>(EF06MA03) Resolver e elaborar problemas que envolvam cálculos (mentais ou escritos, exatos ou aproximados) com números naturais, por meio de estratégias variadas, com compreensão dos processos neles envolvidos com e sem uso de calculadora.</td>
</tr>
<tr>
<td>MATEMÁTICA
Aula
(31/08)</td>
<td>3</td>
<td>1) A partir da análise dos dois bolos geométricos produzidos pela turma, prisma retangular e prisma triangular (poliedros), indique o número de faces, vértices e arestas existentes em cada um deles, classifique-os quanto ao número de faces e com cartolinas, cada grupo irá construir suas planificações.</td>
<td>(EF06MA17) Quantificar e estabelecer relações entre o número de vértices, faces e arestas de prismas e pirâmides, em função do seu polígono da base, para resolver problemas e desenvolver a percepção espacial.</td>
</tr>
<tr>
<td colspan="4">INTEGRAÇÃO:

Observa-se que a finalidade da proposta das questões foi manter relações de habilidades a partir da atividade de produção dos bolos geométricos, como as características do produto formado com os cálculos matemáticos referentes a esta produção, abordando o intervalo de tempo utilizado para o forneamento e a análise das características geométricas dos bolos. Todavia, é evidente que a questão abordada no componente Ciências poderia acrescentar mais questionamentos no que concerne aos fatores que causariam interferências nas características do produto final (BOLO), como por exemplo, o tempo de fornearmento, item abordado no quesito inerente ao componente Matemática.</td>
</tr>
</table>

Fonte: Pesquisa da autora.

Nas escolas, evidencia-se a proposta de Integração Curricular preconizada na BNCC **a** partir de orientações em promover um currículo interdisciplinar**.** Verifica-se essa afirmação a partir da introdução do documento, em que é exposta a Integração Curricular como objetivo de integrar conhecimentos e possibilitar o desenvolvimento integral dos estudantes.

> Cabe aos sistemas e redes de ensino, assim como às escolas, em suas respectivas esferas de autonomia e competência, incorporar aos currículos e às propostas pedagógicas a abordagem de temas contemporâneos que afetam a vida humana em escala local, regional e global, preferencialmente de forma transversal e integradora (Brasil, 2018, p. 19).

Destacam-se, no decorrer do documento, indicações de realizar maior integração entre as áreas de conhecimento, à medida que é apontado que “As habilidades devem ser

consideradas sob as perspectivas da continuidade das aprendizagens e da integração dos eixos organizadores e objetos de conhecimento ao longo dos anos de escolarização (Brasil, 2018, p. 86).

As atividades foram planejadas e desenvolvidas nas Oficinas de Integração Curricular pelos professores de Ciências e Matemática da turma de 6º ano.

A busca da integração partiu do objeto de conhecimento Transformações Químicas com os demais objetos de conhecimento da Matemática do respectivo ano, em que ficou evidente, nas propostas das atividades realizadas, possibilidades de Integração partindo da perspectiva da BNCC. No entanto, constatou-se também que, em alguns itens, a tentativa de relacionar as abordagens dos conteúdos entre os componentes que não exploraram de forma significativa as possibilidades de integração.

6.3 Análise das atividades de Ciências desenvolvidas nas oficinas na perspectiva da Alfabetização Cientifica

A Alfabetização Científica é considerada como um dos objetivos almejados nas aulas de Ciências. Isso reflete no crescente número de pesquisas realizadas sobre o tema, as quais nos indicam a AC como um tema norteador na construção dos currículos (Sasseron; Carvalho, 2010).

Apontaremos aqui, para a presente análise, a atividade 02 referentes ao componente curricular Ciências, a qual buscou trabalhar, por meio de experimentos, as características e função do fermento, enfatizando a identificação das diferenças nos processos de fermentação química e biológica. Justifica-se esta escolha devido ao fato da proposta sugerir a presença da escrita e desenhos nas possíveis respostas a serem dadas pelos estudantes.

Para Almeida, Amorim e Malheiros (2020), escrever e desenhar são recursos que auxiliam na construção dos conhecimentos científicos, apontando que tais ações podem ser visualizadas como uma forma de linguagem na qual se expressam ideias, pensamentos e falas, auxiliando o indivíduo na construção de significados.

Para Sasseron (2008), para que um texto escrito seja compreendido e interpretado pelo leitor, o mesmo deve procurar relacionar os seus conhecimentos com os que estão sendo expostos. A autora aponta sobre a importância de realizar a escrita nas aulas de Ciências sendo que “[...] um texto escrito traz consigo muitos dos elementos do fazer científico” (Sasseron, 2008, p. 24).

Segundo Almeida, Amorim e Malheiros (2020), o desenho, por ser outra forma de linguagem de exposição de ideias, destaca-se no desenvolvimento da criança no processo de alfabetização, uma vez que contribui para a formação do sujeito.

Ferreira (2015, p. 02) aponta que "O desenho traz em seu conteúdo a expressão do pensar e do sentir do indivíduo. E na criança, tem o significado da expressão do seu desenvolvimento motor e aquisições do seu relacionamento com o meio social".

Nesse contexto, Sasseron e Carvalho (2010, p. 17) ressaltam que "[...] o desenho atua como uma forma auxiliar na exposição dos significados por eles construídos sobre aquele assunto em específico, reforçando afirmações feitas ou complementando o significado daquelas ideias que ainda não conseguem ser explicitadas em um texto escrito".

Buscando estabelecer aproximação entre as discussões teóricas sobre AC e as produções dos estudantes nas atividades citadas anteriormente, foram utilizados os indicadores de AC de Sasseron (2008) e Sasseron e Carvalho (2010).

Nesse cenário, foi realizada a análise dos registros gráficos e escritos produzidos pelos estudantes. Os registros foram categorizados de acordo com a linguagem utilizada por eles na exposição de suas ideias, encontrando três categorias: Desenho, Escrita, e Escrita e Desenho.

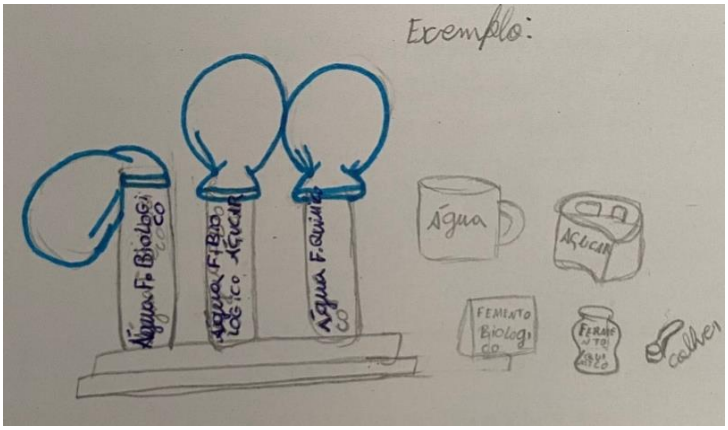
A partir da análise realizada nas questões escolhidas para o estudo, as quais foram abordadas pelo componente Ciências nas Oficinas de Integração Curricular, foram constatados indicadores em todos os registros analisados.

Categoria Desenho

Segundo Capelle e Munford (2015), os desenhos são elementos que colaboram com a construção do conhecimento, uma vez que, ao realizar a prática do desenho, o estudante também explora o seu entendimento, sua criatividade, e a concepção de Ciência, como também contribui na elaboração de explicações, no raciocínio, entre outras habilidades.

Em 15 desenhos produzidos pelos estudantes, referentes aos componente Ciências verificamos a presença do indicador **seriação de informações**, uma vez que as produções procuram somente listar os dados utilizados para solução da problemática proposta (Sasseron, 2008). Destacamos na Figura 06 um exemplo desse indicador, a partir do registro do aluno A21 para a resposta à atividade de Ciências.

Figura 06 – Registro do estudante A21



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Observamos que A21 expõe em seu desenho os itens utilizados na atividade experimental do componente curricular Ciências, indicando, a partir de legendas, a denominação de cada um dos materiais. Dessa forma, percebemos a presença do indicador **seriação de informações**, pois o aluno demonstra os objetos que foram distribuídos na primeira fase da atividade para a resolução do problema (Sasseron; Carvalho, 2010).

A21 não acrescentou outra observação em sua resposta à atividade proposta, expondo apenas o desenho com legenda. Logo, observamos que o aparato experimental foi o que ficou evidente para o estudante. Carvalho *et al*. (2009) apontam que os estudantes devem estar livres para expor suas descobertas na forma da escrita e desenhos. Logo, não se espera que haja um relato sobre tudo o que ocorreu na atividade.

Verificamos que grande parte dos estudantes que utilizaram o desenho como recurso de expressão linguística acabaram por enfatizar apenas os materiais utilizados na atividade experimental.

O discente A10 explorou, em sua produção, outras etapas da atividade, como a indicação dos materiais utilizados, sua manipulação e hipóteses levantadas para a solução de um problema. Dessa forma, verificamos vários indicadores de AC no registro do referido estudante exposto na Figura 07.

Figura 07 – Registro do estudante A10

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

É possível observar que, na parte superior esquerda do registro, A10 destaca os materiais utilizados na atividade experimental: (fermento biológico e água), (fermento biológico, açúcar e água) e (fermento químico e água), indicando ainda na parte inferior do desenho os tubos de ensaio. Logo, o estudante realiza a **seriação de informações**, uma vez que faz uma relação dos dados com os quais trabalhou (Sasseron; Carvalho, 2010).

No decorrer do registro, o estudante aponta a sequência das etapas a serem seguidas para a resolução do problema, demonstrando que em cada um dos tubos de ensaio terão que ser depositadas misturas de ingredientes. No primeiro tubo (fermento biológico e água), no segundo tubo (fermento biológico, açúcar e água) e no terceiro tubo (fermento químico e água). Diante dessa estruturação dos dados, A10 demonstra a **organização de informações** alcançada durante a atividade investigativa proposta, como também fica evidenciada a **classificação de informações**, uma vez que o estudante expõe em seu registro uma ordenação dos elementos com os quais trabalhou (Sasseron, 2008).

Embora não tenha escrito no registro, o estudante conseguiu expor suas ideias, demonstrando um **raciocínio lógico**, visto que este indicador "[...] o modo como as ideias são desenvolvidas e apresentadas. Relaciona-se, pois, diretamente com a forma como o pensamento é exposto" (Sasseron, 2008, p. 67).

A10 destaca o **raciocínio proporcional**, à medida que demonstra a forma como o seu pensamento foi estruturado para solucionar o problema, enfatizando como as variáveis estão relacionadas entre si, expondo a interdependência entre elas (Sasseron, 2008).

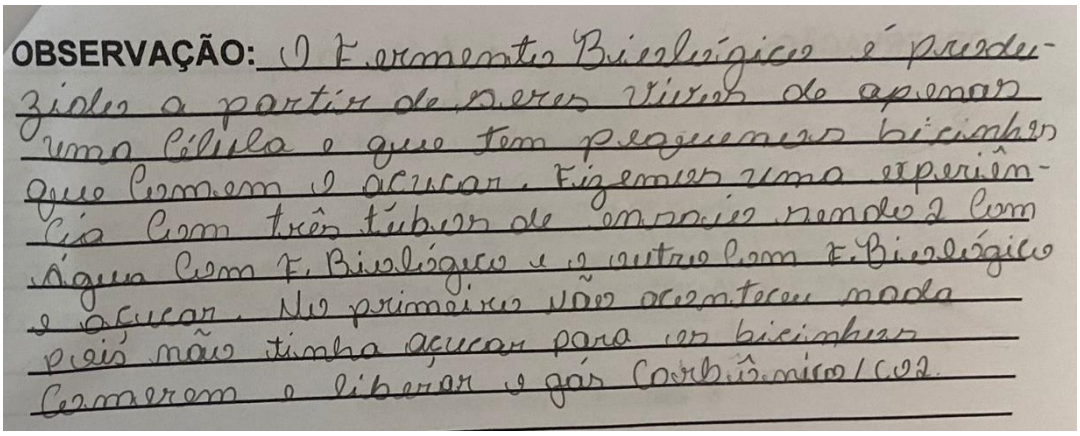
De forma geral, pudemos observamos nessa categoria, que os estudantes não demonstram explicações dos resultados da atividade experimental de Ciências. Todavia, as

produções de seus registros expõem informações válidas obtidas durante o desenvolvimento da atividade. Dessa forma, compreendemos que o ato de desenhar é um elemento importante na promoção da Alfabetização Científica, uma vez que permite a estruturação de informações de forma diferente da escrita, a qual muitas vezes favorece a apresentação e compreensão de ideias (Almeida; Amorim; Malheiro, 2020).

Categoria Escrita

Nesta categoria encontramos um total de 15 registros escritos para a atividade proposta pelo componente Ciências, os quais demonstraram a presença de mais de um indicador de AC. Na Figura 08 destacamos as colocações expostas no registro da estudante A04.

Figura 08 – Registro da estudante A04



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

A estudante construiu um pequeno texto, no qual inicialmente realizou uma definição de um dos componentes utilizados no procedimento experimental. Em seguida, apresenta, de forma paralela, os materiais e a descrição do passo a passo de como foi realizado o experimento, e por fim explica e justifica o fenômeno esperado na atividade experimental. Desse modo, tem-se no Quadro 14 a análise do registro da estudante A04, apontando os indicadores e Sasseron (2008) verificados nos fragmentos que o constitui.

Quadro 14 – Análise do registro escrito da estudante A04

Fragmentos	Indicadores observados
1- “O fermento biológico é produzido a partir de seres vivos de apenas uma célula e que tem pequenos bichinhos que comem açúcar”.	Seriação de informações, Classificação de informações e Levantamento de hipóteses.
2- “Fizemos uma experiência com três tubos de ensaios sendo dois com água e o fermento biológico e o outro com fermento biológico e açúcar”.	Organização das informações e Raciocínio lógico.

3- “No primeiro tubo não aconteceu nada, pois não tinha açúcar para os bichinhos comerem e liberar o gás Carbônico / CO_2 “.	Explicação

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Quando A04 escreve a definição do fermento biológico (fragmento 1), um dos itens utilizados no procedimento experimental, compreendemos que a estudante demonstrou a ocorrência de uma **seriação e uma classificação de informações**, uma vez que apontou informações para a ação investigativa, bem como apresentou características para as informações obtidas (Sasseron, 2008). Observamos, no fragmento 1, a presença do **levantamento de hipótese**, à medida que a estudante descreve o processo da fermentação biológica como “[...] pequenos bichinhos que comem o açúcar”, nota-se que é lançada uma suposição acerca de como ocorre o referido processo de fermentação (Sasseron, 2008).

Observamos no fragmento 2 que A04 enfatizou em seu registro apenas o processo de fermentação biológica, sendo que nesta atividade foram trabalhados os dois tipos de fermentação, a biológica e a química. Isso nos mostra que o processo biológico foi o que mais despertou a sua curiosidade, característica necessária para a “[...] promoção de um pensamento crítico e reflexivo [...]” (Silva *et al*., 2018, p. 241).

No fragmento 2, a estudante narra como foi o experimento e, posteriormente, desenvolve a **organização das informações**, visto que organiza os dados existentes e expõe, na sequência, o seu pensamento sobre os desdobramentos da atividade experimental, apresentando, também, o **raciocínio lógico** (Sasseron, 2008).

No fragmento 3, A04 relata o resultado do experimento realizado, expondo uma **explicação** dos fatos, visto que a “[...] explicação surge quando se busca relacionar informações e hipóteses já levantadas” (Sasseron; Carvalho, 2008, p. 339).

Diante da percepção do registro de A04, compreendemos que “[...] o uso da escrita como instrumento de aprendizagem, realça a construção pessoal do conhecimento” (Oliveira, 2009, p. 35). Desta forma, esta representação da linguagem falada se torna um importante recurso para a AC, visto que possibilita a exposição organizada dos pensamentos (Almeida; Amorim; Malheiro, 2020).

Categoria Escrita e Desenho

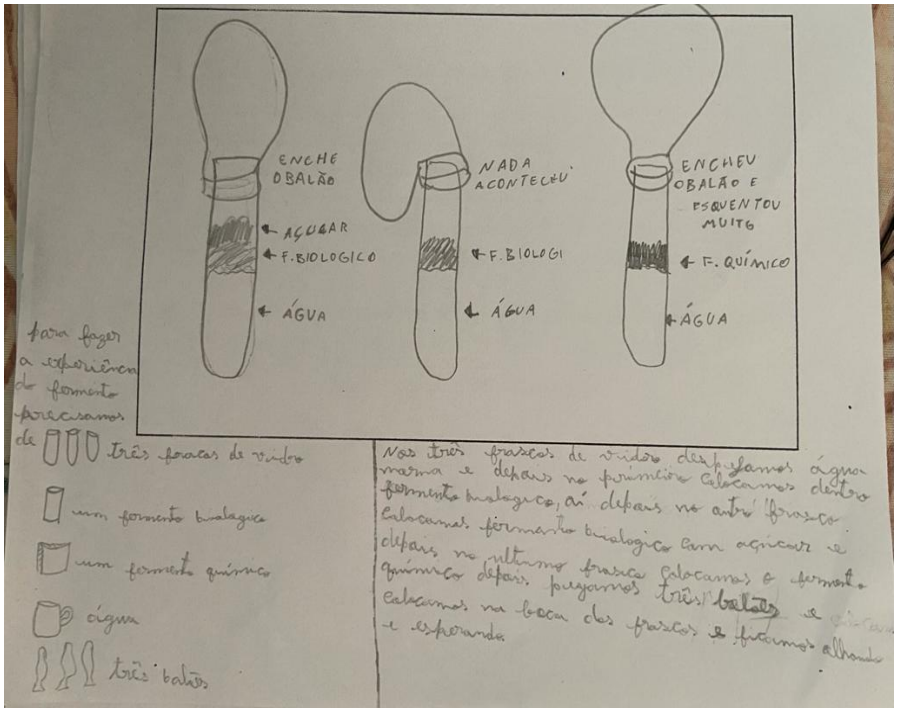
Os registros atribuídos a esta categoria mostraram estar mais completos quanto à exposição das informações sobre a atividade experimental desenvolvida, uma vez que os

estudantes se dedicaram a apresentar os materiais utilizados, descreveram como fizeram o experimento, fornecendo explicações sobre o fenômeno observado.

A partir do número total de registros produzidos, encontramos oito que utilizaram tais recursos, os quais buscaram demonstrar a compreensão adquirida, sendo possível, a partir das exposições, observar os indicadores de seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, explicação e justificativa.

Selecionamos dois registros para representar esta categoria, o primeiro é referente ao estudante A17, o qual está exposto na Figura 09.

Figura 09 – Registro do estudante A17



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Inicialmente, A17 traz por meio de uma exposição de imagens e escrita os materiais utilizados na atividade investigativa. Dessa forma, percebemos a demonstração da **seriação de informações** (Sasseron, 2008).

Quando A17 descreve, por meio de um texto, a forma como realizou o experimento, ele apresenta a **organização de informações**, que, segundo Sasseron (2008), este indicador pode ser verificado durante o arranjo de informações novas ou existentes. Observamos que a estudante organiza as informações de seu texto em uma sequência de fatos, permitindo verificarmos a demonstração da **classificação de informações,** visto que procura expor os elementos do seu registro de forma ordenada (Sasseron, 2008).

E diante da estrutura coerente do texto de A17, observamos a indicação do **raciocínio lógico** e do **raciocínio proporcional**. Segundo Carvalho *et al.* (2009), essa exposição demonstra a capacidade de o estudante recriar e associar as etapas seguidas para solucionar o problema.

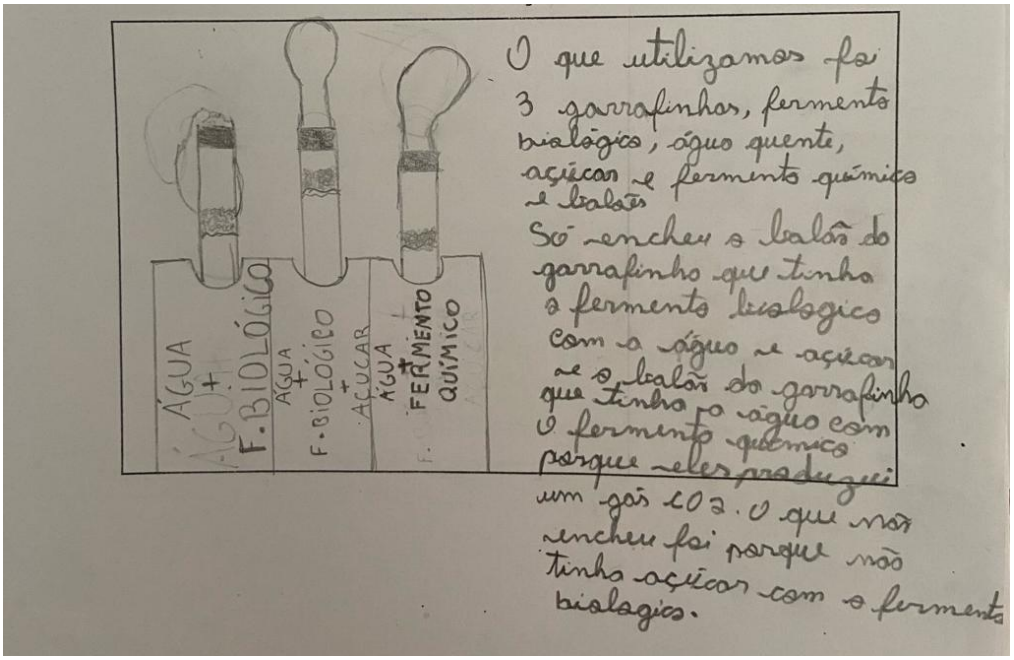
A17 buscou, em seu registro, apresentar por meio da ilustração acompanhada por legendas, indicações das substâncias utilizadas no experimento, como também informações explicativas sobre o fenômeno observado, destacando que os balões que expandiram foram os pertencentes aos tubos que continham as seguintes misturas: (água, fermento biológico e açúcar) e (água e fermento químico), apontando que nada ocorreu com o balão pertencente ao tubo que continha a mistura (água e fermento biológico).

Diante do exposto, percebemos a presença de uma **explicação**, a qual provavelmente receberá maior veracidade ao longo das discussões (Sasseron, 2008).

Constatamos, a partir da análise do registro de A17, que a agregação das formas de linguagem (escrita e desenho) possibilita o estudante expor de forma organizada as suas ideias, uma vez que tratam-se de recursos complementares. Para Alexandroff (2010), considerar a escrita e o desenho não apenas como um código, mas também como um sistema de representação gráfica, significa valorizar o ponto de vista da criança, a qual adquire o conhecimento criando e interpretando estes sistemas de forma complementar.

Sobre a complementaridade dos sistemas escrita e desenho, evidenciaremos na Figura 10 o registro desenvolvido pela estudante A33.

Figura 10 – Registro do estudante A33



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Neste registro, como no produzido por A17, observamos que A33 também organizou suas ideias por meio de uma ilustração do esquema experimental, apresentando o fenômeno observado e um texto escrito, expondo informações sobre o experimento, porém com menos detalhes quando comparamos com A17.

Em seu texto, A33 descreve, inicialmente, os materiais utilizados, especificando a temperatura de um deles, a água. Observamos, a partir dessas informações, a demonstração da **seriação de informações** (Sasseron, 2008).

Notamos que na segunda parte do texto, a estudante A33 realiza uma explicação do fenômeno observado quando menciona que "[...] só encheu o balão da garrafinha que tinha o fermento biológico com água e açúcar e o balão da garrafinha que tinha água com o fermento químico, porque eles produziram um gás CO2". A partir dessa citação, verificamos uma **explicação** acompanhada de uma **justificativa**, a qual surge quando se procura dar veracidade para a informação exposta (Sasseron, 2008). O indicador **justificativa** é demonstrado também quando a estudante aponta o porquê de um dos balões não ter enchido.

A33, ao descrever de maneira coerente o fenômeno observado, por meio do texto e desenho, indica a presença dos indicadores **organização das informações** e **raciocínio lógico** (Sasseron, 2008).

A partir do que foi analisado, percebemos que a atividade experimental desenvolvida na Oficina de Integração Curricular correspondente ao componente Ciências, não limitou o estudante a apenas à manipulação dos materiais utilizados, mas o levou a "[...] participar de seu processo de aprendizagem, sair de uma postura passiva para uma ativa para uma participação ativa nas atividades realizadas em sala de aula" (Mota; Cavalcanti, 2012, p. 03).

Cada estudante organizou as ideias de acordo com a sua compreensão sobre o problema proposto. Uns utilizaram apenas o desenho, outros a escrita e há ainda aqueles que fizeram o uso da associação do desenho e da escrita. Independente da forma de exposição escolhida, identificamos em todos os registros apresentados a presença da coerência em estrutura, possibilitando visualizar, em cada categoria, os indicadores de AC propostos por Sasseron (2008), observando a presença em comum do indicador seriação de informações em todos os registros, que estão ligados ao "[...] estabelecimento de bases para a ação investigativa" (Sasseron, 2008, p. 67).

De forma geral, os registros mostraram que os estudantes foram capazes de construir conhecimentos, isto é, à medida que eles conseguem representar suas ideias, habilidades e compreensão referentes ao que foi trabalhado na atividade experimental, ou até mesmo relacionando o problema proposto com a realidade. São fatos que nos indicam que estão envolvidos no processo de Alfabetização Científica (Almeida; Amorim; Malheiro, 2020).

Nessa perspectiva, a AC pode ser compreendida como uma conexão dos fenômenos naturais e cotidianos dos indivíduos, com o seu conhecimento científico, objetivando, a partir deste, contribuir com sua relação com o mundo em que vivem (Andrade, 2018). Dessa forma, é possível verificar que os objetivos da AC são compatíveis com a proposta de Integração Curricular entre o ensino de Ciências e de Matemática discutida na presente pesquisa, uma vez que, segundo Skora (2012), essa Integração também contribui com o enriquecimento do currículo e a aplicação prática dos conhecimentos adquiridos no contexto da vida cotidiana.

6.4 Análise das respostas dadas ao questionário de verificação de aprendizagem

Nesta última etapa da análise dos dados, realizamos um estudo das respostas dadas ao questionário de verificação de aprendizagem. A escolha por esta produção escrita deu-se pelo fato de considerar as suas inúmeras vantagens, entre elas destacam-se: "[...] economia de tempo e recursos, rapidez e precisão na obtenção de respostas, padrão e uniformidade, maior abertura aos participantes, possibilidade de análise estatística, facilidade de administração e cobertura populacional ampla" (Basto *et al*., 2023, p. 07).

Na pré-análise, primeira etapa da análise de conteúdo (Bardin, 2016), foi realizada uma leitura minuciosa dos documentos obtidos por meio dos questionários aplicados. A leitura possibilitou o delineamento do montante, formando o *corpus* da pesquisa. Para Bardin (2016, p. 126), “Corpus é o conjunto dos documentos tidos em conta para serem submetidos aos procedimentos analíticos”.

A partir do contato da pesquisadora com os documentos analisados, foram selecionadas as informações que se mostraram pertinentes com a resolução do problema da pesquisa e os objetivos deste estudo.

6.4.1 Análise da questão 01 do questionário

As primeiras categorias emergiram da análise das respostas dadas a Q1 do questionário do estudante (Apêndice H**)**, a qual buscou verificar as concepções formadas dos estudantes diante do conceito de Transformação Química.

Segundo Vigotski (2008), as funções cognitivas responsáveis pela aprendizagem de conceitos científicos, em concepção abstrata, apenas estarão integralmente desenvolvidas a partir da adolescência. No Ensino Fundamental, o conceito de transformação química deve ser ensinado de maneira que seja capaz de relacionar com exemplos de transformações possivelmente percebidas no dia a dia dos estudantes, pois é nesta etapa que se tem início a compreensão de fenômenos com características semelhantes, sem necessariamente ter que entrar em nível de intensa abstração de compreensão (Siqueira; Fernandes, 2019).

Trinta e três estudantes participaram da pesquisa, respondendo a este questionamento. Foram identificadas três categorias: Misturar, Processo irreversível e Formação de novas substâncias. A seguir, analisaremos cada um delas.

6.4.1.1 Misturar

Seis estudantes em suas falas apresentaram o conceito “misturar” como definição de Transformação Química. Destacamos as respostas das estudantes A34 e A36, as quais estão dispostas a seguir:

> porque não é uma mistura física (A34).
>
> Porque mistura tudo e não dar para ver (A36).

Tanto A34 como A36 utilizam o termo “misturar” como definição de uma Transformação Química, porém, segundo Rosa (1996), essa conceituação para Transformação Química é a mais reduzida, uma vez que os alunos que possuem essa concepção acreditam que sempre que houver dois materiais misturados ocorrerá uma Transformação Química.

Verificamos que A36 utiliza a observação macroscópica para definir a existência de uma transformação química. Essa observação também é verificada em A34, a qual busca relacionar implicitamente esta mesma observação para diferenciar a Transformação Química de uma Física. Nesse contexto, Lopes (1995, p. 7) aponta:

> Muitos livros didáticos utilizam para distinguir fenômenos físicos e químicos é a variação de propriedades macroscópicas das substâncias. Também aí podemos encontrar problemas. A vaporização da água e a dissolução de açúcar em água acarretam grandes diferenças nas propriedades macroscópicas e no entanto não costumamos classificar as mudanças de fase e as dissoluções como fenômenos químicos.

Nessa perspectiva, chegamos à relevante compreensão de que, para haver a transmissão fidedigna dos conceitos científicos, torna-se necessária elevada uniformidade em sua socialização.

6.4.1.2 Processo irreversível

Onze estudantes utilizaram a irreversibilidade para identificar uma Transformação Química, considerando o fato de não haver a possibilidade de recuperar as substâncias iniciais após entrarem em contato. Porém, segundo Lopes (1995), esse conceito mostra-se equivocado, uma vez que a reversibilidade não pode ser considerada um critério científico de distinção dos diferentes fenômenos.

É possível verificar esta concepção de Transformação Química nas respostas das estudantes A12, A20 e A33.

> Porque a Transformação Química não pode voltar a ser o que antes e a Física sim (A12).
>
> Porque não dar pra voltar a ser novamente os ingredientes (A20).
>
> Porque não dar para voltar o que era (A33).

Verificamos que A12 faz relação dessa irreversibilidade para diferenciar um fenômeno químico de um físico. Nessa perspectiva, Lopes (195, p. 07) afirma:

> Alguns livros didáticos permanecem com uma classificação antiga, distinguindo os fenômenos em reversíveis (físicos) e irreversíveis (químicos). Isso porque os fenômenos físicos são considerados ‘superficiais’, transformações ligeiras, e os fenômenos químicos ‘profundos’, transformações mais definitivas.

É possível observar a utilização dessa informação nas aulas de Ciências, com o objetivo de conceituar as Transformações Químicas. É possível que a professora da turma tenha usado classificação para tentar conceituar o referido objeto de conhecimento para a sua turma.

6.4.1.3 Formação de novas substâncias

Dezesseis estudantes apontaram a formação de novas substâncias como uma forma de conceituar uma Transformação Química. Consideramos as respostas inseridas nesta categoria como corretas, haja vista que abordar o tema Transformação Química como produção de novas substâncias expressa conceitos defendidos por vários autores. Segundo Nery, Catani e Agular (2018, p. 96), “As transformações que alteram a composição da matéria, resultando em novas substâncias, são chamadas de Transformações Químicas, ou reações químicas”.

A confirmação para a aceitação desse conceito é apontada por Atkins e Jone (2012), à medida que os autores relacionam situações da realidade com o processo de modificação da natureza do material, destacando que uma ou mais substâncias, os reagentes, no processo de fusão, formam outras, ou seja, os produtos.

Destacaram-se nesta categoria as intervenções de 13 alunos, os quais utilizaram a concepção de formação para definir Transformações Químicas. Apresentaremos a seguir o discurso de A01, A05 e A08.

> Porque os ingredientes do começo não é o mesmo do final (A01).
> Porque antes é reagente e depois final produto (A05).
> Porque os ingredientes são diferentes do bolo pronto (A08).

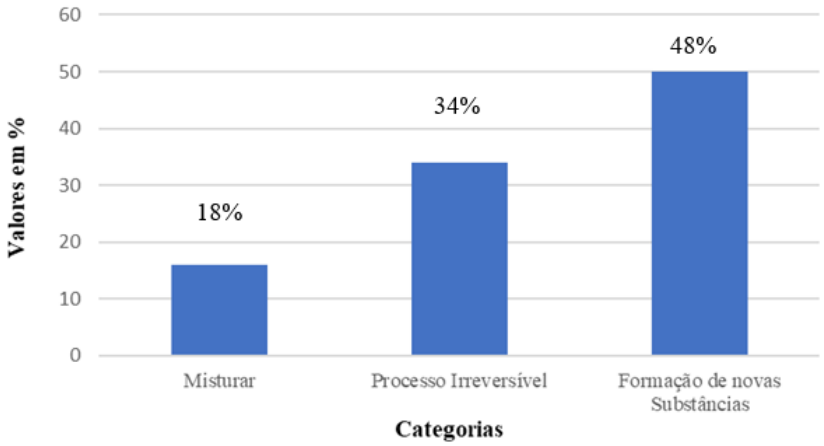
Observamos na resposta de A05 que ocorre a abordagem dos termos “reagente” e “produto”, verificando o reconhecimento de habilidades prescritas na BNCC (Brasil, 2018) de anos posteriores (EF09CI02) (Brasil, 2018), reconhecendo concepções ampliadas sobre o tema.

Diante da análise da referida questão (Q1), verificamos no Gráfico 01 que 18% dos estudantes respondentes consideram uma Transformação Química como uma mistura de

componentes, reconhecendo uma compreensão reduzida do termo, ideia apontada por autores, como Rosa (1996); 34% indicaram tratar-se de um processo irreversível, fato que, para alguns teóricos como Lopes (1995), é uma concepção equivocada do conceito supra. Contudo, esse entendimento deve-se ao fato de esta informação estar intensamente presente em livros didáticos transmitidos em aulas de Ciências.

Entre as considerações obtidas nas respostas dos estudantes, 48% se enquadraram na conceituação mais adequada para o fenômeno (Atkins; Jone, 2012), apontando tratar de uma transformação que produz novas substâncias na etapa final do processo.

Gráfico 01 – Concepções formadas dos estudantes diante do conceito de Transformação Química



Fonte: Dados da pesquisa (2023).

Diante do maior número de alunos respondentes estarem presentes na categoria referente à formação de novas substâncias, constata-se um resultado positivo na compreensão no processo de conceituação do objeto de conhecimento, Transformações Químicas. Tal fato torna-se relevante, uma vez que o tema norteou a Integração Curricular com os demais objetos referentes ao componente Matemática nas oficinas realizadas na presente pesquisa.

6.4.2 Análise da questão 07 do questionário

Buscando verificar compreensões matemáticas adquiridas a partir da Integração Curricular realizada na presente pesquisa, analisamos a Questão 07 do questionário destinado ao estudante (Apêndice H), a qual buscou verificar a compreensão sobre um dos objetos de conhecimento matemático abordado, Frações, solicitando aos estudantes a representação das partes pelas quais um objeto foi dividido, neste caso, os bolos geométricos. E diante do estudo das respostas dadas pelos estudantes para esta questão, as categorias foram obtidas e

organizadas a partir da semelhança entre algumas respostas dos estudantes, as quais estão expostas no Quadro 15.

Quadro 15 – Respostas dos estudantes de acordo com a compreensão sobre Frações

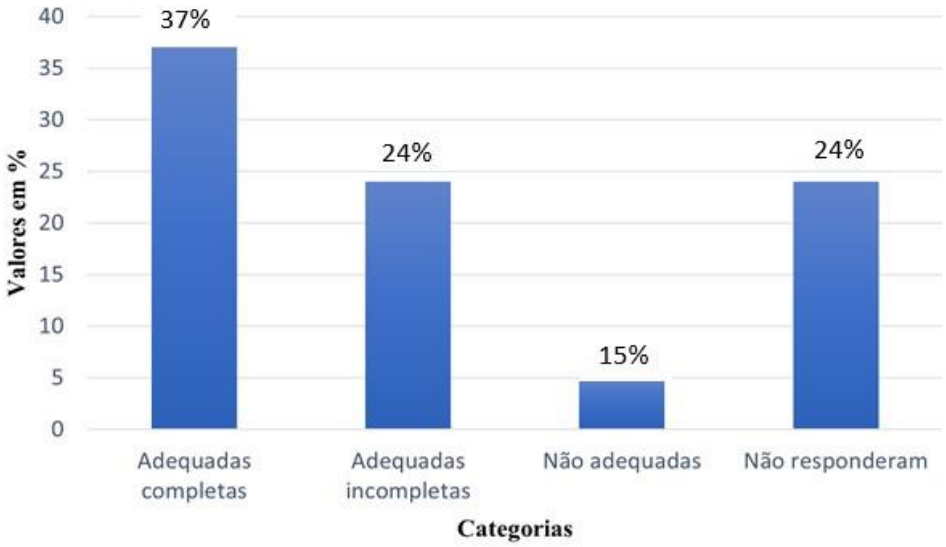
Respondentes	**Categorias**	
25 estudantes	1ª categoria – adequada completa	*"O bolo foi dividido em 16 pedaços. Logo, a Fração será:* $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$ */ um dezesseis avos."(A04)* *"* $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$ *o bolo foi dividido em 16 partes o nome da Fração é um dezesseis avos."(A20)* *"um dezesseis avos =* $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$*. o bolo foi dividido em dezesseis pedaços sendo um para cada." (A29)* *"O bolo foi dividido em 25 pedaços, o denominador é 25 , o numerador 1, escrita um vinte cinco avos* $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$*."(A33)* *" um dezesseis avos, o numerador é um e o denominador foi o bolo dividido em 16 pedaços." (A35)*
	2ª categoria – adequada incompleta	"Bolo retangular $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$ *Bolo triangular* $\frac{1}{16}\frac{Numerador}{Denomidador}$*." (A03)* *"*$\frac{1}{16}$ *o bolo foi dividido em 16 partes." (A22)* *"*$\frac{1}{25}$ *um vinte e cinco avos". (A32)*
	3ª categoria – não adequada	*"*$\frac{1}{16}$ *"(A06)* *"16 fatias" (A12)* *"*$\frac{1}{16}$ *denominador 1, numerador 16" (A24)*

Fonte: Dados da pesquisa (2023).

De acordo com a BNCC, o tema Frações faz parte da unidade temática Números que, segundo o documento para os 6º anos do Ensino fundamental, tem como habilidade a ser desenvolvida: compreender, comparar e ordenar Frações associadas às ideias de partes de inteiros e resultado de divisão, identificando Frações equivalentes (Brasil, 2018).

As categorias obtidas foram apresentadas de acordo com o agrupamento das respostas que apareceram (Gráfico 02). Em alguns casos, a mesma resposta, foi encontrada para estudantes diferentes, sendo marcadas mais de uma vez. Portanto, dos 33 alunos participantes da presente pesquisa, 25 deram suas repostas para a referida questão enquanto oito deixaram o item sem resposta, apresentando um percentual de 24% dos estudantes da turma.

Gráfico 02 – Compreensões matemáticas dos estudantes sobre Frações



Fonte: Dados da pesquisa (2023)

A categoria mais identificada, de acordo com as respostas dos estudantes, foi a nomeada “Adequada completa”, apresentando um percentual de 37% das respostas, ou seja, 12 dos 33 estudantes atenderam todas as representações solicitadas sobre o tema Fração, realizando devidamente a relação dessa representação numérica com a divisão dos bolos geométricos produzidos nas Oficinas de Integração Curricular. Verificamos nitidamente a compreensão desses estudantes quanto à existência da relação Matemática com o cotidiano. Segundo Bianchini (2006), as Frações possuem inúmeras utilidades no nosso dia a dia, em diversos setores como no comércio, na agricultura, nas escolas entre outros.

Oito dos estudantes deram uma resposta coerente para a referida questão, apresentando concepções adequadas, porém incompletas. Um percentual de 24% dos respondentes foi verificado nas escritas expostas para esta categoria. Destacamos o registro A22, o qual enfatiza que o conceito de Fração está atrelado à ideia de divisão apenas, não fazendo relação com nenhuma outra representação, como medida ou grandeza. Já A03 e A32 indicam apenas uma representação para a Fração obtida a partir da divisão dos bolos geométricos.

Dessa forma, acreditamos na possibilidade de não ter ocorrido a total compreensão inicial do conceito de Frações. Cavalieri (2005) aponta que a presença reduzida das Frações

no dia a dia é um dos motivos pelos quais as crianças possuem dificuldades com as Frações. Diariamente não são disponibilizadas oportunidades para que as crianças tenham familiaridade com essa ideia.

Na categoria de respostas não adequadas, constatou-se um percentual de 21% do total de estudantes respondentes em que foi observada nas escritas de suas respostas a não compreensão do tema Frações, verificando informações incompletas (A06) e (A12), como também equívocos nas respostas (A24). Para Nunes e Bryant (1997, p. 191),

> Com as frações, as aparências enganam. Às vezes, as crianças parecem ter uma compreensão completa delas e ainda não a têm. Elas usam os termos corretos, falam sobre frações coerentemente, resolvem alguns problemas, mas diversos aspectos cruciais das frações ainda lhes escapam.

As dificuldades demonstradas pelos estudantes ao estudar Frações podem estar relacionadas à forma com que o professor aborda o tema. Logo, acredita-se ser necessário que o docente busque meios que facilitem a compreensão dos conceitos relacionados à Fração (Santos, 2014).

No meio escolar nos deparamos com muitos relatos de estudantes alegando não conseguir compreender a Matemática. Logo, esta concepção negativa referente à disciplina deve ser rompida, uma vez que, como consequência desta repulsão à Matemática, temos significativo número de estudantes do Ensino Fundamental que não aprenderam os conhecimentos considerados básicos da Matemática (Bezerra; Nascimento, 2018).

Segundo Carneiro (2018), a dificuldade no ensino matemático deve-se ao fato de alguns professores empregarem práticas que utilizam o repasse de inúmeros exercícios repetitivos de forma mecânica, conduzindo o estudante a memorizar os conteúdos sem compreendê-los, uma vez que tornam-se descontextualizados e irrelevantes.

Dessa forma, surge a necessidade de abordar o que é relevante para o estudante, como um problema real, permitindo a sua motivação e conduzindo-o a estabelecer relações, dando sentido e significado ao que se aprende, favorecendo compreensões ampliadas (Alonso, 2002).

Nessa perspectiva, buscando significado e motivação para aprender conceitos pertencentes a disciplinas consideradas complexas como a Matemática, “[...] a Integração Curricular ocupa um lugar importante, já que, através de currículos mais integrados, estaríamos formando, através da escolarização, sujeitos mais capazes de adaptação em uma sociedade móvel e no mundo do trabalho em constante modificação” (Bittencourt, 2004, p. 76).

A partir das questões matemáticas abordadas na presente pesquisa e a análise de uma delas (Q7), abordando o objeto de conhecimento Frações, a qual foi aplicada no questionário de verificação de aprendizagem do estudante, foi possível verificar que a partir do desenvolvimento das Oficinas de Integração Curricular, um maior número de estudantes participantes conseguiu expor de forma adequada os conceitos matemáticos solicitados, verificando a relevância da proposta de Integração Curricular para o ensino.

Diante dos resultados provenientes da aplicação da presente pesquisa, foi possível obter concepções dos profissionais da Educação participantes sobre a proposta de estudo, bem como verificar a potencialidade dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes, partindo da Proposta de Integração Curricular entre os componentes Ciências e Matemática na etapa do Ensino Fundamental, uma vez que verificamos que a Integração do Currículo permite ampliar as possibilidades de aprendizagem.

Buscou-se materializar a Proposta de Integração Curricular a partir do uso de Oficinas Didáticas, uma vez que entendemos que aulas práticas relacionadas com a teoria contribuem positivamente com os processos de ensino e aprendizagem. Tal observação foi constatada no presente estudo, uma vez a partir da análise dos dados verificamos uma significativa compreensão dos estudantes diante dos conceitos apresentados durante o desenvolvimento das Oficinas de Integração Curricular na sala de aula.

7 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa foi aplicada em uma Escola de Educação Municipal de Educação Básica localizada no município de Pilar-AL, vale ressaltar que a escolha pela referida instituição de ensino se deu pelo fato de a pesquisadora ter atuado em anos anteriores (2019 a 2021) como professora de Ciências, possuindo um conhecimento do espaço escolar.

A escola atende apenas os anos finais do Ensino fundamental (6º ao 9º ano) nas modalidades Regular e Educação para Jovens e Adultos (EJA), funcionando durante os três turnos. No turno da noite existem somente as turmas destinadas a EJA, buscando atender alunos que não concluíram o Ensino Fundamental no tempo adequado.

Sobre a estrutura física da escola, observamos alguns problemas relacionados à inexistência de espaços de convivência, as salas são pequenas, não há biblioteca, nem quadra de esportes, as atividades físicas seguem realizadas em espaços adaptados. Nessa perspectiva, entendemos que a existência de deficiências na infraestrutura de uma escola pode afetar diretamente a qualidade da educação.

Pensando no desenvolvimento de aulas práticas, uma vez que a escola não possui laboratórios de Ciências, surge a necessidade de desenvolver aulas práticas dentro da sala de aula, as quais contribuem para discussões e reflexões sobre conceitos técnicos e científicos presentes em situações do dia a dia dos estudantes.

Logo, apontamos essa ausência de laboratórios de Ciências como uma das dificuldades verificadas no processo de aplicação da presente pesquisa, uma vez que houve a necessidade de explorar intensamente a aula prática durante os estudos com os estudantes.

Sobre o quadro profissional, vale ressaltar que a escola conta com um excelente quadro de profissionais do magistério, no qual reflete nos resultados positivos obtidos diante das avaliações diagnósticas realizadas durante o ano letivo de 2023 pela Secretaria de Educação do município.

Isso nos revela que apesar das dificuldades existentes na referida escola, quanto a sua estrutura física, é possível manter um ensino que vise impulsionar o processo de aprendizagem dos estudantes.

A questão que moveu essa pesquisa foi a seguinte: “De que modo pode ocorrer a Integração Curricular do objeto de conhecimento Transformações Químicas no ensino de Ciências e Matemática em um Ensino Fundamental?” Para essa pergunta, ao logo do presente estudo, foram obtidas algumas possíveis respostas.

Os anos finais do Ensino Fundamental configuram-se como uma fase de desafios e oportunidades para os estudantes, contudo, apresentam inúmeras lacunas no processo de aprendizagem. A existência de um currículo organizado por disciplinas distancia os conhecimentos científicos da realidade dos estudantes. Entendemos que esta estrutura pode limitar as possibilidades de conhecimentos e informações a serem adquiridas pelos estudantes da referida etapa.

Nesse contexto, entendemos que com a intensa modificação da sociedade surgem novas necessidades, como a existência de um currículo que ultrapasse as barreiras do conhecimento.

Dessa forma, a Integração Curricular surge como uma possibilidade de se planejar novas estratégias, a fim de minimizar os obstáculos encontrados nos processos de ensino e aprendizagem no Ensino Fundamental.

Durante o desenvolvimento da presente pesquisa foi realizado um levantamento bibliográfico e, por conseguinte, uma Revisão Sistemática da Literatura (RSL), a qual apontou para uma carência de estudos que discutem a Integração Curricular no Ensino Fundamental, e diante dos estudos realizados entendemos que essa escassez é devido à estrutura disciplinar para a referida etapa de ensino.

É importante destacar que toda proposta que vise colaborar com os processos de ensino e aprendizagem devem ser estudadas e planejadas de acordo com os meios que possivelmente potencializarão a sua materialização.

E nessa perspectiva de Integração Curricular como proposta de melhoria na aprendizagem no Ensino Fundamental, verificou-se nos componentes Curriculares Ciências e Matemática inúmeras possibilidades de Integração de seus currículos, uma vez que são constatadas diversas associações em suas propostas curriculares, entre elas podemos citar as inúmeras possibilidades de relacionar os conceitos científicos com o cotidiano dos estudantes.

O objeto de conhecimento “Transformações Químicas” referente ao componente Ciências foi utilizado para realizar a integração, uma vez que trata-se de um tema que está intensamente presente no cotidiano dos estudantes, oferecendo inúmeras possibilidades de integração com objetos de outros componentes como a Matemática.

Comprovamos que o uso das Oficinas Didáticas no processo de desenvolvimento da proposta em sala de aula teve um resultado positivo, uma vez que trata-se de um recurso eficiente no processo de aprendizagem, levando o estudante a interligar a teoria a prática, possibilitando-o a relacionar esta prática ao seu cotidiano.

Verificamos que a Integração feita entre o ensino de Ciências e Matemática, nesta pesquisa, demonstrou uma possibilidade de enriquecer o ensino e a aprendizagem de conceitos referentes aos referidos componentes, oferecendo aos estudantes uma aplicabilidade prática, provando que tanto a Matemática como as Ciências estão intensamente presentes em nosso dia a dia.

A partir da formação pedagógica realizada sobre a proposta de Integração Curricular com os professores de Ciências e Matemática da turma de 6º ano, e o coordenador pedagógico da escola, foi possível verificar, diante das suas respostas ao questionário, que eles não possuíam um embasamento teórico no que concerne à integração. Porém, no que diz respeito ao desenvolvimento das Oficinas de Integração Curricular no ensino de Ciências e Matemática, concordaram unanimemente que elas podem contribuir positivamente nas aulas de Ciências e Matemática, uma vez que acreditam que aulas práticas contribuem para uma melhor compreensão do estudante.

A partir de um planejamento coletivo, os professores de Ciências e Matemática realizaram o planejamento de suas atividades, as quais buscaram estruturá-las de acordo com a proposta da Integração Curricular. As atividades foram desenvolvidas durante a aplicação das Oficinas de Integração Curricular, nas aulas de Ciências e Matemática, e diante da estrutura das referidas atividades foi realizada a verificação da proposta de Integração nas mesmas, bem como a promoção da Alfabetização Científica das atividades de Ciências.

Referente à verificação da integração nas atividades dos referidos componentes, foram observados itens que atenderam a proposta, porém constatou-se também uma limitação na exploração das possibilidades nos demais itens.

Ao analisar as produções dos estudantes referentes às atividades de Ciências desenvolvidas nas Oficinas, destacando uma delas que tratava de um experimento de fermentação, foi possível agrupá-las em três categorias: Desenho, Escrita, e Escrita e Desenho. Verificamos em cada categoria a presença de diversos indicadores da AC de Sasseron (2008), seriação de informações, organização de informações, classificação de informações, raciocínio lógico, raciocínio proporcional, justificativa e explicação, constatando a presença da Alfabetização Científica inserida nas atividades.

Foi possível observar que o indicador seriação de informações é demonstrado em todas as categorias. Tal observação deve-se ao fato de estar relacionado a informações iniciais para a ação investigativa.

E diante dos estudos realizados sobre AC, concordamos tratar-se de uma potente aliada na formação integral do indivíduo, uma vez que tem como objetivo a apropriação dos conhecimentos científicos por parte dos estudantes.

Na etapa de conclusão da aplicação da presente pesquisa em sala de aula, analisamos as respostas dadas ao questionário destinado a reconhecer os conhecimentos adquiridos pelos estudantes participantes, sobre os conceitos relacionados ao objeto de conhecimento Transformações Químicas e os demais objetos relacionados à Matemática selecionados para a Integração. Foi possível observar que a Integração Curricular desenvolvida por intermédio das Oficinas auxiliaram na construção e aperfeiçoamento dos conhecimentos, porém um menor número de estudantes apresentaram dificuldades em discutir os conceitos já trabalhados. Este fato nos mostra a necessidade de realizar um estudo mais específico voltado para estes sujeitos de forma individualizada.

Diante de um maior número de resultados favoráveis obtidos na presente pesquisa, podemos considerar que a Integração Curricular foi uma proposta que possibilitou atingir um resultado positivo referente ao ensino dos conceitos apresentados e à aprendizagem.

Através das análises realizadas, foi possível perceber o quanto a Integração Curricular pode favorecer no ensino de disciplinas, como Ciências e Matemática, explorando as relações entre elas, e utilizando estratégias metodológicas que visem a explorar questões científicas a partir da prática, como as Oficinas Didáticas de Integração Curricular. Todos os dados obtidos no presente estudo possibilitaram um repensar de estratégias metodológicas para as aulas de Ciências e Matemática no Ensino Fundamental.

Consideramos que a pesquisa contribuiu significativamente com a escola na qual foi desenvolvida, uma vez que verificamos a presença de novas concepções pedagógicas formadas dos educadores participantes, os quais demonstraram significativa ampliação na visão de possibilidades referentes aos processos de ensino e aprendizagem.

Houve um engajamento positivo dos sujeitos envolvidos durante todo o desenvolvimento do trabalho, como também a colaboração da comunidade escolar.

Em função da relevância observada da Integração Curricular na construção do conhecimento, tornam-se necessárias mais pesquisas sobre a proposta, especificamente para o Ensino Fundamental, visto que constatamos poucos estudos inerentes à proposta para essa etapa de ensino.

REFERÊNCIAS

ABREU, Rozana G. de. **A integração curricular na área de ciências da natureza, matemática e suas tecnologias nos parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio**. Dissertação (Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Rio de Janeiro). Rio de Janeiro, 2002.

ALAGOAS. Secretaria de Estado da Educação e do Esporte – SEE. **Referencial Curricular da Educação Básica da Rede Estadual de Ensino de Alagoas**. Maceió, 2019. Disponível em: http://educacao.al.gov.br/aviso/item/16996-referencial-curricular-de-alagoas. Acesso em: 23 jun. 2022.

ALEXANDROFF, Marlene. Os caminhos paralelos do desenvolvimento do desenho e da escrita. **Constr. Psicopedag.**, São Paulo, v. 18, n. 17, p. 20-41, dez. 2010. Disponível em http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1415-69542010000200003&lng=pt&nrm=iso. Acesso em: 20 out. 2023.

ALONSO, Luísa. Para uma teoria compreensiva sobre integração curricular: o contributo do **Projeto PROCUR. Infância e Educação: investigação e práticas**, Porto, n. 5, p. 62-88, dez. 2002.

ALMEIDA, Willa; AMORIM, Josiane; MALHEIRO, João. O desenho e a escrita como elementos para o desenvolvimento da alfabetização científica: análise das produções dos estudantes de um clube de ciências. **ACTIO**, Curitiba, v. 5, n. 3, p. 1-23, set./dez. 2020.

AMORIM, Silésia S. **Reações químicas no cotidiano dos alunos.** Trabalho de Conclusão de Curso. 2010. Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2010.

ANASTASIOU, Léa. G. C.; ALVES, Leonir. P. (Orgs.). **Processos de ensinagem na Universidade**: pressupostos para as estratégias de trabalho em aula. 8. ed. Joinville: Univille, 2009.

ANDRADE, Maria. **Alfabetização científica no Ensino Médio**: concepções como indicadores de práticas docentes em Biologia. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2018.

ARAÚJO, Clodoaldo. P. **Ensino de ciências no ensino fundamental em diferentes espaços educativos usando o tema da conservação da fauna amazônica**. 2014. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências na Amazônia). Universidade do Estado do Amazonas, Manaus, 2014.

ATKINS, Peter; JONES, Loretta. **Princípios de química**: questionando a vida moderna e o meio ambiente. 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2012.

BASTO, Jennifer; SOUSA, Júlia; SILVA, Pollyana; AUINO, Rafael. O uso do questionário como ferramenta metodológica: potencialidades e desafios. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 5, n. 3, p. 623-636, 2023. Disponível em: https://doi.org/10.36557/2674-8169.2023v5n3p623-636**.** Acesso em: 10 out. 2023.

BARBOSA, A. C. C. de; CONCORDIDO C. F. R. Ensino colaborativo em ciências exatas. **Revista Eletrônica do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências da Saúde e do Ambiente**, v. 2, n. 3, p. 60-86, dez. 2009.

BARDIN, Laurence. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BECKER, Paula C. de C. **Integração curricular**: caminho de indução para a formação humana integral em projetos de educação integral. Tese (doutorado). Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências da Educação, Programa de Pós-Graduação em Educação, Florianópolis, 2021.

BEZERRA, Heriberto; NASCIMENTO, José Mateus. Dificuldades na aprendizagem da matemática nos anos finais do ensino fundamental: metodologias de ensino e práticas pedagógicas em escola pública da cidade do natal. V CONEDU. **Anais**... Campina Grande: Realize, 2018. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/46978. Acesso em: 19 nov. 2023.

BITTENCOURT, Jane. Educação Integral no contexto da BNCC. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 4, 2019, p. 1759-1780.

BITTENCOURT, Jane. Sentidos da integração curricular e o ensino de matemática nos parâmetros curriculares nacionais. **Zetetike**, Campinas, v. 12, n. 2, p. 71-88, 2004. Disponível em: https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8646973. Acesso em: 10 nov. 2023.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/. Acesso em: 02 set. 2022

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional.** Lei nº 9394/1996. Brasília. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9394.htm. Acesso em: 15 set. 2022

BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**. 1988. Brasília: Senado Federal: Centro Gráfico, 1988. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/constituicao/constituicao.htm. Acesso em: 15 set. 2022

BRASIL. Ministério da Educação. **Diretrizes Curriculares Nacionais da Educação Básica**. Brasília: MEC; SEB; DICEI, 2013. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_docman&view=download&alias=13448-diretrizes-curiculares-nacionais-2013-pdf&Itemid=30192. Acesso em: 18 set. 2022

BRASIL. Secretaria da Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais:** ciências naturais: terceiro e quarto ciclos. Brasília: MEC/SEF, 1997. 136p.

BRASIL. Ministério da Educação. **Novo Ensino Médio:** perguntas e respostas. Brasília: MEC, 2022. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro04.pdf. Acesso em: 13 out. 2022.

BEANE, James. A. **Integração curricular**: a concepção do núcleo da educação democrática. Lisboa: Didáctica, 2002.

BEANE, James. A. **Integração curricular**: a concepção do núcleo da educação democrática. Lisboa: Didática, 1997.

BEANE, James. A. Integração curricular: a essência de uma escola democrática. **Currículo sem Fronteiras**, v. 3, n. 2, p. 91-110, jul/dez 2003.

BARTZIK, Franciele; ZANDER, Leiza. D. A Importância das aulas práticas de ciências no Ensino Fundamental. **Arquivo Brasileiro de Educação**, v. 4, n. 8, p. 31-38, 2016.

BEUREN, Elisângela; BALDO, Ana**.** Formação cidadã dos alunos da Educação Básica, na promoção do conhecimento científico nas ciências da natureza, utilizando os recursos da web 2.0. **Anais do Ciecitec**, 2015. Disponível em: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:4QkBIwoYJ:www.santoangelo.uri.br / ciecitec/anaisciecitec/2015/resumos/comunicacao/ 872.doc+&cd=1&hl=BR&ct=clnk&gl=br. Acesso em: 21 out. 2022.

BENETTE, T. S.; COSTA, L. P. **Indisciplina na sala de aula**: algumas reflexões. 2009. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2186-8.pdf. Acesso em: 25 fev. 2019.

BERNSTEIN, Basil. **A estruturação do discurso pedagógico**: classe, código e controle. **Petrópolis**: Vozes, 1996.

BIANCHINI, Edwaldo. **Matemática:** 6º ano – manual do professor. 6. ed. São Paulo: Moderna, 2006, v. 1.

CALDEIRA, Ademir. D. Modelagem Matemática, Currículo e Formação de Professores: obstáculos e apontamentos. **Educação Matemática em Revista**. São Paulo, Ano 20, n. 46, set. 2015.

CAMBRAIA, Adão C.; ARAÚJO, Maria C. Pansera de; NONENMACHER, Sandra E. B. Trabalho, currículo integrado e educação: escrever como ato de resistência. **Revista Contexto & Educação**, v. 35, n. 112, p. 5-9, 2020. Disponível em: https://doi.org/10.21527/2179-1309.2020.112.5-9. Acesso em: 10 nov. 2022.

CANDAU, Vera. M. F. Cotidiano escolar e práticas interculturais. **Cadernos de Pesquisa**, v. 46, n. 161 p. 802-820 jul./set. 2016.

CAPELLE, Vanessa; MUNFORD, Danusa. Desenhando e escrevendo para aprender Ciências nos anos iniciais do Ensino Fundamental. **Alexandria: Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, Universidade Federal de Minas Gerais, v. 8, n. 2, p. 123-142, 2015. Disponível em: https://periodicos.ufsc.br/index.php/alexandria/article/view/1982-5153.2015v8n2p123/29499. Acesso em: 22 out. 2023.

CARNEIRO, Leticia. **Aprendizagem da matemática**: dificuldades para aprender conteúdos matemáticos por estudantes do Ensino Médio. Monografia (Graduação em Licenciatura plena em Matemática). Universidade Federal do Pará, Castanhal, 2018.

CARVALHO, Anna; VANNUCCHI, Andréia; BARROS, Marcelo; GONÇALVES, Maria; REY, Renato. **Ciências no Ensino Fundamental**: o conhecimento físico. 2. ed. São Paulo: Scipione, 2009.

CÁSSIO, Fernando. Base Nacional Comum Curricular: ponto de saturação e retrocesso na educação. **Revista Retratos da Escola**. (DES) democratização da Educação Brasileira. Brasília v. 12, n. 23, 2018. Disponível em: http://retratosdaescola.emnuvens.com.br/rde/issue/view/33. Acesso em: 21 out. 2022.

CASTRO, Monica; FERREIRA, Giselle; GONZALEZ, Wania. **Metodologia da pesquisa em educação**. Nova Iguaçu: Marsupial, 2013.

CAVALIERI, Leandro. **O ensino das frações**. Monografia (Especialização em Ensino da Matemática). Universidade Paranaense – UNIPAR, 2005.

CIAVATTA, Maria**.** A formação integrada: a escola e o trabalho como lugares de memória e de identidade. *In*. FRIGOTTO, G.; CIAVATTA, M; RAMOS, M. (Orgs). **Ensino Médio Integrado**: concepção e contradições. São Paulo: Cortez, 2005.

CIAVATTA, Maria. O ensino integrado, a politecnia e a educação omnilateral. Por que lutamos? **Trabalho & Educação**. Belo Horizonte, v. 23, n. 1, p. 187-205, jan-abr, 2014.

CHASSOT, Attico. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. Rio de Janeiro: **Revista Brasileira de Educação**, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-100, 2003.

CHASSOT, Attico. **Alfabetização Científica**: questões e desafios para a educação. 7 ed. Ijuí: Unijuí, 2016.

CAIADO, Rodrigo; RANGEL, Luiz A.; QUELAS, Osvaldo L. G.; NASCIMENTO, Daniel. Metodologia de revisão sistemática da literatura com aplicação do método de apoio multicritério à decisão smarter. **XII Congresso Nacional de excelência em gestão & III INOVARSE - Responsabilidade aplicada**, 2016.

CERVO, Amado. L; BERVIAN, Pedro. A. **Metodologia científica**. 5.ed. São Paulo: Prentice Hall, 2002.

CHARRET, Heloize da C.; FERREIRA, Marcia S. Sentidos de integração curricular nas reformas recentes do ensino médio: entre as áreas do conhecimento e a organização disciplinar. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 17, n. 3, p. 1587-1603, 2019.

CHAVES, Amável Omelas. **Reações químicas e cotidiano**: os alunos fazem essa relação? 2007. 46f. Monografia (Especialização em Ensino de Ciências). Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007.

COLLA, Rodrigo Avila. A integração curricular como compromisso ético na contemporaneidade: educação, interdisciplinaridade e transdisciplinaridade. **Currículo sem Fronteiras**, v. 19, n. 3, p. 1324-1338, 2019.

COSTA, Alice; BARCELLOS, Suziane; SOUZA, Marcelo; GARNERO, Analía. Da teoria à prática: a utilização de oficinas didáticas no processo de ensino e aprendizagem para alunos

do ensino médio. **R. Bras. Ens. Ci. Tecnol.**, Ponta Grossa, v. 13, n. 1, p. 240-257, jan./abr. 2020.

COSTA, Ana; SOUZA, Jorge. Obstáculos no processo de ensino e de aprendizagem de cálculo estequiométrico. **Amazônia: Revista de Educação em Ciências e Matemáticas**, v. 10, n. 19, p. 106-116, 2013.

CHAS, Dijalmary Matos Prates. **Matemática e interdisciplinaridade**: um estudo sobre os materiais didáticos. Macapá, v. 6, n. 3, p. 97-109, set./dez. 2016.

D'AMBROSIO, Ubiratan. **Educação matemática**: da teoria à prática. Campinas: Papirus, 2012.

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa.** 7. ed. Campinas: Autores Associados, 2011.

FELÍCIO, Helena. M. dos S. Integração Curricular: desafios de uma parceria interinstitucional. **Revista e-Curriculum**, São Paulo, v. 13, n. 02, p. 214 -231, 2015. Disponível em: https://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum/article/view/13458. Acesso em: 20 nov. 2022.

FELÍCIO, Helena. M. dos S.; ALONSO, L. A integração curricular no ensino fundamental e suas implicações para o currículo de formação de professores. **Revista Educação em Questão**, v. 54, n. 42, p. 12-37, 2016. Disponível em: https://doi.org/10.21680/1981-1802.2016v54n42ID10950. Acesso em: 21 nov. 2022.

FERREIRA, L. D. A importância do desenho na alfabetização de crianças. *In*: Encontro Científico e Simpósio de Educação Unisalesiano, V. **Anais**... Bauru: Unesp, 2015.

FERREIRA, Liliane. V. S.; MICHELS, Josué. O currículo do Ensino Fundamental: reflexão, formação e ação na Rede Municipal de Ensino de Camaquã/RS. **Revista Thema**, v. 15, n. 1, p.102-118, 2018. Disponível em: https://doi.org/10.15536/thema.15.2018.102-118.543.

FERREIRA, Fabrício G.; FELZKE, Lediane F. **Currículo integrado na Educação Profissional**: concepções de alunos e professores sobre Projeto Integrador. Ijuí: Unijuí , Ano 36, n. 113, p.413-432, 2021.

FERREIRA, Ana C. **Desafio de ensinar-aprender matemática no curso noturno**: um estudo das crenças de estudantes de uma escola pública de Belo Horizonte. Dissertação de mestrado em Educação. Campinas: Unicamp, 1998. Disponível em: Disponível em: http://www.repositorio.unicamp.br/handle/REPOSIP/252523. Acesso em: 10 dez. 2022.

GERHARD, Ana C.; R. FILHO, João B. da. A fragmentação dos saberes na educação científica escolar na percepção de professores de uma escola de ensino médio. **Revista Investigações em Ensino de Ciências**, v. 17, n. 1, p. 125- 145, 2012. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/210/144. Acesso em: 20 dez. 2022.

GIL, Antônio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2016.

GUEDES, Edilaine F. V. **Os anos finais do Ensino Fundamental e as tecnologias da informação**: uma reflexão sobre a prática docente. 2012. (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidade Federal do Rio Grande do Sul - CINTED/ UFRGS, 2012.

GUIDOLIN, Jardel Antônio. **Construção e implementação de uma proposta colaborativa de integração curricular na educação básica:** possibilidades e limites para a inovação da gestão da aula. Dissertação (Mestrado Profissional em Políticas Públicas e Gestão Educacional, Área de Concentração em Educação). Universidade Federal de Santa Maria, Rio Grande do Sul, 2022.

HAYDT, R.C.C. **Curso de Didática Geral**. São Paulo: Ática, 2006.

IFSC. **Projeto do curso técnico de nível médio integrado em informática.** Chapecó: IFSC, 2017.

KLEIN, T. A. da S.; OLIVEIRA, V. L. B. de; PEGORARO O. M. E.; CUPELLI, R. L. Oficinas pedagógicas: uma proposta para a formação continuada de professores de biologia. *In*: **Anais do V Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, n. 5, p. 1-7, 2005.

KRASILCHIK, Myriam. **O professor e o currículo das Ciências**. São Paulo: EPU, 2012.

LIBÂNEO, José. C. **Organização e gestão escolar**: teoria e prática. 4. ed. Goiânia: Alternativa, 1992

LOPES, Alice. Reações Químicas: fenômeno, transformação e representação. **Revista Química Nova na Escola**, v. 2, p. 7-9, 1995.

LOPES, Alice. **Políticas de integração curricular**. Rio de Janeiro: UERJ, 2008.

LORENZETTI, Leonir; DELIZOICOV, Demétrio. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. **Ensaio - Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, n. 1, jun. 2001.

LORENZETTI, Leonir; COSTA, Ellen. A promoção da alfabetização científica nos anos finais do ensino fundamental por meio de uma sequência didática sobre crustáceos. **Revista Brasileira de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 3, n. 1, 1 abr. 2020.

MEC. **Resolução nº 7, de 18 de dezembro de 2010**. Fixa as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental de 9 (nove) anos. Brasília: Conselho Nacional de Educação; Câmara de Educação Básica. Disponível em: http://www.seduc.ro.gov.br/portal/legislacao/RESCNE007_2010.pdf. Acesso em: 15 jan. 2023.

MEDRADO, Franklin dos S., SELLES, Sandra E**.** Apropriação do discurso de integração curricular pelas pesquisas em ensino de Ciências. **XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC**. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

MENDES, Márcia. **Saberes docentes sobre jogos no processo de aprender e ensinar Matemática**. Dissertação (Mestrado em Educação). Universidade Federal de Uberlândia. Uberlândia, 2006.

MOTA, Creso; CAVALCANTI, Glória. O papel das atividades experimentais no ensino de Ciências. **VI Colóquio Internacional "Educação e contemporaneidade**, Sergipe, 2012.

MOTA, Maria Danielle Araújo. **Integração curricular do curso técnico em enfermagem com a disciplina biologia**. 2013. Dissertação (Mestrado em Educação Brasileira). Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2013.

MONTEIRO, Eneida. **Projeto integrador**: uma proposta de educação para todos? Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2020.

MORAES, Deila. **A educação matemática na perspectiva da integração curricular no curso técnico em agropecuária do IFES – campus de alegre**. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Instituto Federal do Espírito Santo. Espírito Santo, 2017.

MORIN, Edgar. **A cabeça bem-feita**: repensar a reforma, reformar o pensamento. 16. ed. Rio de janeiro: Bertrand Brasil, 2009.

MOITA, Filomena. M. G. S. C; ANDRADE, Fernando. C. B. O saber de mão em mão: a oficina pedagógica como dispositivo para a formação docente e a construção do conhecimento na escola pública. **Reunião Anual da Anped**, v. 29, p. 16, 2006.

MUNIZ, Cristiano. A. Educação e linguagem matemática. *In*: BORTOMI-RICARDO, S. M. (Org.). **Organização do trabalho pedagógico**. Brasília: Universidade de Brasília, 2001.

MUNDIM, Juliana. V.; SANTOS, Wildson. L. P. Ensino de Ciências no Ensino Fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplina. **Ciência & Educação**, v. 18, n. 4, p. 787-802, 2012.

NASCIMENTO, Karla Angélica Silva do; CASTRO FILHO, José Aires de. Uma revisão sistemática da literatura sobre aprendizagem móvel no Ensino Fundamental. **Rev. Eletrônica Pesquiseduca**, Santos, v. 08, n. 15, p. 121-136, 2016.

NASCIMENTO, Maristella. S. *et al*. Oficinas pedagógicas: construindo estratégias para a ação docente – relato de experiência. **Rev Saúde Com**, v. 3, n. 1, p. 85-95, 2007.

NERY, Ana; CATANI, André; AGUILAR, André. **Ciências**. 2. ed. São Paulo: SM, 2018.

NUNES, Terezinha; BRYANT, Peter. **Crianças fazendo Matemática**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

OLSEN, Wendy. **Coleta de dados**: desafios e métodos fundamentais em pesquisa social. Porto Alegre: Penso, 2015.

OLIVEIRA, Carloney Alves da. **Estratégias didáticas nos processos de ensino e de aprendizagem em matemática no mundo digital virtual em 3D Open Sim**. 2015. Tese (Doutorado em Educação). Universidade Federal de Alagoas, Maceió, 2015.

OLIVEIRA, Elisandra B.A de. **Interdisciplinaridade na perspectiva de integrar as disciplinas da área de Ciências da Natureza e Matemática**. 2014. Dissertação (Mestrado em Ensino na Educação Básica). Universidade Federal do Espírito Santo, São Mateus, 2016.

OLIVEIRA, Carla. **Do discurso oral ao texto escrito nas aulas de ciências.** 2009. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

OLIVEIRA, Robertto B. S. De. Uma abordagem sobre funções do primeiro e segundo grau: além do quadro branco**. Anais IX EPBEM**... Campina Grande: Realize, 2016. Disponível em: https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/26520. Acesso em: 28 maio 2023.

PAIS, Luiz Carlos. **Ensinar e aprender matemática**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

PAVIANI, Neires. M. S; FONTANA, Niura. M. Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência. **Conjectura: Filosofia e Educação**, v. 14, n. 2, p. 77-88. 2009.

PARO, Vitor. H. O currículo do Ensino Fundamental como tema de política pública: a cultura como conteúdo central. **Ensaio: aval. pol. públ. Educ.**, Rio de Janeiro, v. 19, n. 72, p. 485-508, 2011.

PEREIRA, Aline Cristina; OLIVEIRA, Gislaine Rangel Santos. **Os impactos da indisciplina nas práticas de ensino e aprendizagem.** Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Pedagogia), Faculdade Doctum de Serra, Serra, 34p., 2017.

PINAR, William. F. **Estudos curriculares**: ensaios selecionados. São Paulo: Cortez, 2016.

PLOMP, Tjeerd; NIEVEEN, Nienke; NONATO, Emanuel; MATTA, Alfredo (Orgs.). **Pesquisa-aplicação em educação**: uma introdução. São Paulo: Artesanato Educacional, 2018.

RAMOS, M. Concepção do ensino médio integrado. *In:* Seminário Sobre Ensino Médio. **Anais**... Belém: SEDUC/PA, p. 1-30, 2008. Disponível em: Disponível em: https://tecnicadmiwj.files.wordpress.com/2008/09/texto-concepcao-do-ensino-medio-integrado-marise-ramos1.pdf. Acesso em: 1 dez. 2019.

REIS, Anazia.; APOLINÁRIO DE AZEVEDO, Elaine; FREGUGLIA, Junia.; SCARABELLI RIBEIRO, Lidiane. BNCC e as práticas epistêmicas e científicas nos anos finais do ensino fundamental. **Revista InsignareScientia - RIS**, v. 4, n. 3, p. 487-503, 3 mar. 2021.

RODRIGUES, Vivian Aparecida. **A Base Nacional Comum Curricular em questão**. Dissertação (Mestrado em Educação). Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2016.

ROSA, Maria. **A evolução de ideias de alunos de 1º ano do ensino médio sobre o conceito de transformação química numa abordagem construtivista**. Dissertação (Mestrado em Educação). Faculdade de Educação da Unicamp, 1996.

ROZAL, Edilene F.; BRAGA, Roberta M.; LEDOUX, Maria L.; DO ESPIRITO SANTO, Adilson O. O ensino de Matemática nas séries finais do Ensino Fundamental através das tendências da educação matemática. **VI Congresso Internacional de Ensino e Matemática**. ULBRA, Canoas, Rio grande do Sul, 2013.

ROCHA, Helenice. A. B.; MAGALHÃES, M. S. O ensino médio em questão: integração curricular e formação de professores. **Perspectiva**. Florianópolis, v. 32, n. 2, p. 453-473, 2014.

ROSA, Maria I. F. P.; SCHNETZLER, Roseli P. Sobre a importância do conceito transformação química no processo de aquisição do conhecimento químico. **Química Nova na Escola**, n. 8, nov. 1998.

ROSALEN, Stefania; RUMENOS, Nijima. N; MASSABNI, Vânia. G. Atividades práticas e recursos de informática como apoio ao ensino de biologia. *In*: Jornada das Licenciaturas da USP, 1., 2014, São Carlos. **Anais**... São Carlos: USP, 2014.

SASSERON, Lúcia. **Alfabetização científica no Ensino Fundamental:** estrutura e indicadores deste processo em sala de aula. São Paulo: s.n., 2008

SASSERON, Lúcia. CARVALHO, Anna. Almejando a alfabetização científica no Ensino Fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 13, n. 3, p. 333-352, 2016. Disponível em: https://ienci.if.ufrgs.br/index.php/ienci/article/view/445. Acesso em: 10 out. 2023.

SASSERON, Lúcia; CARVALHO, Anna. Escrita e Desenho: Análise das interações presentes nos registros elaborados por alunos do Ensino Fundamental. **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 10, n. 2, 2010. Disponível em: https://periodicos.ufmg.br/index.php/rbpec/article/view/3977/2541. Acesso em: 10 out. 2023.

SASSERON, Lúcia H.; CARVALHO, Anna M. Alfabetização científica: uma revisão bibliográfica. **Investigações em Ensino de Ciências** (*On-line*), v. 16, p. 59-77, 2011. Disponível em: https://www.if.ufrgs.br/cref/ojs/index.php/ienci/article/view/246. Acesso em: 20 jul. 2022.

SASSERON, Lúcia Helena. Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre ciências da natureza e escola. **Revista Ensaio**, Belo Horizonte, v. 17, n. especial, p. 49-67, 2015.

SASSERON, Lúcia H. Ensino de ciências por investigação e o desenvolvimento de práticas: uma mirada para a Base Nacional Comum Curricular. *In*: **Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 18, n. 3, p. 1061-1085, 2018.

SAMPIERI, Roberto Hernández; COLLADO, Carlos Fernández; LUCIO, Maria del Pilar Baptista. **Metodologia de pesquisa**. 5. ed. Porto Alegre: Penso, 2013.

SANTOS, Maria. **O ensino e aprendizagem das frações utilizando materiais concretos**. Monografia (Graduação em Matemática). Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2014.

SANTOS, Wildson L.P.; MUNDIM, Juliana V. Ensino de Ciências no Ensino Fundamental por meio de temas sociocientíficos: análise de uma prática pedagógica com vista à superação do ensino disciplinar. **Ciênc. educ**., Bauru, v. 18, n. 4, 2012. Disponível em: https://doi.org/10.1590/S1516-73132012000400004. Acesso em: 20 jan. 2023.

SANTOS, Zélia. M. S. A.; CAETANO, Joselany. A.; MOREIRA, Francisco. G. A. Atuação dos pais na prevenção da hipertensão arterial: uma tecnologia educativa em saúde. **Ciência e Saúde Coletiva**, Rio de Janeiro, v. 16, n. 11, p. 4385-4394, 2011.

SANTOMÉ, Jurjo Torres. **Globalização e interdisciplinaridade**: o currículo integrado. Porto Alegre: Artes Médicas, 1998.

SÃO PAULO. Secretaria Municipal de Educação. Coordenadoria Pedagógica. **O ensino de matemática em questão**: apontamentos para discussão e implementação do currículo da cidade. São Paulo: SME / COPED, 2019. (Coleção O Ensino de Matemática em Questão; v.1).

SAPUCAIA, Maria E. S., SOUZA, Erenilda O. O ensino da matemática nos anos finais na perspectiva da BNCC. *In:*ANDRADE, Paulo M. F. **O ensino de matemática na atualidade**: percepções, contextos e desafios 2. Livro Digital. Disponível em: https://ayaeditora.com.br/wp-content/uploads/2022/02/L123C5.pdf. Acesso em: 30 jan. 2023.

SILVA, Ana M. P.A. **Interdisciplinaridade e integração curricular por meio da pedagogia dos projetos:** um desafio para os docentes. Dissertação de mestrado. Universidade Federal de Itajubá, Itajubá, 2017.

SILVA, Luís Eduardo. **Os desafios para a integração curricular no Ensino Médio em uma escola pública de Educação Básica.** Dissertação (Mestrado em Políticas Públicas e Gestão Educacional). Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 250p., 2017.

SILVA, Petronildo; CAVALCANTE, Patrícia, MENEZES, Marília; FERREIRA, André; SOUZA, Francislê.**O valor pedagógico da curiosidade científica dos estudantes. v**. 40, n. 4, p. 241-248, nov. 2018. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc40_4/04-EA-72-17.pdf. Acesso em: 20 Out. 2023.

SILVA, Tatiani S da; COSTA, Lívia K.de P. F.; LIMA, Rivete S. de. Modalidades didáticas no Ensino de Botânica oficinas pedagógicas como instrumento para o ensino-aprendizagem de conceitos botânicos. Educação, tecnologia e a escola do futuro. **XIII Congresso Internacional de Tecnologia na Educação**, 2015.

SILVA, Thomaz T. **Documentos de identidade**: uma introdução às teorias do currículo. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2010.

SILVA, V. R. da; LORENZETTI, L. A alfabetização científica nos anos iniciais: os indicadores evidenciados por meio de uma sequência didática. **Educação e Pesquisa**, v. 46, p. 1-21, 2000.

SIQUEIRA, Rafael; FERNANDES, Lucas. Do espontâneo ao científico: um estudo sobre a formação do conceito de transformação química. **Revista Eletrônica Científica Ensino Interdisciplinar**, v. 5, n. 14, 2020. Disponível em: https://periodicos.apps.uern.br/index.php/RECEI/article/view/1677. Acesso em: 20 out. 2023.

SKORA, Angelita. **A integração do ensino de ciências e da matemática**. Dissertação. (Mestrado em Ensino de Ciência e Tecnologia). Ponta Grossa, 2012.

SKORA, Angelita; SANTOS JUNIOR, Guataçara dos. A integração de Ciências e Matemática nos anos iniciais do Ensino Fundamental: contribuições de uma sequência de ensino. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**, v. 4, n. 1, p.1-20, 2014.

SOUTO, Roselaine de F. dos S. **Repensando o currículo escolar**. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Gestão Escolar). UFRGS, Santana do Livramento, 2015.

SOUZA, Valdeci Alexandre de. **Oficinas pedagógicas como estratégia de ensino:** uma visão dos futuros professores de ciências naturais. 35f. TCC (Graduação em Ciências Naturais). Universidade de Brasília, Planaltina, 2016.

SOUZA, Sandra A. O.; ANDRADE, Maria F. R. **Atividades práticas e ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental.** Campo Grande, v. 24, n. 51, p. 249-268, 2019. (Série Estudos).

SOUZA, Lucia. H. P. de; GOUVÊA, Guaracira. Oficinas pedagógicas de ciências: os movimentos pedagógicos predominantes na formação continuada de professores. **Ciência e Educação**, v. 12, n. 3, p. 303-313, 2006.

SPACEK, Iuri k.; SILVA, Vitor G. da; PASQUALLI, Roberta. As Oficinas de integração como prática pedagógica em tempos de incerteza e crise. **Revista Teias**, Rio de Janeiro, v. 22, n. 65, 2021.

TRIOLLENT, Michel. **Metodologia da pesquisa-ação**. 18. ed. São Paulo: Cortez, 2011.

UFAL. **Plataforma Brasil**. Disponível em: https://ufal.br/ufal/pesquisa-e-inovacao/etica/pesquisa/submissao-de-projetos/plataforma-brasil. Acesso em: 10 fev.2023.

VIGOTSKY, Lev. **Pensamento e linguagem**. 4 ed. São Paulo: Martins Fontes, 2008.

YIN, Robert. K. **Pesquisa qualitativa do início ao fim.** Porto Alegre: Penso, 2016.

ZABALA, Antoni. **A prática educativa**: como ensinar. Porto Alegre: ARTMED, 1998.

APÊNDICES

APÊNDICE A – SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA ESCOLA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS (UFAL)
CENTRO DE EDUCAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

Assunto: SOLICITAÇÃO DE AUTORIZAÇÃO PARA DESENVOLVIMENTO DA PESQUISA NA ESCOLA

Sou aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), ofertado pela Ufal, ingressa na turma 2021.2 e, *c*omo tal, neste momento encontro-me a desenvolver a minha pesquisa de mestrado, no âmbito de recolher dados para a minha dissertação, que tem como tema, "Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática: Transformações Químicas nos anos finais do Ensino Fundamental". Pretendo realizar uma intervenção pedagógica em uma turma de 6º ano da escola e, a partir de então, colher dados junto aos participantes da pesquisa, os sujeitos (os estudantes), professor de Ciências e Matemática da turma e a coordenação pedagógica.

A investigação é apenas para objetivo científico e, em todos os momentos, a confiabilidade dos dados é assegurada. A recolha de dados será efetuada através de questionários abertos, atividades e registros fotográficos. Neste sentido, solicito a Vossa Senhoria que me autorize a realização da aplicação da pesquisa e a recolha de dados/informação como itens necessários para o desenvolvimento do meu trabalho.

Os resultados obtidos com este estudo estarão colocados à disposição de Vossa Senhoria, caso se enquadrem nos seus interesses. Caso seja necessária alguma informação estarei totalmente ao seu dispor.

Agradeço a vossa disponibilidade.

Os melhores cumprimentos,

Jacqueline Lima da Silva

APÊNDICE B – DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS NORMAS DA RESOLUÇÃO Nº 466/2012 E RESOLUÇÃO CNS Nº 510/2016

DECLARAÇÃO DE CUMPRIMENTO DAS NORMAS DA RESOLUÇÃO 466/12 E RESOLUÇÃO CNS Nº 510/2016 DE PUBLICIZAÇÃO DOS RESULTADOS E SOBRE O USO E DESTINAÇÃO DO MATERIAL/DADOS COLETADOS

Jacqueline Lima da Silva, pesquisadora sob orientação da professora Dra. Maria Danielle Araújo Mota, pesquisadores do projeto intitulado Integração Curricular no Ensino de Ciências e Matemática: transformações químicas nos anos finais do ensino fundamental, ao tempo em que nos comprometemos em seguir fielmente os dispositivos da Resolução 466/12 do Conselho Nacional de Saúde/MS e Resolução CNS Nº 510/2016, asseguramos que os resultados da presente pesquisa, favoráveis ou não, serão tornados públicos no Banco de Dados de Teses e dissertações da CAPES e no Banco de Dados do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM/UFAL), bem como declaramos que os dados coletados para o desenvolvimento do projeto, questionários, atividades, filmagens e fotos serão utilizados para obtenção dos dados para alcance dos objetivos desse estudo e, após conclusão da pesquisa, os dados serão armazenados por no mínimo 5 anos, ficando disponível no banco de dados dos pesquisadores e que após esse período, serão deletados.

Pilar, 14 de Novembro de 2022.

gov.br Documento assinado digitalmente
JACQUELINE LIMA DA SILVA
Data: 14/11/2022 16:37:25-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

gov.br Documento assinado digitalmente
MARIA DANIELLE ARAUJO MOTA
Data: 14/11/2022 16:01:18-0300
Verifique em https://verificador.iti.br

Assinatura das pesquisadoras

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) PARA OS PROFESSORES E O COORDENADOR PEDAGÓGICO

Convidamos V. Sa. a participar da pesquisa de mestrado intitulada "**INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**" que está sendo realizada na Escola Municipal de Educação Básica Embaixador Renato de Mendonça, Pilar-AL – sob a responsabilidade da pesquisadora Profª. Mestranda Jacqueline Lima da Silva, que tem como Orientadora Profª. Drª. Maria Danielle Araújo Mota da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Esta pesquisa é o trabalho de conclusão de Mestrado da professora responsável e culminará em sua dissertação. Na pesquisa buscamos investigar como acontece a Integração Curricular do objeto de conhecimento, Transformações Químicas, no ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

A proposta visa trabalhar com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, durante aproximadamente três semanas, com encontros semanais inseridos ao horário regular das aulas de Ciências e Matemática, com duração aproximada de duas horas-aula.

As crianças que irão participar desta pesquisa possuem a faixa etária entre 10 a 12 anos de idade, por isso você foi escolhido(a).

Durante essas atividades serão usados: data show, utensílios de cozinha, além dos materiais necessários para a produção dos produtos a serem desenvolvidos durante a pesquisa (bolos geométricos). Mas não se preocupe, pois os materiais utilizados na pesquisa para experimentos não são tóxicos, além disso, a pesquisadora ficará todo o tempo acompanhando os alunos.

A coleta de dados junto aos participantes da pesquisa só acontecerá após a tramitação e consequente aprovação do projeto junto ao CEP, uma vez que este não se responsabilizará por qualquer coleta de dados realizada sem a sua anuência prévia.

Os resultados da pesquisa serão divulgados, contudo será assegurada a permissão dos participantes na divulgação de registros que envolvam a sua identidade e privacidade. As conclusões estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa.

Você terá acesso ao resultado final do estudo por intermédio de um seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa. Essa apresentação ocorrerá após a realização da última etapa do cronograma, ou seja, a defesa

da dissertação da pesquisa, a qual está prevista para julho de 2023. Dessa forma, a exposição das informações referentes a esse resultado sucederá no mês seguinte à defesa, e acontecerá na própria instituição escolar onde o estudo será desenvolvido.

Caso haja alguma necessidade especial, o participante contará com a assistência do pesquisador responsável, para que a atividade seja realizada no limite de suas habilidades.

Caso haja algum risco em relação à saúde física e mental, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável, para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber algum dos riscos ou danos à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os participantes da pesquisa;

Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental do(a) estudante poderão decorrer do fato dele(a) sentir-se constrangido por serem registrados os diálogos entre o grupo e a pesquisadora, gerando imagens as quais poderão ser utilizadas no desenvolvimento da pesquisa. Nessa conjuntura, buscaremos minimizar todos os possíveis constrangimentos referentes à imagem do participante, assegurando o direito de escolha de continuar ou não participando da pesquisa e retirar a autorização de imagem concedida. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência psicológica paga pela pesquisadora;

Os benefícios desta pesquisa são contribuir para a aprendizagem de conceitos químicos e matemáticos de forma integrada, Inter-relacionando-os e relacionando-os com a vida cotidiana. Dessa forma, os estudantes ampliarão seus conhecimentos, possibilitando adquiri-los de forma prática.

Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.

Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa, uma vez que segundo a Resolução CNS nº 466 de 2012, item IV.3), os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste termo, terão o direito a indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa".

Destaca-se, segundo a referida resolução, em itens. II.3.1 e II.3.2, que "Não é aceitável que o patrocinador se responsabilize somente pelos danos comprovadamente resultantes da participação do indivíduo na pesquisa, devido ao fato de que, frequentemente, nexo causal

entre o dano apresentado pelo participante de pesquisa e o estudo não é claro, podendo haver demora para estabelecer uma relação, destacando que, em casos de danos causados decorrentes a sua participação na pesquisa, é dado a garantia de você requerer indenização, sendo ela promovida pela pesquisadora, mesmo que não esteja estabelecido o nexo casual.

A sua participação corresponderá a estar presente nos encontros pedagógicos mediados pela pesquisadora, tendo como objetivo obter a sua colaboração com a discussão sobre as integrações curriculares e as possibilidades de ensino e aprendizagem visualizadas no recurso didático a ser utilizado na presente pesquisa. Os encontros ocorrerão em dois momentos com uma duração de duas horas cada, contabilizando horas destinadas aos encontros referentes ao Horário de Trabalho Pedagógico Coletivo (HTPC). Serão organizados da seguinte forma:

1º encontro: discussão sobre a perspectiva da Integração Curricular entre os componentes curriculares Ciências e Matemática.
2º encontro: apresentação das Oficinas Integradoras para os docentes envolvidos e o coordenador pedagógico, bem como a realização de uma discussão sobre a proposta de Integração Curricular e as possibilidades existentes no recurso didático a ser utilizado.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

Você assinará o Termo de Cessão de imagem e voz para fins educacionais, uma vez que, tanto a imagem quanto a voz são direitos fundamentais que recebem expressa proteção constitucional — ex vi da alínea "a" do inciso XXVIII do artigo 5º da CRFB/88. São, portanto, direitos de faceta personalíssima que, entretanto, podem ser explorados para fins patrimoniais.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E/OU VOZ.

( ) sim, eu autorizo a divulgação da minha imagem.
( ) não, não autorizo a divulgação da minha imagem.

O CEP/Ufal é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões.

Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você e qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com a direção da escola ou com a Profª. Jacqueline Lima da Silva – Cel. (82) 981756927.

Por fim, caso suas dúvidas não sejam resolvidas pela pesquisadora, objetivando um esclarecimento (ou denúncia) mais direta, segue o telefone: (82) 3214-1041 e o e-mail para contato direto com o CEP: cep@ufal.br – o Comitê de Ética em Pesquisa está localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. Vale destacar que um CEP seria uma entidade que busca, sobretudo, a ética e a cientificidade no desenvolvimento de uma pesquisa, garantindo, assim, um respaldo tanto para a pesquisadora, como para os(as) envolvidos(as) na pesquisa.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu _____,

após ter recebido todos os esclarecimentos e ciente dos meus direitos, concordo em participar desta pesquisa, **DANDO O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO**, bem como autorizo a divulgação e a publicação de toda informação por mim transmitida, exceto dados pessoais, em publicações e eventos de caráter científico. Desta forma, assino este termo, juntamente com a pesquisadora, em duas vias de igual teor, ficando uma via sob meu poder e outra em poder da pesquisadora.

Endereço do responsável pela pesquisa:
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota
Bloco: /Nº: /Complemento: s/n
Bairro: Tabuleiro dos Martins
Cidade: Maceió – AL
CEP: 57072-900
Telefones p/contato: (082) 3214-1100

Local: Pilar-AL Data:___/___/___

_____

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas

_____

Nome e Assinatura da Pesquisadora pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

APÊNDICE D – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE) DO RESPONSÁVEL DO ESTUDANTE

Você, pai/responsável pelo menor _____, está sendo convidado(a) a participar do projeto de pesquisa, intitulado "**INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**" que está sendo realizado na Escola Municipal de Educação Básica Embaixador Renato de Mendonça, Pilar-AL – sob a responsabilidade da pesquisadora Profª. Mestranda Jacqueline Lima da Silva, que tem como Orientadora Profª. Drª. Maria Danielle Araújo Mota da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Esta pesquisa é o trabalho de conclusão de Mestrado da professora responsável e culminará em sua dissertação. Na pesquisa buscamos investigar como acontece a Integração Curricular do objeto de conhecimento, Transformações Químicas, no ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

A proposta visa trabalhar com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, durante aproximadamente três semanas, com encontros semanais inseridos ao horário regular das aulas de Ciências e Matemática, com duração aproximada de duas horas-aula.

As crianças que irão participar desta pesquisa possuem a faixa etária entre 10 a 12 anos de idade, por isso você foi escolhido(a).

Durante essas atividades serão usados: data show, utensílios de cozinha, além dos materiais necessários para a produção dos produtos a serem desenvolvidos durante a pesquisa (bolos geométricos). Mas não se preocupe, pois os materiais utilizados na pesquisa para experimentos não são tóxicos, além disso, a pesquisadora ficará todo o tempo acompanhando os alunos.

A coleta de dados junto aos participantes da pesquisa só acontecerá após a tramitação e consequente aprovação do projeto junto ao CEP, uma vez que este não se responsabilizará por qualquer coleta de dados realizada sem a sua anuência prévia.

Os resultados da pesquisa serão divulgados, contudo será assegurada a permissão dos participantes na divulgação de registros que envolvam a sua identidade e privacidade. As conclusões estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa.

Você terá acesso ao resultado final do estudo por intermédio de um seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa.

Essa apresentação ocorrerá após a realização da última etapa do cronograma, ou seja, a defesa da dissertação da pesquisa, a qual está prevista para julho de 2023. Dessa forma, a exposição das informações referentes a esse resultado sucederá no mês seguinte à defesa, e acontecerá na própria instituição escolar onde o estudo será desenvolvido.

Caso haja alguma necessidade especial, o participante contará com a assistência do pesquisador responsável para que a atividade seja realizada no limite de suas habilidades.

Caso haja algum risco em relação à saúde física e mental, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber alguns dos riscos ou danos à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os participantes da pesquisa.

Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental do(a) estudante poderão decorrer do fato dele(a) sentir-se constrangido por serem registrados os diálogos entre o grupo e a pesquisadora, gerando imagens as quais poderão ser utilizadas no desenvolvimento da pesquisa. Nessa conjuntura, buscaremos minimizar todos os possíveis constrangimentos referentes à imagem do participante, assegurando o direito de escolha de continuar ou não participando da pesquisa e retirar a autorização de imagem concedida. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência psicológica paga pela pesquisadora;

Os benefícios desta pesquisa são contribuir para a aprendizagem de conceitos químicos e matemáticos de forma integrada, Inter-relacionando-os e relacionando-os com a vida cotidiana. Dessa forma, os estudantes ampliarão seus conhecimentos, possibilitando adquiri-los de forma prática.

Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.

Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa, uma vez que segundo a Resolução CNS nº 466 de 2012, item IV.3), os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste termo, terão o direito a indenização, por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa".

Destaca-se, segundo a referida resolução, em itens. II.3.1 e II.3.2, que "Não é aceitável que o patrocinador se responsabilize somente pelos danos comprovadamente resultantes da

participação do indivíduo na pesquisa, devido ao fato de que, frequentemente, nexo causal entre o dano apresentado pelo participante de pesquisa e o estudo não é claro, podendo haver demora para estabelecer uma relação. Destacando que, em casos de danos causados decorrentes a sua participação na pesquisa, é dado a garantia de você requerer indenização, sendo ela promovida pela pesquisadora, mesmo que não esteja estabelecido o nexo casual.

Para participar deste estudo, o responsável deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

Você assinará o Termo de cessão de imagem e voz para fins educacionais, uma vez que tanto a imagem quanto a voz são direitos fundamentais que recebem expressa proteção constitucional — ex vi da alínea "a" do inciso XXVIII do artigo 5º da CRFB/88. São, portanto, direitos de faceta personalíssima que, entretanto, podem ser explorados para fins patrimoniais.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E/OU VOZ.

( ) sim, eu autorizo a divulgação da imagem do participante.

( ) não, não autorizo a divulgação da imagem do participante.

O CEP/Ufal é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões.

Uma via original deste Termo de Esclarecimento ficará com você e qualquer dúvida a respeito da pesquisa, você poderá entrar em contato com a direção da escola ou com a Profª. Jacqueline Lima da Silva – Cel. (82) 98175-6927.

Por fim, caso suas dúvidas não sejam resolvidas pela pesquisadora, objetivando um esclarecimento (ou denúncia) mais direta, segue o telefone: (82) 3214-1041 e o e-mail para contato direto com o CEP: cep@ufal.br – o Comitê de Ética em Pesquisa está localizado no térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC), entre o Sintufal e a Edufal, no Campus A. C. Simões, Cidade Universitária. Vale destacar que um CEP seria uma entidade que busca, sobretudo, a ética e a cientificidade no desenvolvimento de uma pesquisa, garantindo, assim, um respaldo tanto para a pesquisadora, como para os(as) envolvidos(as) na pesquisa.

Consentimento Livre e Esclarecido

Eu, _____, responsável pelo(a) menor _____ que foi convidado(a) a participar da pesquisa, tendo compreendido perfeitamente tudo o que me foi informado sobre a participação no mencionado estudo e estando consciente dos direitos, das responsabilidades, dos riscos e dos benefícios que a participação implica, concordo em autorizar a participação do(a) menor e para isso eu **DOU O MEU CONSENTIMENTO SEM QUE PARA ISSO EU TENHA SIDO FORÇADO OU OBRIGADO**.

Endereço do responsável pela pesquisa:
Instituição: Universidade Federal de Alagoas
Endereço: Avenida Lourival de Melo Mota
Bloco: /Nº: /Complemento: s/n
Bairro: Tabuleiro dos Martins
Cidade: Maceió – AL
CEP: 57072-900
Telefones p/contato: (082) 3214-1100

Local: Pilar-AL Data:___/___/___

_____

Assinatura ou impressão datiloscópica do(a) voluntário(a) ou responsável legal e rubricar as demais folhas

_____

Nome e Assinatura da Pesquisadora pelo estudo (Rubricar as demais páginas)

APÊNDICE E – TERMO DE ASSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TALE)

Você está sendo convidado(a) para participar da execução do projeto de pesquisa intitulado "**INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL**" que está sendo realizado na Escola Municipal de Educação Básica Embaixador Renato de Mendonça, Pilar-AL – sob a responsabilidade da pesquisadora Profª. Mestranda Jacqueline Lima da Silva, que tem como Orientadora Profª. Drª. Maria Danielle Araújo Mota da Universidade Federal de Alagoas, Maceió, AL.

Esta pesquisa é o trabalho de conclusão de Mestrado da professora responsável e culminará em sua dissertação. Na pesquisa buscamos investigar como acontece a Integração Curricular do objeto de conhecimento, Transformações Químicas, no ensino de Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

A proposta visa trabalhar com uma turma do 6º ano do Ensino Fundamental, durante aproximadamente dez semanas, com encontros semanais inseridos ao horário regular das aulas de Ciências e Matemática, com duração aproximada de duas horas-aula.

As crianças que irão participar desta pesquisa possuem a faixa etária entre 10 a 12 anos de idade, por isso você foi escolhido(a).

Durante essas atividades serão usados: data show, utensílios de cozinha, além dos materiais necessários para a produção dos produtos a serem desenvolvidos durante a pesquisa (bolos geométricos). Mas não se preocupe, pois os materiais utilizados na pesquisa para experimentos não são tóxicos. Ademais, a pesquisadora ficará todo o tempo acompanhando os alunos.

A coleta de dados junto aos participantes da pesquisa só acontecerá após a tramitação e consequente aprovação do projeto junto ao CEP, uma vez que este não se responsabilizará por qualquer coleta de dados realizada sem a sua anuência prévia.

Os resultados da pesquisa serão divulgados, contudo será assegurada a permissão dos participantes na divulgação de registros que envolvam a sua identidade e privacidade. As conclusões estarão à sua disposição quando finalizada a pesquisa.

Você terá acesso ao resultado final do estudo por intermédio de um seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa. Essa apresentação ocorrerá após a realização da última etapa do cronograma, ou seja, a defesa da dissertação da pesquisa, a qual está prevista para julho de 2023. Dessa forma, a exposição

das informações referentes a esse resultado sucederá no mês seguinte à defesa, e acontecerá na própria instituição escolar onde o estudo será desenvolvido.

Caso haja alguma necessidade especial, o participante contará com a assistência do pesquisador responsável, para que a atividade seja realizada no limite de suas habilidades.

Caso haja algum risco em relação à saúde física e mental, o participante deverá contar com a assistência do pesquisador responsável, para que tal situação possa ser minimizada entre as partes, sendo garantida caso seja necessário o acesso aos resultados individuais, assegurar a confidencialidade e a privacidade dos participantes, garantia que sua participação será suspensa imediatamente ao perceber algum dos riscos ou danos à saúde, garantia que serão respeitados os valores culturais, sociais e morais dos envolvidos e assegurar a inexistência de conflito de interesses entre pesquisador e os participantes da pesquisa.

Os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental do(a) estudante poderão decorrer do fato dele(a) sentir-se constrangido(a) por serem registrados os diálogos entre o grupo e a pesquisadora, gerando imagens as quais poderão ser utilizadas no desenvolvimento da pesquisa. Nessa conjuntura, buscaremos minimizar todos os possíveis constrangimentos referentes à imagem do participante, assegurando o direito de escolha de continuar ou não participando da pesquisa e retirar a autorização de imagem concedida. Contudo, caso o dano permaneça, poderá contar com assistência psicológica paga pela pesquisadora.

Os benefícios desta pesquisa são contribuir para a aprendizagem de conceitos químicos e matemáticos de forma integrada, inter-relacionando-os e relacionando-os com a vida cotidiana. Dessa forma, os estudantes ampliarão seus conhecimentos, possibilitando adquiri-los de forma prática.

Se houver algum tipo de despesa, você terá direito ao ressarcimento, o qual é de responsabilidade da pesquisadora.

Você será indenizado(a) por qualquer dano que venha a sofrer com a sua participação na pesquisa, uma vez que segundo a Resolução CNS nº 466 de 2012, item IV.3), os participantes da pesquisa que vierem a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua participação na pesquisa, previsto ou não neste termo, terão o direito a indenização por parte do pesquisador, do patrocinador e das instituições envolvidas nas diferentes fases da pesquisa".

Destaca-se, segundo a referida resolução em itens. II.3.1 e II.3.2, que "Não é aceitável que o patrocinador se responsabilize somente pelos danos comprovadamente resultantes da participação do indivíduo na pesquisa, devido ao fato de que, frequentemente, nexo causal entre o dano apresentado pelo participante de pesquisa e o estudo não é claro, podendo haver

demora para estabelecer uma relação. Destacando que, em casos de danos causados decorrentes a sua participação na pesquisa, é dado a garantia de você requerer indenização, sendo ela promovida pela pesquisadora, mesmo que não esteja estabelecido o nexo casual.

Você estará livre para decidir participar ou recusar-se. Caso não aceite participar, não haverá nenhum problema, desistir é um direito seu. Para participar deste estudo, um responsável por você deverá autorizar e assinar um Termo de Consentimento, podendo retirar esse consentimento ou interromper a sua participação em qualquer fase da pesquisa, sem nenhum prejuízo.

Você assinará o Termo de cessão de imagem e voz para fins educacionais, uma vez que tanto a imagem quanto a voz são direitos fundamentais que recebem expressa proteção constitucional — ex vi da alínea "a" do inciso XXVIII do artigo 5º da CRFB/88. São, portanto, direitos de faceta personalíssima que, entretanto, podem ser explorados para fins patrimoniais.

CONSENTIMENTO DE USO DE IMAGEM E/OU VOZ

( ) sim, eu autorizo a divulgação da minha imagem.

( ) não, não autorizo a divulgação da minha imagem.

O CEP/UFAL é um colegiado multi e transdisciplinar, independente, criado para defender os interesses dos participantes da pesquisa em sua integridade e dignidade e para contribuir no desenvolvimento da pesquisa dentro de padrões.

Em caso de dúvidas, você pode perguntar à pesquisadora, Jacqueline Lima da Silva, tanto pessoalmente quanto por telefone.

Contato de urgência: Jacqueline Lima da Silva

Endereço: [redacted]

Celular: [redacted]

APÊNDICE F – QUESTIONÁRIO PARA OS PROFESSORES QUE LECIONAM OS COMPONENTES CURRICULARES CIÊNCIAS E MATEMÁTICA NA TURMA QUE SERÁ APLICADA A PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Nome:_____

Componente curricular que leciona: ( ) Ciências ( ) Matemática

Sobre a sua prática pedagógica:

1- Como você costuma planejar suas aulas?

_____
_____
_____

2- Você utiliza os documentos norteadores como a BNCC e o ReCAL em seus planejamentos? Caso sim, exemplifique.

_____
_____
_____

3- Quais recursos você indica nestes planejamentos?

_____
_____
_____

4- Qual ou quais as maiores dificuldades que você considera existir ao implementar a aula planejada?

_____
_____
_____

5- Você acredita que por meio de sua prática pedagógica consegue atingir o objetivo da aprendizagem de forma significativa? Explique.

_____
_____
_____

Sobre a Integração Curricular

6- Diante do que foi apresentado, o que você pensa sobre a inserção da Integração Curricular nas aulas de Ciências e Matemática?

_____
_____
_____
_____

7- Você já planejou aulas desenvolvendo a interdisciplinaridade com a Integração Curricular em suas aulas?

_____
_____
_____
_____

8- Para você, quais as possibilidades que a Integração Curricular pode oferecer para se obter uma aprendizagem efetiva?

_____
_____
_____
_____

Sobre a avaliação das Oficinas Integradoras destinadas a turmas de 6º anos do Ensino Fundamental

9- A partir da sua análise sobre a estruturação e finalidades das Oficinas Integradoras apresentadas pela pesquisadora, relate os pontos relevantes e os pontos de atenção observados:

_____
_____
_____
_____

10- Você acredita ser possível obter uma melhor aprendizagem, utilizando a Integração Curricular por meio de Oficinas Integradoras nas aulas referentes ao seu componente curricular? Justifique.

_____

APÊNDICE G – QUESTIONÁRIO PARA O COORDENADOR PEDAGÓGICO DA ESCOLA NA QUAL SERÁ DESENVOLVIDA A PESQUISA

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Nome:_____

1- Diante do que foi apresentado, o que você pensa sobre a inserção da Integração Curricular no planejamento do professor?

_____

_____

_____

_____

2- Você acredita ser possível orientar e incentivar aos professores dos anos finais do Ensino Fundamental a realizar e implementar planejamentos que visem trabalhar em uma perspectiva de um currículo integrado?

_____

_____

_____

_____

3- Diante da proposta de Integração apresentada, relate os pontos relevantes e os pontos de atenção no que diz respeito à aplicação da proposta de estudo.

_____

_____

_____

_____

APÊNDICE H – QUESTIONÁRIO PÓS-APLICAÇÃO DAS OFICINAS DESTINADO AOS ESTUDANTES DA TURMA DE 6º ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Identificação:

Nome:_____ Idade:_____

De acordo com o processo de produção dos bolos geométricos (prisma triangular e prisma retangular) que você produziu em sala, e os seus ingredientes necessários para esta produção:

- 03 ovos;
- 01 margarina pequena (250 g);
- 01 copo americano de leite (250 ml);
- 02 xícaras de açúcar (300 g);
- 04 xícaras de farinha de trigo (600 g);
- 1 colher de sopa de fermento químico (12 g);
- ¼ de xícara de óleo vegetal (60 ml).

Responda as questões abaixo:

INTEGRAÇÃO	
	Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **NÚMEROS** Objeto de Conhecimento: Operações (adição, subtração, multiplicação, divisão e potenciação) com números naturais.
Componente Curricular: Ciências Unidade Temática: Matéria e Energia Objeto de Conhecimento:	Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **GRANDEZAS E MEDIDAS**

Transformações Químicas	Objeto de Conhecimento: Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume. Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **ÁLGEBRA** Objeto de Conhecimento: **Propriedades da igualdade.**

1) Por que a produção de um bolo é resultado de uma Transformação Química?
_____
_____
_____

2) Escreva qual dos ingredientes presentes na receita do bolo é o responsável pela Transformação Química que acontece na produção dos bolos.
_____
_____

3) Relacione os ingredientes necessários para a produção dos bolos, com as características das substâncias que os constituem:

OVO – MARGARINA – LEITE – AÇUCAR – FARINHA DE TRIGO – FERMENTO QUÍMICO – OLEO VEGETAL

I –
Constituído basicamente por sacarose ($C_{12}H_{24}O_{12}$) e promove o sabor adocicado do bolo: _____.
II – Constituída principalmente a partir da gordura vegetal e uma menor parte da gordura do leite:_____.
III – Ingrediente de origem animal e que é rico em proteínas, principalmente as albuminas: _____.
IV – Gordura extraída de plantas formadas por triglicerídeos:_____.
V – Secreção produzida pelas glândulas mamárias das fêmeas, possuindo o carboidrato lactose como o açúcar constituinte:_____.

4) Entre os ingredientes utilizados nos bolos, o fermento foi identificado como “fermento químico”. O outro tipo de fermento utilizado em receitas é o fermento biológico. Identifique-os a partir das descrições abaixo:

a) É composto por fungos microscópicos vivos. Os fungos do fermento vivo se alimentam da glicose da farinha de trigo: sua digestão produz, entre outras substâncias, as bolhas de gás carbônico (ou dióxido de carbono – CO_2) que fazem a massa crescer. (_____)

b) É feito à base de uma substância denominada bicarbonato de potássio, a qual reage com algum ácido produzindo o gás carbônico (ou dióxido de carbono – CO_2) que fazem a massa crescer. (_____)

5) Se o bolo iniciou o seu forneamento às 8h30mim (tempo inicial) e finalizou às 9h10mim (tempo final), calcule o tempo necessário para assá-lo:
_____
_____
_____

6) Para a produção de um bolo geométrico que pesou 1200 g, utilizou-se 300 g de açúcar. Para produzir um bolo de 2400 g, qual a quantidade necessária de açúcar?
_____
_____
_____

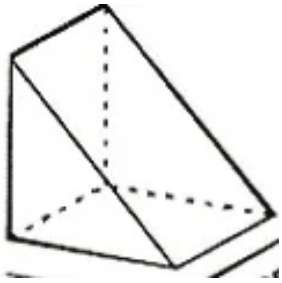
INTEGRAÇÃO	
Componente Curricular: Ciências Unidade Temática: Matéria e Energia Objeto de Conhecimento: Transformações Químicas	Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **NÚMEROS** Objeto de Conhecimento: Frações: significados (parte/todo, quociente), equivalência, comparação, adição e subtração; cálculo da Fração de um número natural; adição e subtração de Frações. Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **GRANDEZAS E MEDIDAS** Objeto de Conhecimento: Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume. Componente Curricular: Matemática Unidade Temática: **GEOMETRIA** Objetos de Conhecimento: -Prismas e pirâmides: planificações e relações entre seus elementos (vértices, faces e arestas); - Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados -Figuras tridimensionais: associação com os elementos (ponto, reta e plano).

7) Após a produção dos bolos geométricos, que são frutos de Transformações Químicas, foi realizada a sua divisão para os membros participantes do grupo que os produziram. A partir dos conhecimentos adquiridos em nossos estudos, escreva qual é a Fração que representa essa divisão, escreva como se lê e indique o numerador e o denominador dessa Fração formada.

_____
_____
_____

8) Aprendemos que os bolos geométricos formados em nosso estudo se classificam como prismas, uma vez que possuem duas faces opostas idênticas denominadas bases e as demais faces laterais. De acordo com o bolo geométrico que o seu grupo produziu, identifique-o e, posteriormente, responda as questões sobre ele:

Qual é o prisma que representa o bolo que você participou da produção?



( )

( )

Diante do prisma que representa o seu bolo:

a) Quantas faces ele possui? _____
b) Quantas arestas ele possui? _____
c) Quantos vértices ele possui? _____
d) Qual o volume do seu bolo? _____
e) Represente como seria a planificação do seu bolo.

ANEXOS

ANEXO A – AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Escola Municipal de Educação Básica
Embaixador Renato de Mendonça
Decreto 130/93
Data de Publicação: 21/06/1993
CNPJ 07.560.646/0001-72
Rua Edite França de Oliveira, S/N
[illegible], Pilar-AL

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS CENTRO DE EDUCAÇÃO

PROGRAMA DE PÓS- GRADUAÇÃO EM ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL

AUTORIZAÇÃO DA ESCOLA

Autorizamos para os devidos fins, e concordamos que a pesquisadora Jacqueline Lima da Silva, aluna do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PPGECIM), desenvolva na Escola Municipal de Educação Básica Embaixador Renato de Mendonça as atividades referentes ao projeto de pesquisa **INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL,** que está sob a orientação da Profa. Dra. Profa. Dra. Maria Danielle Araújo Mota, cujo objetivo geral é: **Investigar como acontece a integração curricular do objeto de conhecimento, transformações químicas, no ensino de ciências e matemática nos anos finais do Ensino Fundamental**.

Essa autorização está condicionada ao cumprimento da pesquisadora aos requisitos das normas da Resolução 466/12 e Resolução CNS nº 510/2016 de publicização dos resultados e sobre o uso e destinação do material/ dados coletados, comprometendo-se a utilizar os dados pessoais dos (as) participantes da pesquisa, exclusivamente para os fins científicos, mantendo sigilo e garantindo a não-utilização das informações em prejuízo das pessoas e/ou das comunidades.

Pilar - AL, 28 de setembro de 2022.

[redacted]

Direção da escola
(assinatura e carimbo)

ANEXO B – PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS

PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

Título da Pesquisa: INTEGRAÇÃO CURRICULAR NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA: TRANSFORMAÇÕES QUÍMICAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

Pesquisador: JACQUELINE LIMA DA SILVA

Área Temática:

Versão: 3

CAAE: 64192922.0.0000.5013

Instituição Proponente: Universidade Federal de Alagoas

Patrocinador Principal: Financiamento Próprio

DADOS DO PARECER

Número do Parecer: 5.818.130

Apresentação do Projeto:

Pesquisa de Mestrado em curso do PPGE/UFAL que aborda a integração Curricular entre os componentes Ciências e Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental. Ressalta-se que, segundo a pesquisadora, a integração ocorrerá por intermédio de oficinas didáticas e partindo do objeto de conhecimento Transformações Químicas.

O tipo da pesquisa quanto a abordagem é de caráter qualitativo e, em relação aos objetivos, o estudo classifica-se como explicativo, sendo o Lócus da pesquisa uma Escola Municipal de Educação Básica localizada no município de Pilar-AL.

Os participantes da pesquisa serão 32 estudantes com a faixa etária entre 10 e 11 anos de idade de uma turma de 6º ano dos anos Finais do Ensino Fundamental.

Objetivo da Pesquisa:

Avaliar se é possível acontecer a integração curricular do objeto de conhecimento, transformações químicas, no ensino de ciências e matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

Avaliação dos Riscos e Benefícios:

Como RISCOS fora trazido que "os incômodos e possíveis riscos à saúde física e/ou mental dos participantes poderão decorrer do fato de se sentirem constrangidos por estar sendo registrado os diálogos entre o grupo e a pesquisadora gerando imagens que serão utilizadas no desenvolvimento da pesquisa".

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, n°1444,térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

Endereço: Av. Longitudinal UFAL 1, n°1444,térreo do prédio do Centro de Interesse Comunitário (CIC) entre o SINTUFAL
Bairro: Cidade Universitária **CEP:** 57.072-900
UF: AL **Município:** MACEIO
Telefone: (82)3214-1041 **E-mail:** cep@ufal.br

reescrita da frase, eis que não é dever do participante entrar em contato com a pesquisadora para ser informado sobre os resultados do estudo, cabendo a pesquisadora dar tal devolutiva e já indicar no documento COMO, QUANDO E ONDE a devolutiva será realizada.
PENDÊNCIA ATENDIDA - a pesquisadora promoveu a inclusão, no TCLE e TALE, da seguinte informação "Você terá acesso ao resultado final do estudo por intermédio de um seminário organizado pela pesquisadora e direcionado a todos os participantes envolvidos na pesquisa. Essa apresentação ocorrerá após a realização da última etapa do cronograma, ou seja, a defesa da dissertação da pesquisa, a qual está prevista para julho de 2023. Dessa forma, a exposição das informações referentes a esse resultado sucederá no mês seguinte à defesa, e acontecerá na própria instituição escolar onde o estudo será desenvolvido".

3- O TCLE está com numeração repetida, eis que a pesquisadora na parte superior do documento traz as numerações sequencias "1,2,3,4,5" e na parte inferior traz a numeração 1/4,2/4,/3/4,4/4,5/4. Dessa forma, solicita-se que mantenha apenas a numeração que indique o número total de páginas, corrigindo, ainda, o equívoco da última folha que traz página 4/5, onde deve constar 5/5. Assim, para que não restem dúvidas, a numeração correta deve contemplar a seguinte sequência:1/5,2/5,3/5,4/5,5/5. Solicita-se adequação;
PENDÊNCIA ATENDIDA - Todas as páginas dos documentos foram numeradas seguindo as referidas orientações.

Considerações Finais a critério do CEP:
Protocolo Aprovado
Prezado (a) Pesquisador (a), lembre-se que, segundo a Res. CNS 466/12 e sua complementar 510/2016:
O participante da pesquisa tem a liberdade de recusar-se a participar ou de retirar seu consentimento em qualquer fase da pesquisa, sem penalização alguma e sem prejuízo ao seu cuidado e deve receber cópia do TCLE, na íntegra, assinado e rubricado pelo (a) pesquisador (a) e pelo (a) participante, a não ser em estudo com autorização de declínio;
V.Sª. deve desenvolver a pesquisa conforme delineada no protocolo aprovado e descontinuar o estudo somente após análise das razões da descontinuidade por este CEP, exceto quando perceber risco ou dano não previsto ao sujeito participante ou quando constatar a superioridade de regime oferecido a um dos grupos da pesquisa que requeiram ação imediata;
O CEP deve ser imediatamente informado de todos os fatos relevantes que alterem o curso normal do estudo. É responsabilidade do pesquisador assegurar medidas imediatas adequadas a evento

adverso ocorrido e enviar notificação a este CEP e, em casos pertinentes, à ANVISA;
Eventuais modificações ou emendas ao protocolo devem ser apresentadas ao CEP de forma clara e sucinta, identificando a parte do protocolo a ser modificada e suas justificativas. Em caso de projetos do Grupo I ou II apresentados anteriormente à ANVISA, o pesquisador ou patrocinador deve enviá-las também à mesma, junto com o parecer aprovatório do CEP, para serem juntadas ao protocolo inicial;
Seus relatórios parciais e final devem ser apresentados a este CEP, inicialmente após o prazo determinado no seu cronograma e ao término do estudo. A falta de envio de, pelo menos, o relatório final da pesquisa implicará em não recebimento de um próximo protocolo de pesquisa de vossa autoria.
O cronograma previsto para a pesquisa será executado caso o projeto seja APROVADO pelo Sistema CEP/CONEP, conforme Carta Circular nº. 061/2012/CONEP/CNS/GB/MS (Brasília-DF, 04 de maio de 2012).

Este parecer foi elaborado baseado nos documentos abaixo relacionados:

Tipo Documento	Arquivo	Postagem	Autor	Situação
Informações Básicas do Projeto	PB_INFORMAÇÕES_BÁSICAS_DO_PROJETO_2026858.pdf	03/12/2022 16:55:22		Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TALEv3.pdf	03/12/2022 16:49:51	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEv3R.pdf	03/12/2022 16:47:20	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEV3P.pdf	03/12/2022 16:45:22	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Outros	CARTARESPOSTA2.pdf	03/12/2022 16:40:20	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DeclaracaocumpV2.pdf	14/11/2022 23:57:05	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Outros	CARTARESPOSTA.pdf	14/11/2022 23:56:06	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de	TCLEv2R.pdf	14/11/2022	JACQUELINE LIMA	Aceito

Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEv2R.pdf	23:54:23	DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEv2P.pdf	14/11/2022 23:53:57	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Projeto Detalhado / Brochura Investigador	PROJETO.pdf	06/10/2022 22:26:31	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Solicitação Assinada pelo Pesquisador Responsável	SOLICITACAO.pdf	06/10/2022 22:25:38	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Declaração de concordância	CONCORDANCIA.pdf	06/10/2022 22:22:57	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Declaração de Instituição e Infraestrutura	INFRAESTRUTURA.pdf	06/10/2022 22:22:40	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Declaração de Pesquisadores	DECLARACAO.pdf	06/10/2022 21:59:13	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Cronograma	CRONOGRAMA.pdf	06/10/2022 21:56:13	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Orçamento	ORCAMENTO.pdf	06/10/2022 21:55:22	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLEPARTICIPANTES.pdf	06/10/2022 21:54:13	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
TCLE / Termos de Assentimento / Justificativa de Ausência	TCLE.pdf	06/10/2022 21:53:03	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito
Folha de Rosto	FOLHA.pdf	06/10/2022 21:49:07	JACQUELINE LIMA DA SILVA	Aceito

Situação do Parecer:
Aprovado

Necessita Apreciação da CONEP:
Não

MACEIO, 15 de Dezembro de 2022

Assinado por:
CAMILA MARIA BEDER RIBEIRO GIRISH PANJWANI
(Coordenador(a))

ANEXO C – ATIVIDADES DE CIÊNCIAS DESENVOLVIDAS PELA PROFESSORA DA TURMA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N , Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email :27226018@edu.pilar.al.gov.br

Nome: _____

Turma: 6º "A"

Atividade de Ciências 1

Analisando as informações nas tabelas de valores nutricionais nos rótulos dos ingredientes do bolo, responda às seguintes perguntas:

1) Quais dados mais chamaram a sua atenção nos rótulos dos ingredientes? Escreva ao lado de cada um deles a sua observação.

Margarina:_____
_____
_____

Leite:_____
_____
_____

Farinha de trigo:
_____
_____
_____

Fermento químico:
_____
_____
_____

Óleo vegetal:
_____
_____
_____

2) Qual a porção da manteiga e do açúcar?

Manteiga:_____

Açúcar:_____

3) Compare os dados presentes na última coluna de cada tabela nutricional (correspondente a % VD – valores diários). Qual alimento tem a o maior número de %VD? Em qual linha está esse número? O que esse número representa?

_____
_____
_____
_____
_____

4) Qual é o alimento com maior valor energético? Escreva esse valor.

_____
_____
_____
_____

5) Escolha um dos ingredientes do bolo para o grupo escrever informações e apresentar para os colegas.

_____
_____
_____
_____
_____

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N, Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email :27226018@edu.pilar.al.gov.br

Nome:_____

Turma: 6º "A"

Atividade de Ciências 2

Ilustre as experiências realizadas na aula a partir do fermento químico e biológico e escreva o que você observou em cada uma das experiências de fermentação apresentadas.

ILUSTRAÇÃO

OBSERVAÇÃO:_____

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N , Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email: 27226018@edu.pilar.al.gov.br

Atividade de Ciências 3

Nome: _____

Turma: 6º "A"

PRODUZINDO OS BOLOS "Mão na massa"

Após o processo de preparação dos bolos e finalizado seu forneamento, vamos analisar suas características:

1. Qual o tipo de mistura o bolo se classifica? Explique o porquê.

   _____
   _____
   _____
   _____
   _____

2. Anote na tabela abaixo dados como a temperatura do forno, tempo inicial (bolo sendo colocado no forno) e final (bolo pronto).

BOLO PRISMA RETANGULAR ( ) ou PRISMA TRIAGULAR ( ).		
Temperatura do forno:	**Tempo inicial:**	**Tempo final:**

3. Escreva como ficou o seu bolo após finalizado, suas características.

   _____
   _____

ANEXO D – ATIVIDADES DE MATEMÁTICA DESENVOLVIDAS PELO PROFESSOR DA TURMA

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N, Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email :27226018@edu.pilar.al.gov.br

Nome:_____

Turma: 6º ANO "A"

Atividade de Matemática 1

A partir dos ingredientes que foram utilizados para produzir um bolo geométrico, responda os questionamentos abaixo:

- 03 ovos;
- 01 margarina pequena (250 g);
- 01 copo americano de leite (250 ml);
- 02 xícaras de açúcar (300 g);
- 04 xícaras de farinha de trigo (600 g);
- 1 colher de sopa com fermento químico (12 g);
- ¼ de xícara de óleo vegetal (60 ml).

1-Para preparar o bolo foi utilizado 300 gramas de açúcar para 600 gramas de farinha de trigo. Se quisermos reduzir o tamanho do bolo e utilizar apenas 300 gramas de farinha de trigo, quanto de açúcar deverá ser utilizado na receita?

_____
_____
_____
_____

2- Na receita descrita, para a fermentação do bolo geométrico é necessário 1 colher de fermento químico, o que equivale a 12 gramas de fermento, se for adicionado 1,5 colher de fermento, quantos gramas desse ingrediente serão necessários?

_____

_____

_____

_____

_____

OBSERVAÇÃO:

Justifique suas respostas realizando o cálculo e ilustrando.

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N, Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email: 27226018@edu.pilar.al.gov.br

Nome:_____

Turma: 6º ANO "A"

Atividade de Matemática 2

1- Identifique nos ingredientes utilizados para produzir um bolo geométrico, as suas grandezas e unidades de medidas:

- 01 margarina pequena (250 g); _____
- 01 copo americano de leite (250 ml);_____
- 02 xícaras de açúcar (300 g);_____
- 04 xícaras de farinha de trigo (600 g);_____
- 1 colher de sopa de fermento químico (12 g);_____
- ¼ de xícara de óleo vegetal (60 ml)._____

2) Na produção do bolo geométrico foi anotado o tempo inicial e final do forneamento dos bolos. Dessa forma, calcule o tempo total que levou para o bolo ficar pronto, indicando a grandeza e sua unidade de medida.

Tempo Inicial	
Tempo final	
Tempo total que levou para o bolo ficar pronto	

PREFEITURA MUNICIPAL DE PILAR
SECRETARIA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO E CULTURA
ESCOLA MUNICIPAL DE EDUCAÇÃO BÁSICA EMBAIXADOR RENATO DE MENDONÇA
Rua Edite França de Oliveira, S/N, Chã do Pilar - Pilar - AL - CEP: 57150000
Email :27226018@edu.pilar.al.gov.br

Nome:_____

Turma: 6º ANO "A"

Atividade de Matemática 3

1- A partir da análise dos dois bolos geométricos produzidos pela turma: **prisma retangular e prisma triangular (poliedros)**, indique o número de faces, vértices e arestas existentes em cada um deles, classifique-os quanto ao número de faces e com cartolinas cada grupo irá construir suas planificações.

_____

_____

_____

_____

_____

_____

2- A partir da divisão dos bolos geométricos com os membros dos grupos, indique a Fração que representa a divisão de seu bolo:

Fração que representa o bolo:_____