

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA

ANDRÉA MAGALE BERRO VERNIER

PRÁTICAS CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

**Uruguiana
2023**

ANDRÉA MAGALE BERRO VERNIER

PRÁTICAS CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Tese de Doutorado apresentada ao Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências, da Universidade Federal do Pampa, como requisito para a obtenção do Título de Doutora em Educação em Ciências.

Orientador: Prof. Dr. Carlos Maximiliano Dutra

**Uruguaiana
2023**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos
pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do
Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais) .

V536p Vernier, Andréa Magale Berro
Práticas Contextualizadas no Ensino de Ciências e
Matemática / Andréa Magale Berro Vernier.
207 p.

Tese(Doutorado)-- Universidade Federal do Pampa, DOUTORADO
EM CIÊNCIA ANIMAL, 2023.
"Orientação: Carlos Maximiliano Dutra".

1. Contextualização. 2. Ensino de Matemática e de Ciências.
3. Interdisciplinaridade. 4. Anos Finais do Ensino
Fundamental. I. Título.

ANDREA MAGALE BERRO VERNIER

PRÁTICAS CONTEXTUALIZADAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Dissertação defendida e aprovada em: 20 de novembro de 2023

Banca examinadora:

Prof. Dr. Carlos Maximiliano Dutra
Orientador
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Vanderlei Folmer
(UNIPAMPA)

Profa. Dra. Raquel Ruppenthal
(UNIPAMPA)

Profa Dra. Eliade Lima
(UNIPAMPA)

Prof. Dr. Carlos Alberto Vasconcelos
(UFS)



Assinado eletronicamente por **CARLOS MAXIMILIANO DUTRA, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 27/12/2023, às 17:57, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **ELIADE FERREIRA LIMA, PROFESSOR MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 27/12/2023, às 18:19, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **CARLOS ALBERTO VASCONCELOS, Usuário Externo**, em 27/12/2023, às 21:31, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **VANDERLEI FOLMER, PROFESSOR DO MAGISTERIO SUPERIOR**, em 03/01/2024, às 14:41, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



Assinado eletronicamente por **RAQUEL RUPPENTHAL, PROFESSOR MAGISTÉRIO SUPERIOR**, em 08/01/2024, às 14:21, conforme horário oficial de Brasília, de acordo com as normativas legais aplicáveis.



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site https://sei.unipampa.edu.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **1342672** e o código CRC **6397A58F**.

AGRADECIMENTO

Agradeço primeiramente a minha família, meu esposo Jovani Vernier e meus filhos Jean Vernier e Mariana Vernier, que em muitos momentos conviveram pacientemente com minhas ausências, e com a sobrecarga de trabalhos.

Agradeço aos meus alunos que sempre foram motivação para minha busca por aperfeiçoamento e qualificação.

Agradeço aos jovens que participaram do PIBID, de ciências da natureza, turma de 2017, em especial ao Emerson Juliano dos Santos e a Bárbara Gehrke Bairro, que me incentivaram e apoiaram a ingressar no mestrado, sendo o primeiro passo para seguir minha trajetória acadêmica.

Destaco a parceria de meu orientador, professor Carlos Maximiliano Dutra, que teve paciência em revisar meus textos e me indicar os elementos necessários para uma boa escrita científica, estando sempre disponível para trocar ideias e sugerir novas estratégias qualificando a pesquisa.

Sou grata aos professores do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da vida e Saúde, que em todos os momentos atuaram com excelência no desenvolvimento dos conhecimentos e habilidades importantes para a realização da pesquisa.

Faço um agradecimento especial ao meu ex-aluno Rafael Jarczewski e a minha sobrinha Luiza Maia, aos quais me ajudaram com as tecnologias na elaboração de slides e fluxogramas, que colaboraram para a apresentação da pesquisa.

Agradeço aos colegas da escola Hermeto José Pinto Bermudez, que sempre me apoiaram e incentivaram durante o desenvolvimento das práticas a realização da pesquisa.

Para quem trabalha com sala de aula quarenta horas, é esposa, é mãe e dona de casa, seguir a vida acadêmica depois de vinte anos de sua formação não é tarefa fácil, porém minha trajetória mostra que é possível. Embora ainda não possa contar com o devido reconhecimento, já sou grata imensamente por reforçar minha esperança e certeza que a utopia de um mundo melhor passa pelas escolas e por profissionais envolvidos e comprometidos com o seu fazer.

“A Ciência e a vida não podem e não devem ser separadas”.

Rosalind Franklin

RESUMO

Essa pesquisa investiga a contextualização, suas implicações e contribuições para o processo de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de conceitos relacionados ao ensino de Ciências e de Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental. Foram desenvolvidas e aplicadas quatro propostas de práticas pedagógicas: *i.* Abordagem da temática de “Energia”, em especial a energia elétrica, discutindo o consumo residencial, o seu uso racional e a viabilidade de adesão da Tarifa Branca proposta pela ANEEL; *ii.* Apresentação de conceitos científicos sobre o som no dia a dia e o desenvolvimento de atividades práticas; *iii.* Desenvolvimento de estratégias visando superar os desafios demandados pelo ensino remoto, integrando as áreas da Matemática e das Ciências da Natureza e a construir noções de proporcionalidade entre as medidas do sistema solar; *iv.* Implementação e análise de uma sequência didática de contextualização, visando a construção de conhecimentos sobre grandes distâncias contribuindo com a construção de uma ideia de universo que vá além do sistema solar. Apresenta-se uma análise das atas dos eventos do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências e do Encontro Nacional de Matemática acerca dos trabalhos que apresentam a contextualização no ensino de Ciências e de Matemática, suas abordagens e possibilidades, identificando e mapeando a presença de práticas contextualizadas em ambos os eventos, reconhecendo um número pouco expressivo de trabalho que versão sobre a temática. Finaliza com uma análise dos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, reconhecendo um número inexpressivo de atividades voltadas à contextualização Interdisciplinar referentes aos componentes de Matemática/Ciências. Os dados da pesquisa permitem afirmar que a contextualização, como princípio pedagógico, é norteadora das práticas escolares. Reitera-se que a contextualização, sob qualquer de suas perspectivas ou categorias, favorece a aprendizagem significativa potencializando atribuição de sentido aos conceitos desenvolvidos na escola, e atua como meio para a efetivação da interdisciplinaridade.

Palavras-Chave: Contextualização; Livros Didáticos; Interdisciplinaridade.

ABSTRACT

This research investigates contextualization, its implications and contributions to the teaching and learning process in the development of concepts related to the teaching of Science and Mathematics in the Final Years of Elementary School. Four proposals for pedagogical practices were developed and applied: *i.* Approach to the theme of “Energy”, especially electrical energy, discussing residential consumption, its rational use and the feasibility of adhering to the White Tariff proposed by ANEEL; *ii.* Presentation of scientific concepts about sound in everyday life and the development of practical activities; *iii.* Development of strategies aimed at overcoming the challenges required by remote teaching, integrating the areas of Mathematics and Natural Sciences and building notions of proportionality between measurements of the solar system; *iv.* Implementation and analysis of a contextualization didactic sequence, aimed at building knowledge about great distances, contributing to the construction of an idea of a universe that goes beyond the solar system. An analysis of the minutes of the events of the National Meeting of Research in Science Education and the National Meeting of Mathematics is presented regarding the works that present the contextualization in the teaching of Science and Mathematics, their approaches and possibilities, identifying and mapping the presence of practices contextualized in both events, recognizing a small number of works that cover the theme. It ends with an analysis of Mathematics textbooks for the Final Years of Elementary School, recognizing an insignificant number of activities aimed at Interdisciplinary contextualization referring to the Mathematics/Science components. The research data allow us to affirm that contextualization, as a pedagogical principle, guides school practices. It is reiterated that contextualization, from any of its perspectives or categories, favors meaningful learning, enhancing the attribution of meaning to the concepts developed at school, and acts as a means for implementing interdisciplinarity.

Keywords: Contextualization; Didactic books; Interdisciplinarity.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Desenho da pesquisa.	20
Figura 2: Visão panorâmica da localização da escola.....	31
Figura 3: Imagem do aplicativo.	61
Figura 4: Escala comparativa entre a intensidade do som aferido pelo aplicativo e situações cotidianas.	62
Figura 5: Resultados aplicação questionário “Atitudes da Juventude frente ao Ruído” (Quadro 1) de Zocolli et al. (2009).	66
Figura 6: Tabelas preenchidas pelos estudantes indicando as escalas dos raios e as distâncias dos planetas em relação ao Sol.....	85
Figura 7: Representação em escala dos raios dos astros.....	86
Figura 8: Representação em escala das distâncias dos astros em relação ao Sol. ...	87
Figura 9: Ilustração do aplicativo.	102
Figura 10: Representação das respostas atribuídas pelos estudantes à questão três do pré-teste.	107
Figura 11: Resultado de trabalhos dos estudantes.	111
Figura 12: Representação das respostas atribuídas pelos estudantes à questão três do pós-teste.....	112
Figura 13: Fluxograma ilustrativo do percurso da pesquisa nas Atas do ENPEC. ...	122
Figura 14: Fluxograma ilustrativo do percurso da pesquisa nas Atas do ENEM.	145
Figura 15: Abordagens contextualizadas presente no Curso.....	165
Figura 16: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	166
Figura 17: Abordagens contextualizadas presente no Curso.....	168
Figura 18: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	169
Figura 19: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	170
Figura 20: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	172
Figura 21: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	173
Figura 22: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.....	175

LISTA DE QUADROS

Quadro 1: A elaboração das práticas e sua relação com a tese.....	39
Quadro 2: Manuscritos presentes na tese.....	39
Quadro 3: Estrutura Atividade Tarifa Branca.....	46
Quadro 4: Questões referente ao pré-teste e pós-teste.....	46
Quadro 5: Tarefa de pesquisa apresentada aos estudantes.....	47
Quadro 6: Consumo e potência média de aparelhos eletrodomésticos.....	47
Quadro 7: Estimativa da economia ao adotar a Tarifa Branca.....	48
Quadro 8: Questionário de avaliação da percepção sonora.....	58
Quadro 9: Dados de medição de intensidade sonora em aula, por dupla.....	64
Quadro 10: Comparação dos resultados de Atitude frente ao ruído agrupado em fatores.....	67
Quadro 11: Média dos dados obtidos com a utilização do decibelímetro.....	68
Quadro 12: Representação simplificada das etapas da sequência didática.....	79
Quadro 13: Questionamentos que compreendem o pré-teste/pós-teste.....	79
Quadro 14: Construção do Sistema Solar em escala considerando os raios dos planetas.....	80
Quadro 15: Determinação do raio real de alguns Astros.....	80
Quadro 16: Distância dos planetas ao Sol: km, unidades astronômicas e escala.....	81
Quadro 17: Ordens de grandeza de algumas dimensões existentes no Universo.....	96
Quadro 18: Representação de estruturas e suas respectivas distâncias ano-luz (a.l.).	97
Quadro 19: Representação simplificada das etapas da sequência didática.....	98
Quadro 20: Questionamentos do pré-teste/pós-teste.....	99
Quadro 21: Analogias apresentadas.....	100
Quadro 22: Levantamento de informações sobre diferentes unidades de medida.....	100
Quadro 23: Questionamento para levantamento dos conhecimentos.....	101
Quadro 24: Proposta para elaboração dos modelos comparativos no Sistema Solar.	103
Quadro 25: Estruturas fora do Sistema Solar escolhidas para a realização da proposta.....	104
Quadro 26: Modelos elaborados pelos estudantes.....	109
Quadro 27: Modelos elaborados pelos estudantes.....	110

Quadro 28: Delineamento das perspectivas.....	122
Quadro 29: Distribuição de trabalhos do ENPEC relacionados a temática da pesquisa.	123
Quadro 30: Distribuição por edição do ENPEC.....	124
Quadro 31: Número de trabalhos relacionando as diferentes perspectivas.	129
Quadro 32: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização do cotidiano.	129
Quadro 33: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização Ilustração/Exemplificação.	130
Quadro 34: Identificação e a descrição das práticas, perspectiva de contextualização Histórico /Social-Cultural.....	131
Quadro 35: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização Crítica.	131
Quadro 36: Temas abordados nos trabalhos relacionados a cada nível de ensino.	134
Quadro 37: Distribuição dos trabalhos por edição do ENEM, Títulos, palavras chaves, abordagem.....	146
Quadro 38: Distribuição dos trabalhos, apresentado o nível de ensino, tipo /perspectiva de contextualização e temáticas abordadas.	151
Quadro 39: Corpus da pesquisa.	161
Quadro 40: Momentos de realização da leitura do corpus da pesquisa.	161
Quadro 41: Matriz analítica para a análise da abordagem de contextualização.....	162
Quadro 42: Apresentação dos volumes e capítulos da coleção Teláris.....	162
Quadro 43: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2018).....	165
Quadro 44: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2017).....	168
Quadro 45: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2017).....	171
Quadro 46: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências” (Dante 2017).....	173

LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Ilustra o número de trabalhos direcionados a cada nível de ensino.	133
Tabela 2: Total de trabalho do ENEM, número de trabalhos relacionados a temática da pesquisa e sua representação em percentual.....	146

LISTA DE ABREVIATURAS

ABNT - Associação Brasileira de Normas Técnicas
ABP - Aprendizagem Baseada em Problemas
ABRAPEC - Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências
AC - Análise de Conteúdo
a.l - Ano Luz
ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica
AP - Audiência Pública
AT - Abordagem Temática
BNCC - Base nacional comum curricular
C° - Grau Celsius
CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
Cm - Centímetro
CNE - Conselho Nacional de Educação
CONAMA - Conselho Nacional de Meio Ambiente
CTS - Ciência tecnologia e sociedade
dB - Decibéis
DCN - Diretrizes Curriculares Nacionais
EJA - Educação de Jovens e Adultos
EMP - Educação Matemática Pesquisa
ENEM - Encontro Nacional de Educação Matemática
ENPEC - Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências
EQ - Equação
GEPECIEM - Grupo de Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática
H - Hora
HC - Histórico Cultural
Hz - Hertz
KHz - Quilohertz
Km - Quilômetro
km/s - Quilômetro por Segundo
kWh - Quilowatts Hora
LD - Livro Didático
LDB - Lei de Diretrizes e Bases

m - Metro

MAX - Máximo

MEC - Ministério da Educação e da Cultura

MIN - Mínimo

Mm - Milímetro

NBR - Norma Brasileira

OCDE - Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ONU - Organização das Nações Unidas

OPAS - Organização Pan-Americana de Saúde

PAIR - Perda Auditiva Induzida pelo Ruído

PCN - Parâmetros Curriculares Nacionais

PCNEM - Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio

PNLD - Programa Nacional do Livro Didático

PPGs - Programas de Pós-Graduação - Saúde

PPGEC - Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências

PROCEL- Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica

REMat - Revista de Educação Matemática

RGE - Rio Grande Energia

RIS - Revista Insignare Scientia

RS- Rio Grande do Sul

SARS-CoV₂- Coronavirus 2 da Síndrome Respiratória Aguda Grave

SBEM - Sociedade Brasileira de Educação Matemática

TAS - Teoria da Aprendizagem Significativa

TB - Tarifa Branca

TE - Tarifa de Energia

TFD - Teoria Fundamentada em Dados

TICs - Tecnologias da informação e comunicação

TUSD - Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição

TV - Televisão

UA - Unidade Astronômica

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
1.1 OBJETIVOS DA PESQUISA.....	21
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	22
2.1 CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E NO ENSINO DE MATEMÁTICA	22
3. METODOLOGIA.....	28
3.1 ETAPA 1 - REVISÕES SOBRE PESQUISAS DE PRÁTICAS DE CONTEXTUALIZAÇÃO NO ENSINO DE CIÊNCIAS E DE MATEMÁTICA.....	28
3.2 ETAPA 2: PRÁTICAS CONTEXTUALIZADAS NA ESCOLA	31
3.2.1 PRÁTICA 01: TARIFA BRANCA: DISCUTINDO O USO RACIONAL DE ENERGIA ELÉTRICA NO ENSINO DE CIÊNCIAS	33
3.2.2 PRÁTICA 02: ESTUDO DA PERCEPÇÃO DA INTENSIDADE SONORA NO ENSINO DE CIÊNCIAS.....	34
3.2.3 PRÁTICA 03: SISTEMA SOLAR EM ESCALA: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIA E MATEMÁTICA.....	35
3.2.4 PRÁTICA 04: ENTENDENDO ESCALAS DE DISTÂNCIAS DO UNIVERSO: UMA ESTRATÉGIA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E MATEMÁTICA	36
3.3 ETAPA 3 LEVANTAMENTO E ANÁLISE DA PRESENÇA CONTEXTUALIZAÇÃO EM UMA COLEÇÃO DE LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA	37
4. RESULTADOS	39
4.1 ARTIGO 1:.....	41
4.2 ARTIGO 2:.....	54
4.3 ARTIGO 3:.....	73
4.4 MANUSCRITO 1	91
4.5 MANUSCRITO 2	116
4.6 MANUSCRITO 3	139
4.7 MANUSCRITO 4	158
5 CONSIDERAÇÕES FINAIS	181
REFERÊNCIAS.....	186

1. INTRODUÇÃO

Meu percurso de vida é permeado pela responsabilidade enquanto sujeito, agente de transformação da realidade. Como professora licenciada em Matemática e habilitada em Física, atuando na rede pública estadual do Rio Grande do Sul, sempre tive grandes desafios e procurei me manter atualizada realizando diferentes cursos, formações e especializações. Porém, o sonho do mestrado veio em 2018, quando participei da seleção para a primeira turma do Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde.

Ao finalizar o mestrado senti a necessidade de permanecer próxima ao cotidiano acadêmico, ampliando meus conhecimentos e consolidando a fundamentação teórica de minhas práticas, busquei a seleção para o doutorado e inicialmente construí um pré-projeto de pesquisa intitulado “Experimentação em Astronomia: integrando as Áreas da Matemática e da Ciências da Natureza no ensino fundamental”. Ao ingressar no Doutorado e avançar na participação dos créditos, fomos surpreendidos pelo contexto da pandemia, e com a interação com meu orientador realizamos adaptações e fomos lapidando e direcionando a temática da pesquisa.

Destaco aqui a importância de disciplinas como: A Contextualização e a Interdisciplinaridade como Estratégias do Ensino de Ciências; Ciência: cultura, linguagem e Análise Qualitativa no Ensino de Ciências, as quais somadas às demais disciplinas foram fundamentais para o delineamento da pesquisa aprimorando o entendimento e a apropriação de conceito que vão nortear a tese.

Desde o ingresso no doutorado realizei muitas leituras aprofundando a temática da tese, participei efetivamente do grupo de estudos, tanto como ouvinte, quanto como apresentadora. Reitero que a participação de grupo de pesquisa, é fundamental elemento para fortalecer os vínculos com a pesquisa e a elaboração de conhecimentos. Participei, juntamente com outras colegas, como organizadora do Grupo de Estudos em Ensino de Ciências da Natureza e suas Tecnologias, quando tive a oportunidade de protagonizar com os demais participantes, momentos de construção, interação e troca de vivências e conhecimentos.

Atuei como mediadora juntamente com a professora Raquel Ruppenthal, da palestra “Perspectivas de inovação em pesquisas de ensino”, ministrada pelos professores Roque Güllich e Neusa Maria John Scheid, no IV Simpósio Integrado

dos PPGs – IV Simpósio Gaúcho de Inovação em Saúde- promovido pela Universidade Federal do Pampa em 2020.

Silveira *et al.* (2020), apresentam uma coletânea de trabalhos desenvolvidos por professores de escolas públicas estaduais abordando a temática ambiental, onde participei elaborando dois capítulos intitulados: “Algumas Considerações da Temática na BNCC”, que busca destacar as relações que podem ser estabelecidas entre a temática e o que está preconizado na BNCC; e “Batida Legal” que descreve uma proposta didática interdisciplinar desenvolvida com o intuito de construir conhecimentos sobre o tema da dengue e conscientizar acerca da importância das medidas de prevenção. Silva *et al.* (2021) organizaram uma coletânea de publicações, onde colaborei como coautora da escrita de um terceiro capítulo de livro intitulado, “Crateras da Lua, como elas foram parar lá?”, abordando um relato de experiência sobre o desenvolvimento da temática de astronomia em uma turma de educação infantil.

Ainda nessa linha desenvolvi dois trabalhos apresentados no XI Encontro e Diálogos Com a Educação Ambiental: “Som na medida: Educando o ouvido para viver melhor” e “Horta escolar: Uma prática na Educação Infantil” (Vernier *et al.* 2019) e um trabalho intitulado “Objetivos de Desenvolvimento Sustentável: um olhar sobre os anais do congresso Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura” (Vernier *et al.* 2021), apresentado no IV Congresso Internacional Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura, pela Faculdade Antônio Meneguett- Santa Maria /RS.

Participei como coautora de várias produções: i) “Ensino Remoto Emergencial: Experiência de uma educadora na educação básica” (Maia *et al.* 2021), publicado na revista Pesquisa e Ensino; ii) “A utilização de um Blog como facilitador da alfabetização” (Maia *et al.* 2021), publicado na revista *Brazilian Journal* e iii) “Percepções iniciais de educadores e pais frente à pandemia: Um recorte de realidades entre países da Europa e América Latina” (Maia *et al.* 2021), ainda em processo de publicação, trabalho este, vencedor do primeiro lugar no IV Congresso Internacional Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura, pela Faculdade Antônio Meneghetti - Santa Maria /RS.

A partir do desenvolvimento de minhas atividades acadêmico-científicas no doutorado, e também pelo fato de ter profissionalmente trabalhado durante muitos anos de maneira paralela, atuando nos componentes de Ciências e de Matemática,

e em 2019, atendendo a demandas da rede estadual ter concentrado minhas atividades apenas com o componente de Matemática, percebi a necessidade nos alunos de uma matemática mais concreta, aplicável à realidade. Com isso em mente, aprofundei os estudos sobre a temática “Práticas Contextualizadoras no Ensino de Ciências e Matemática”.

Segundo Kato e Kawasaki (2011) a contextualização surge no meio escolar em um momento em que, na educação formal os conceitos escolares eram vistos de forma isolada, fragmentados e distantes dos contextos de aplicação. A contextualização tem caráter de localizar e relacionar os conceitos escolares na vida dos estudantes. Pessano *et al.* (2015) reiteram que:

[...] a contextualização tem como pressuposição a não fragmentação do conhecimento e, assim sendo, pode e deve também estar articulada em uma perspectiva interdisciplinar fazendo uso das várias áreas da ciência e aplicando seus conhecimentos para entendimento dos fenômenos da realidade (Pessano *et al.*, 2015, p. 77)

Pessano *et al.* (2015) nos trazem a luz uma contribuição importante no processo de contextualizar, sendo a possibilidade de interligar de forma abrangente as diferentes áreas que abarcam os conceitos escolares favorecendo a construção de práticas interdisciplinares. Ruppenthal (2013) observa que a contextualização enquanto estratégia pedagógica pode transformar a realidade dos sujeitos sociais, em relação ao processo de ensino e aprendizagem favorecendo a construção de conhecimentos significativos para os estudantes.

No Brasil a presença da terminologia contextualização nos documentos oficiais é recente, muito embora venha sendo preconizada por diferentes autores, no intuito de estabelecer uma aproximação entre os conhecimentos a serem desenvolvidos nos bancos escolares e a vida real dos estudantes. Essa aproximação favorece o estabelecimento de relações que, além de ancorar novas aprendizagens, possam promover a problematização de situações diárias, entre eles Lopes (1998), Liso *et al.* (2002), Gouvêa e Machado (2005).

De acordo com Ricardo (2005) a contextualização quando presente nos documentos oficiais que orientam o currículo, tem como finalidade a promoção da alfabetização científica e tecnológica. Porém, o autor destaca, que por não apresentar clareza quanto às razões teóricas que balizam a contextualização, nestes documentos, para alguns pesquisadores pode parecer apenas um modismo. Essa

situação além de não colaborar para o aprofundamento de pesquisas nesta área, também pode levar a entendimentos equivocados e superficiais, quanto a sua efetivação como movimento potencializador dos processos de ensino.

Para Silva e Marcondes (2010), a contextualização compreende uma ligação entre situações que fazem parte da vida do estudante e os conhecimentos a serem trabalhados de maneira significativa. Destacam ainda que o contexto se presta como base para os novos conhecimentos a serem construídos, e compreendida como potente instrumento norteador no sentido de uma aprendizagem relacionada com a vida cotidiana, atuando como propulsora de desenvolvimento da cidadania e de ações conscientes de intervenção no meio. Santos (2007), reitera que na Teoria da Aprendizagem Significativa (TAS), o princípio é conceber o ensino e a aprendizagem como um conjunto de experiências, sujeito a um processo de negociação e conciliação de significados, desencadeando uma construção humana acerca de determinadas circunstâncias e contextos.

De acordo com Ramos (2002), a contextualização dos conceitos científicos possibilita uma série de relações integrando: (a) os conceitos em sua área do conhecimento; (b) a área do conhecimento com as demais; e (c) o sujeito com seu meio real. Esse processo de integração insere os conhecimentos no todo das vivências, e mobiliza diferentes dimensões da vida do estudante perpassando por seu contexto pessoal, social e cultural.

A contextualização tem sido referenciada por autores como Coelho e Marques (2007), De Souza Batista e Gomes (2020), Ricardo (2005), Wartha *et al.* (2013) entre outros, como uma estratégia pedagógica que propicia um olhar para o todo, um movimento espiral e dialético entre estudante, conceito científico e contexto. Movimento mediado pelo professor, com finalidade de promover a construção de saberes com significado, os quais carregam consigo como objetivo final transformar a realidade de maneira favorável, desenvolvendo a consciência de um bem-estar não apenas para o sujeito, mas sim para a comunidade, para o coletivo e para as gerações futuras.

Ricardo (2005), reitera que a abordagem contextualizada dos conceitos matemáticos requer o conhecimento e utilização das relações entre a matemática e o meio sociocultural dos estudantes. A contextualização permite a percepção da transformação da realidade com a resolução de problemas por intermédio da aplicação do conhecimento. Destaca ainda que pelas situações cotidianas serem de

maneira geral permeadas pelas diferentes áreas do conhecimento, esse movimento é predominantemente interdisciplinar.

Ricardo (2010) referindo-se ao estudo de física, traz uma discussão apresentando três enfoques possíveis para a contextualização: o didático, o epistemológico e o sócio histórico. Destaca a importância de aprofundar o entendimento, por parte dos professores, dessas dimensões no intuito de construir práticas realmente contextualizadas, que permitam ao estudante retornar à realidade percebendo-a sob um novo olhar e com caminhos de compreensão e ação sobre essa realidade. O autor também se refere ao saber a ser ensinado como algo que deva ser descontextualizado e recontextualizado dando corpo a um novo discurso, uma nova tessitura ou uma textualização.

Spinell (2011) apresenta como ponto de partida para sua reflexão a pergunta “O que significa contextualizar o ensino da Matemática?”, destacando o fundamental papel da abstração na construção do conhecimento. Aponta também quatro possibilidades de contextualização da matemática, sendo elas: aplicações cotidianas, História da Matemática, Interdisciplinaridade e Intradisciplinaridade, salientando que os contextos são responsáveis por dar vida às abstrações. O autor contrapõe o pensamento de que os conceitos matemáticos devam seguir uma ordem hierarquizada do mais simples para o mais complexo; entendendo de forma metafórica, que estes conceitos transitam em uma rede de significados onde se relacionam e se interligam na formação de um todo.

Práticas Contextualizadas no Ensino de Ciências e Matemática, buscará investigar o processo de construção e aplicação de práticas contextualizadoras do ensino de Ciências e Matemática para os Anos Finais do Ensino Fundamental. Este estudo que considera a realidade e as especificidades do contexto educacional público estadual de Uruguaiana/RS, apresenta como problemática de pesquisa o seguinte questionamento:

- Práticas Contextualizadas no Ensino de Ciências e Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental contribuem para a efetivação de uma educação significativa e transformadora nesta etapa de ensino?

Essa problemática originou hipóteses que buscaram balizar a execução da pesquisa. A primeira considera que o ensino de Ciências tem sido pauta de estudo

apresentada no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação e Ciências (ENPEC), porém questiona-se se a contextualização no ensino de Matemática tem sido contemplada no Encontro Nacional de Ensino de Matemática (ENEM). Conjectura-se a existência da contextualização dos objetos do conhecimento do componente curricular de Matemática na coleção de livros didáticos da coleção Teláris e, se em caso afirmativo, indaga-se a ocorrência da contextualização e interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências em prol da construção de conhecimento.

Esta tese se justifica pela importância de realizar estudos que apresentam e destacam a relevância da contextualização do ensino de Ciências e de Matemática. Para Ricardo (2005) a contextualização permite que o estudante parta da realidade e retorne a ela, percebendo-a sob um novo olhar, ampliando a compreensão e possibilitando uma ação consciente, no sentido de modificar a realidade em que está inserido, buscando superar a problemática a qual deu origem a ação educativa. Defendo a contextualização, como um princípio pedagógico, que deve nortear as práticas escolares. Reitero que a contextualização, sob qualquer de suas perspectivas ou categorias, favorece a aprendizagem significativa e potencializa a atribuição de sentido aos conceitos desenvolvidos na escola e atua como meio para a efetivação da interdisciplinaridade.

Para isso, apresenta-se a tese de doutorado (Figura 01) em seis etapas a partir da Introdução:

- Objetivos desta Tese;
- Referencial teórico, apresentando os aspectos teóricos e conceituais sobre o desenvolvimento da pesquisa;
- Metodologia, onde são destacados os procedimentos de todas as etapas previstas na pesquisa;
- Resultados e perspectivas, onde serão apresentados os artigos e manuscritos produzidos e relacionados diretamente a tese Vernier *et al.* (2021) “Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências”, publicado na Revista *Insignare Scientia- RIS*, Vernier *et al.* (2020) “Estudo da Percepção da Intensidade Sonora no Ensino de Ciências”, publicado na revista *Signos* e Vernier *et al.* (2021) “Sistema Solar em Escala: uma estratégia para o ensino de ciências e matemática”, publicado na revista *Research, Society and Development*.

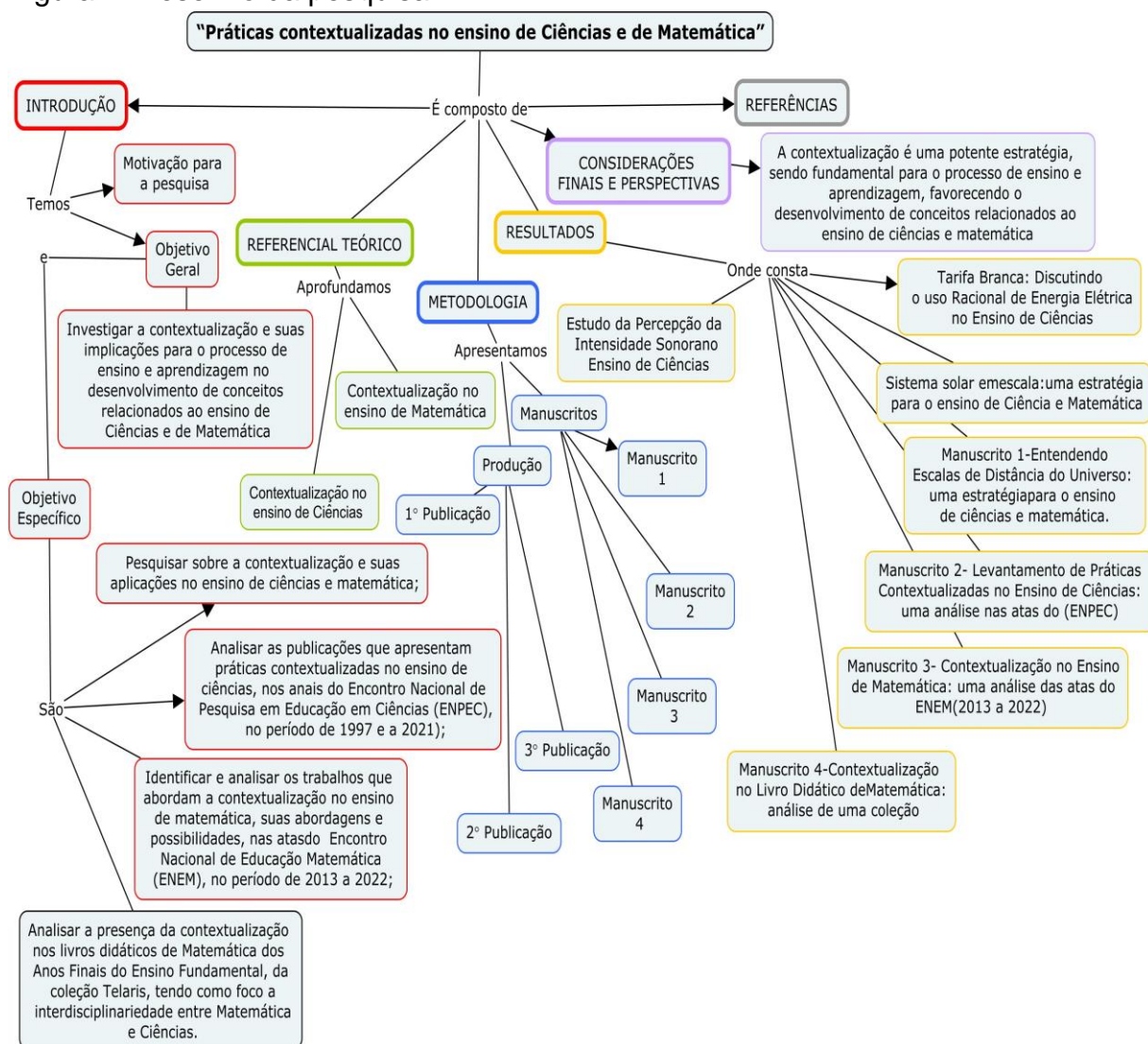
- Os manuscritos: “Entendendo escalas de distâncias do universo: uma estratégia para o ensino de Ciências e Matemática.”, a ser submetido a Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática- Regional São Paulo- REMat; “Práticas Contextualizadas no Ensino de Ciências- Uma análise nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC)”;

“Contextualização no Ensino de Matemática- uma análise nas atas do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), período de (2013 a 2022)”;

“Contextualização no livro didático de Matemática”.

Considerações finais e perspectivas, momento que é destacado os principais achados da pesquisa e possibilidades de temáticas para futuros estudos. E finaliza-se com as Referências, que contemplam as citações de todas as etapas do estudo.

Figura 1: Desenho da pesquisa.



Fonte: Elaborado pela autora.

1.1 Objetivos da Pesquisa

1.1.1 Objetivo Geral

- Investigar a contextualização e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de conceitos relacionados ao ensino de Ciências e de Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental.

1.1.2 Objetivos Específicos

- 1) Pesquisar sobre a contextualização e suas aplicações no ensino de ciências e matemática;
- 2) Desenvolver e aplicar práticas contextualizadas para o ensino de ciências e de matemática;
- 3) Analisar as publicações que apresentam práticas contextualizadas no ensino de ciências, nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2021;
- 4) Identificar e analisar os trabalhos que abordam a contextualização no ensino de matemática, suas abordagens e possibilidades, nas atas do Encontro Nacional de Matemática (ENEM), no período de 2013 a 2022;
- 5) Analisar a presença da contextualização nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, da coleção Teláris, tendo como foco a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Contextualização no ensino de Ciências e no ensino de Matemática

Ao analisar os documentos oficiais voltados à educação percebe-se que a contextualização do ensino, teve sua primeira menção registrada nas Diretrizes Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 1998) atendendo o que preconiza a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (Brasil, 1996), quando destaca ser finalidade do ensino médio a preparação para o mundo do trabalho e a cidadania, que os processos de ensino e aprendizagem devem estar permeados de significado permitindo ao sujeito adaptar se às mudanças, e continuar aprendendo por toda a vida.

As políticas públicas orientadoras de currículos referem-se à contextualização como princípio pedagógico, destacando que ao contextualizar e descontextualizar é possível que o estudante construa conhecimentos de maneira significativa, identificando-se com as situações apresentadas, não pela simples ilustração da situação, mas sim, constituindo uma forma de dar sentido aos conhecimentos. Reis e Nehring (2017, p. 340) salientam alguns elementos importantes que marcam as discussões sobre a contextualização: "(i) ser fundamental para a aprendizagem; (ii) dar sentido ao conhecimento e; (iii) construir conhecimento com significado.”.

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN-EM) (Brasil, 1999) preconizam que para contextualizar os conceitos trabalhados em aula, é necessário inicialmente conceber que todo o conhecimento compreende uma relação entre sujeito e objeto. No documento em questão, a contextualização é vista como um recurso, através do qual se cria a possibilidade de dar um novo significado ao conhecimento escolar, estabelecendo com isso uma aprendizagem significativa.

Vygotsky (2001) destaca que o sentido de uma palavra se constitui de todas as possíveis zonas de referências psicológicas que ela desperta, enquanto significado refere-se a apenas uma dessas zonas do sentido. Considerando, de forma hipotética, que uma palavra pode incorporar vários sentidos dependendo de como e em que contexto é empregada, porém, quando nos referimos a significado este é mais estável, permanecendo constante, embora se utilize a mesma palavra em outro contexto.

Reis e Nehring (2017, pg. 341), apontam uma distinção importante sobre a representação das palavras sentido e significado, afirmando que "(...) sentido do sujeito e significado do conceito". Os autores destacam ainda que, a contextualização sob a ótica do significado deva desencadear uma ação de análise, voltada a abstração e a síntese, levando a generalização e com isso, colaborando com a construção do significado do conceito.

O Conselho Nacional de Educação (CNE), em 2010 promulgou novas Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN), que ampliaram o conceito de contextualização definindo que este compreende:

A valorização das diferenças e o atendimento à pluralidade e à diversidade cultural, resgatando e respeitando os direitos humanos, individuais e coletivos e as várias manifestações de cada comunidade. (Brasil, 2010, pg. 17)

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) (Brasil, 2017) é balizada pelas DCN de 2010, e reitera que as metodologias orientadoras das práticas educacionais devem evidenciar a interdisciplinaridade e a contextualização. Dessa forma entende-se que o currículo deva realizar o entrecruzamento de saberes disciplinares para ser contextualizado, através de projetos que se pautem na vivência dos alunos, constituindo de maneira direta a vinculação dos conhecimentos, habilidades e atitudes a que todos os estudantes têm direito, considerando as realidades socioculturais diversas e plurais em que estamos inseridos, promovendo assim uma aprendizagem de fato significativa.

Acreditando que o ambiente escolar deve dar conta do compromisso de propiciar condições igualitárias de aprendizagem para todos os estudantes, e que a contextualização pode ser um caminho viável no sentido de concretizar essa finalidade. Autores como Ausubel (1982, 2003); Novak e Gowin (1988); Zabala (2016) discorrem nesse sentido, sustentando que metodologias permeadas por práticas pedagógicas que partem do interesse dos estudantes, seus saberes e suas vivências permitem desencadear aprendizagens mais significativas.

Quanto a contextualização no ensino de ciências, os PCN + Ensino médio (Brasil, 2002) destacam as dimensões de abrangência da contextualização apontando que:

Em termos gerais, a contextualização no ensino de ciências abarca competências de inserção da ciência e de suas tecnologias em um processo histórico, social e cultural, e o reconhecimento e a discussão de aspectos práticos e éticos da ciência no mundo contemporâneo (Brasil, 2002, p. 30-31).

Wartha *et al.* (2013) ao apresentarem uma análise de referenciais que abordam o uso dos termos cotidiano e contextualização no estudo de química, destacam que deve ser feita uma distinção entre os termos cotidiano e contextualização, sendo fundamental estabelecer com clareza sob qual perspectiva esses conceitos estão sendo usados, concluindo que:

[...] que, ao fazer uso da perspectiva de contextualização, os trabalhos devem se referir a quais correntes teóricas se filiam. Em termos da perspectiva de uso do termo cotidiano, percebemos que há veiculação, muitas vezes, de visões ingênuas ou pueris (Wartha *et al.*, 2013, p. 84).

O autor citado faz referência ao importante papel do professor, que deve atuar como um mediador em todo o processo de aprendizagem, dando ênfase às perspectivas acerca da contextualização e da necessidade de os educadores e pesquisadores estarem atentos quanto às diferentes abordagens, reiterando que:

[...] em contextualização, portanto, também requer cuidados dos pesquisadores e professores. Aponta-se que há diversas perspectivas colocadas quando se fala em contextualização: a contextualização não redutiva, a partir do cotidiano; a contextualização a partir da abordagem CTS; e a contextualização a partir de aportes da história e da filosofia das ciências (Wartha *et al.* 2013, p. 90).

Coelho e Marques (2007), apresentam a contextualização abordada sob uma perspectiva de educação transformadora, espelhando-se naquela defendida por Paulo Freire, que implica na realização de práticas pedagógicas permeadas de significado, voltadas a situações reais e as interações dialógicas entre educandos, educadores e o meio social em que estão inseridos. Temos nas referências de Delizoicov *et al.* (2002) o exemplo de uma metodologia aplicada ao ensino de ciências, que tem como referência ideias de Paulo Freire, os três momentos preconizados pelos autores compreendem: problematização inicial, organização do conhecimento e aplicação do conhecimento. Essa referência nos encaminha para uma metodologia crítica, que parte do reconhecimento de uma situação, indica uma

evolução, seguida de reflexão e o encaminha para uma ação frente a problemática vivenciada, percurso fundamental para a efetivação de práticas contextualizadas.

De Souza Batista e Gomes (2020) apontam em seu trabalho, que diante da interação das perspectivas do ensino Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS) com as ideias defendidas por Freire, a contextualização constitui-se em um princípio norteador para o ensino de ciências, atuando de forma muito ampla, indo além de uma simples abordagem metodológica. Essa perspectiva suscita a contextualização como um fio condutor de uma aprendizagem vascularizada, dinâmica e linkada com a realidade.

Festas (2015), afirma ser um ponto-chave na aprendizagem contextualizada, os estudantes construirão seu conhecimento, através da observação e participação em atividades autênticas, para tal o papel do professor se reveste de um compromisso com a autoria e o protagonismo no seu fazer pedagógico. A busca por qualificar as práticas escolares rompendo com a fragmentação curricular é recorrente nas produções de muitos autores. Chassot (2003) quando se refere às mudanças necessárias, e o quanto estas podem promover avanço no contexto escolar, reitera que “(...) criando condições para uma prática escolar de interdisciplinaridade, dentro de uma perspectiva interdisciplinar e contextualizada em oposição à fragmentação e descontextualização do ensino disciplinar” (Chassot, 2003, p.92).

A contextualização no ensino de matemática, é objeto de estudo de muitos pesquisadores, abrangendo todos os níveis de ensino, embora diante dos documentos oficiais a abordagem da contextualização esteja presente com maior ênfase no nível médio. Os PCN+EM (Brasil, 2002) preconizam que ao final de seu itinerário o estudante deve ser capaz de usar a matemática para resolver problemas do seu dia a dia, relacionando-a com as demais áreas do conhecimento, além de perceber que trata se de:

(...) uma ciência com características próprias, que se organiza via teoremas e demonstrações; percebam a Matemática como um conhecimento social e historicamente construído; saibam apreciar a importância da Matemática no desenvolvimento científico e tecnológico (Brasil, 2002, pg. 69).

Ricardo (2005), ao analisar os PCN ainda destaca algo fundamental, referindo-se a uma das finalidades da contextualização e da importância da atuação do professor alertando que

[...] o ponto de partida deveria ser a crítica à realidade e não a realidade como se apresenta ao aluno em suas primeiras impressões, (...) esse é um ponto fundamental para se pensar os fins da contextualização e da mediação do professor (Ricardo, 2005, p.42).

Então abordar conceitos matemáticos contextualizadamente significa conhecer e utilizar, as relações que existem entre a matemática e o meio sociocultural dos estudantes. Desta forma faz do conhecimento um instrumento de construção e aprimoramento das ações desenvolvidas pelo sujeito, o que dialoga de forma direta, com as finalidades do ensino, previstas nos documentos oficiais nas diferentes áreas do conhecimento.

Percebendo que as situações reais majoritariamente não são disciplinares, é importante que se pense de maneira interdisciplinar. O professor age como um “tecelão”, encadeando o contexto com as diferentes áreas que ele abarca. Fazenda (2001) resume contextualização como:

Ato de colocar no contexto. Do latim contextu. Colocar alguém a par de algo, alguma coisa, uma ação premeditada para situar um indivíduo em um lugar no tempo e no espaço desejado, encadear ideias em um escrito, constituir o texto no seu todo, argumentar. Contextualizar é, portanto, revelar tudo aquilo que a princípio pode parecer óbvio ao olhar do escritor ou do pesquisador, mas não na percepção de qualquer pessoa que possa vir a ler seu trabalho. É uma tentativa de transportar ao leitor para o seu mundo, para o problema que você tenta resolver ou discutir buscando transformar este simples leitor em ator de sua peça, sua história. (Fazenda, 2001, p. 40)

Spinell (2011, p. 29), apresenta uma discussão sobre a construção do conhecimento matemático acerca da contextualização, e afirma que está deva partir da interação entre contexto e abstração de forma significativa, entendendo os contextos de ensino como agentes promotores e estimuladores de abstrações. Na perspectiva do autor contexto pode ser definido como “(...) conjuntos de circunstâncias capazes de estimular relações entre significados conceituais”. Quando se refere a abstrações em relação ao ensino de matemática destaca ainda que:

As abstrações, portanto, no que se refere à construção do conhecimento, não se constituem em ponto de partida e nem de chegada. Situam-se, pois, no estágio intermediário entre dois níveis de conhecimento concreto do objeto, favorecendo a ascensão de um a outro nível (Spinell, 2011, pg. 5)

Diante do exposto evidencia-se o papel estruturante da abstração mediante construção conceitual, e o fundamental reconhecimento do contexto como articulador de pontes entre o sujeito e o conceito a ser construído. É fundamental desenvolver um pensar matemático promovendo o protagonismo, e auxiliando na concretização de transformações no meio alterando a realidade.

Luccas e Batista (2008) destacam que a contextualização dos objetos matemáticos constitui um elemento relevante para o ensino, sendo necessário produzir de forma cuidadosa e adequada a transposição didática do objeto em questão, considerando a percepção dos estudantes, os aspectos sociais e históricos envolvidos, e a posição epistemológica de quem elabora a contextualização. Reconhecer o teor universalizante da Matemática colabora no movimento de contextualização e descontextualização apropriados ao processo de ensino e aprendizagem.

Reis e Nehring (2017) apresentam uma meta análise de pesquisas com foco na contextualização no ensino de Matemática, e concluem que na maioria das vezes existe um distanciamento entre a compreensão epistemológica e as práticas desenvolvidas nas salas de aula. Os autores reiteram que a contextualização enquanto princípio pedagógico é fundamental para aprendizagem, favorece o desenvolvimento de sentido aos conhecimentos matemáticos e propicia a construção de conhecimento de forma significativa.

Tendo como referenciais teóricos para o estudo, os autores listados anteriormente, e o embasamento apresentado em suas pesquisas, sobre a contextualização, sua caracterização e a sua importância para o estudo das áreas de ciência e de matemática, apresenta a seguir os encaminhamentos metodológicos que lastreiam e conduziram o desenvolvimento da tese.

3. METODOLOGIA

A investigação de natureza básica, se caracteriza por possuir abordagem qualitativa e quantitativa com objetivos de natureza exploratória, amostral e explicativa. Quanto aos procedimentos é uma pesquisa de campo, com viés bibliográfico, pautada no levantamento e análise das práticas desenvolvidas. Buscando referências para justificar a escolha das metodologias, aponto Apolinário (2009) definindo que, uma pesquisa de campo se utiliza tanto de fontes documentais (livros, revistas, documentos legais, arquivos em mídia eletrônica), quanto de sujeitos. Seguindo o descrito por Gil (2008), destaca-se que a pesquisa explicativa visa identificar elementos que determinam ou contribuem para a ocorrência dos fenômenos, aprofundando com isso o conhecimento da realidade e a qualitativa está preocupada com aspectos subjetivos que não podem ser quantificados.

A realização da pesquisa seguiu etapas predeterminadas, com a finalidade de garantir de maneira adequada a distribuição do tempo, dos recursos para a efetivação do planejamento inicial de desenvolvimento da proposta e atender aos objetivos específicos.

3.1 Etapa 1 - Revisões sobre pesquisas de práticas de contextualização no ensino de Ciências e de Matemática

Nesta etapa foi ampliada a revisão da literatura visando solidificar o embasamento científico para essa pesquisa e atendendo aos objetivos:

1 - Pesquisar sobre a contextualização e suas aplicações no ensino de ciências e matemática;

3 - Analisar as publicações que apresentam práticas contextualizadas no ensino de ciências, nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), no período de 1997 a 2021;

4 - Identificar e analisar os trabalhos que abordam a contextualização no ensino de matemática, suas abordagens e possibilidades, nas atas do Encontro Nacional de Matemática (ENEM), no período de 2013 a 2022;

Idealizou-se os seguintes procedimentos de pesquisa. Utilizando o mecanismo de busca o Google Acadêmico, inicialmente usando como descritores de busca: Contextualização, Contextualização no ensino de ciências, Contextualização

no ensino de matemática. Essas referências compuseram o referencial teórico para o planejamento e execução da pesquisa.

Como segundo momento desta etapa, recorreu-se a pesquisa nas atas do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), pelo endereço eletrônico do site¹. Foram considerados os trabalhos que continham no título ou como palavras-chave os descritores: i) Contextualização; ii) Práticas contextualizadas; iii) Contextualizadora, no período de 1997 a 2019.

O Encontro Nacional de Pesquisa Educação em Ciências é um evento de relevância para a área de ciências, o evento é realizado desde 1997, e na atualidade é bianual, sendo que sua edição XII ocorreu em junho de 2019, além da disseminação e discussão de trabalhos de pesquisa em Educação em Ciências, se constitui como um espaço de debate acerca das possibilidades de interação entre pesquisadores ibero-americanos, norte-americanos e europeus.

Foi realizada a busca nas atas do evento, no endereço eletrônico². A pesquisa apresenta o levantamento do volume de trabalhos da modalidade Apresentação Oral, que continham no título os seguintes descritores: contextualização no ensino de Ciências ou Práticas contextualizadas no ensino de Ciências. A abordagem quantitativa foi seguida de uma abordagem qualitativa dos trabalhos atendendo aos pressupostos preconizados por Bardin (2021), buscando mapear de que maneira a temática é abordada e quais os conceitos mais recorrentes.

Detalhes quanto ao desenvolvimento e os resultados desse trabalho são apresentados na forma de manuscrito 2 na seção Resultados.

Na sequência realizou-se uma pesquisa e análise nas atas do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM)³, compreendendo o período de 2013 a 2022. A busca teve como objeto de estudo trabalhos que apresentem a temática da contextualização no ensino de matemática. Partindo dos descritores: i) Contextualização; ii) Práticas contextualizadas; iii) Contextualizadora, e aprofundamento em periódicos específicos da área de Matemática e Ciência.

O Encontro Nacional de Educação Matemática é o evento mais importante no âmbito nacional, congregando o universo dos segmentos envolvidos com a Educação Matemática: professores da Educação Básica, Professores e Estudantes

¹ <https://abrapec.com/enpec-edicoes-anteriores/>

² <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>

³ <http://www.sbemrasil.org.br/sbemrasil/index.php/anais/enem>

das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia, Estudantes da Pós-graduação e Pesquisadores. O Evento é realizado desde 1987, e na atualidade ocorre a cada três anos, sendo que sua edição XIV ocorreu em julho de 2022.

Inicialmente a abordagem foi quantitativa, buscando determinar a quantidade de trabalhos relacionados ao desenvolvimento de práticas contextualizadas no ensino de matemática, apresentados em cada uma das treze edições do evento. Na sequência foi desenvolvida uma análise qualitativa das produções seguindo a metodologia de AC, proposta por Bardin (2021) definida por constituir

Conjunto de técnicas de análises das comunicações visando obter, por procedimentos, sistemáticos e objetivos de descrição do conteúdo das mensagens, indicadores (quantitativos ou não) que permitam a inferência de conhecimentos relativos às condições de produção/recepção (variáveis inferidas) destas mensagens (Bardin, 2021, p. 44).

A seleção dos trabalhos foi realizada mediante a pesquisa no endereço eletrônico⁴ para o período de 2013 a 2022. A busca pelos trabalhos que apresentassem nos títulos os descritores: contextualização no ensino de matemática ou Práticas contextualizadas no ensino de matemática. Os elementos levantados e analisados acerca desta pesquisa compõem um manuscrito da tese, que apresenta: i) Contextualização como uma estratégia para potencializar o ensino de Matemática; ii) Apresentação e Discussão dos Dados; iii) Conclusões.

Detalhes quanto ao desenvolvimento e os resultados desse trabalho são apresentados na forma de manuscrito 3 na seção Resultados.

Vilela (2017) aponta que a plataforma *Google Acadêmico* proporciona uma visibilidade sobre a representatividade das publicações indicando subjetivamente o número de vezes que a publicação foi citada. Se destaca também a praticidade e simplicidade e amplitude no acesso às informações pesquisadas (Giustini *et al.*, 2005; Puccini *et al.*, 2015). Deste modo, pela plataforma google acadêmico ter respondido a todas as expectativas da pesquisa não se recorreu a demais mecanismos de busca de materiais científicos.

Silveira e Miranda (2019) reitera o ENPEC como um evento de relevância nacional destacando a valia da pesquisa, acerca das atas dos anais do evento como fonte de um panorama importante no sentido de mapear as pesquisas relacionadas ao ensino de ciências em suas diferentes vertentes. Farias *et al.* (2019), que

⁴ <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>

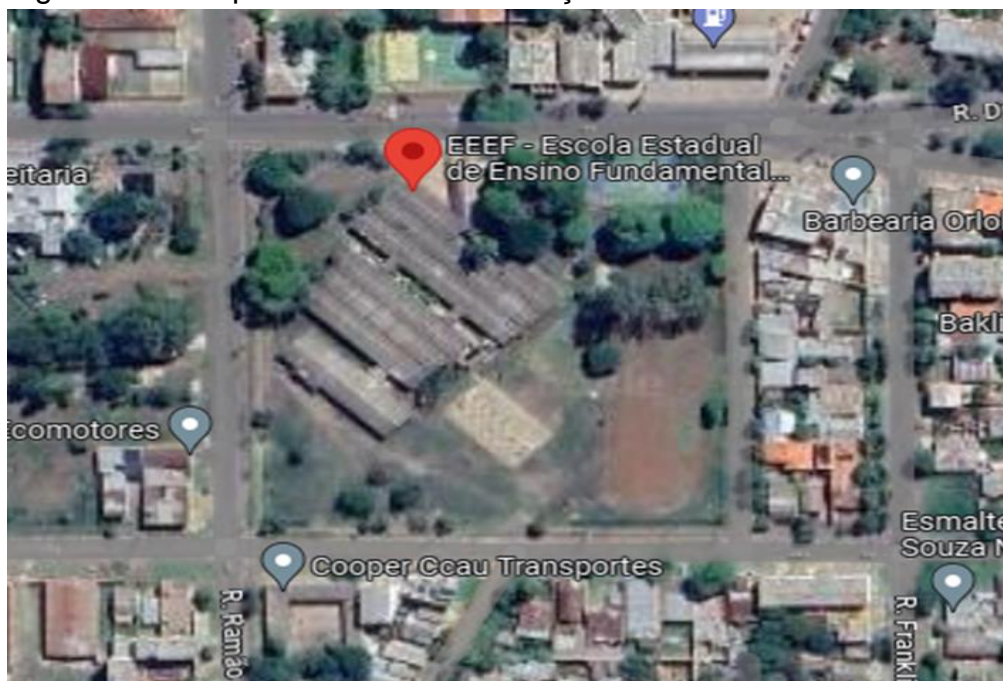
reuniram e analisaram, todos os trabalhos relacionados à livros didáticos de Ciências Biológicas e Naturais, publicados nos últimos 20 anos, nos anais do evento (ENPEC), apontando como resultado o aumento das publicações sobre os livros didáticos dessas disciplinas, destacando como temáticas em expansão as que envolvem Ensino em Saúde e Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS).

3.2 Etapa 2: Práticas Contextualizadas na Escola

Tomando como norte balizador os referenciais obtidos acerca da revisão de bibliografia, e atender ao objetivo “2 - Desenvolver e aplicar práticas contextualizadas para o ensino de ciências e ensino de matemática”. A seguir descrevemos o grupo lócus da pesquisa.

O grupo de estudantes foi formado por 80 jovens de quatro turmas do 9º ano de uma escola pública da fronteira Oeste do Estado do Rio Grande do Sul. A aplicação das práticas e a coleta de dados ocorreu no período de 2020-2022. A escola fica situada no quadrante Oeste da cidade e é formada majoritariamente por estudantes carentes e em vulnerabilidade social. (FIGURA 2)

Figura 2: Visão panorâmica da localização da escola.



Fonte: Captado pela autora no *Google Maps*

A escola escolhida para a realização da pesquisa, corresponde a escola em que a autora é lotada, o que facilita a disponibilidade dos horários e a organização e execução das propostas, além de com isso, colaborar diretamente de forma inovadora com a aprendizagem dos estudantes. Poupart *et al.* (2008), quando fazem referência a seleção do local de observação e de acesso aos dados de uma pesquisa, destacam a importância de se estabelecer um ambiente de confiança entre o pesquisador e os sujeitos envolvidos na pesquisa, o que é facilitado pela execução da pesquisa no ambiente de trabalho do pesquisador. Neves (2006) destaca ainda que por se tratar de pesquisa qualitativa em que os dados são buscados em seu ambiente natural, são fundamentais a habilidade e a experiência do pesquisador.

Para coleta de dados foi utilizado como instrumento questionários semiestruturados na forma de pré-teste e pós-teste. De acordo com Marconi e Lakatos (2005), os questionários apresentam algumas vantagens em relação a outros métodos de pesquisa, como, por exemplo: maior liberdade nas respostas por seu anonimato.

Para a análise dos dados recorreremos à Análise de Conteúdos proposta por Bardin (2011) e a Teoria Fundamentada de Dados (TFD) (Santos, 2018). Seguindo o que propõe Bardin (2011) a AC se constitui em um conjunto de mecanismos metodológicos, que está constantemente se aperfeiçoando, aplicável a discursos diversificados, podendo com ela inferir e generalizar entendimentos acerca da análise de diferentes fenômenos.

De acordo com Santos (2018), a TFD apresenta a possibilidade, de tendo por base dados coletados acerca da aplicação das práticas analisar e formular hipóteses seguindo um caráter cíclico, através de um processo dinâmico de dedução, indução e verificação. A TFD possibilita “gerar explicações a partir da compreensão das ações de indivíduos e/ou grupos em um determinado contexto diante do enfrentamento de problemas ou situações sociais vivenciadas” (Santos, 2018, p.2). A metodologia permite capturar muitas nuances diante da diversidade de fatos, dados, informações, experiências da realidade, ampliando o entendimento e as constatações possíveis diante do fenômeno estudado.

Elaborou-se as propostas de intervenção, as quais se constituíram de quatro práticas. A seguir descrevemos a metodologia utilizada nos trabalhos já publicados e que constam em sua íntegra nos resultados.

3.2.1 Prática 01: Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências

Vernier *et al.* (2021) apresentam uma proposta inovadora, intitulada “Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências” aborda uma temática atual e contempla o desenvolvimento de habilidades preconizadas pela BNCC. A escrita corrobora com a pesquisa desenvolvendo uma prática contextualizada, que favoreceu o engajamento e o envolvimento dos estudantes na construção dos conceitos científicos abordados, incentivou a investigação e a pesquisa, promoveu a reflexão e a conscientização acerca da necessidade do consumo consciente de recursos energéticos.

Entrelaçando o pensamento de autores como De Andrade Leite e Radetzke (2017), Ricardo (2005) e Reis e Nehring (2017), com a proposta da tese verifica-se que, com o desenvolvimento e aplicação da prática contextualizou-se a temática da energia, dando destaque a elementos que pautam as discussões sobre a contextualização no ensino, como: ser fundamental para a aprendizagem; dar sentido ao conhecimento e construir conhecimento com significado. Reitera também o movimento de partir da realidade e retornar a essa realidade, desencadeando novos olhares e a construção de mecanismos de intervenção que possam desenvolver novos hábitos.

O artigo foi submetido em 28 de maio de 2020, e aceito em 23 de dezembro de 2020, tendo sido publicado na Revista *Insignare Scientia* (RIS), no volume 4, número 1, no período de janeiro/abril de 2021. A revista é uma publicação do Grupo de Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM), vinculada ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências (PPGEC) da Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo–RS e apresenta como objetivo publicar produções de pesquisa originais, relatos de experiências, propostas didáticas, resenhas e biografias.

A RIS apresenta como foco discussões sobre o Ensino de Ciências, suas interfaces e seus desdobramentos, compreendendo a educação como ciência e o ensino como área de produção científica, contempla subáreas como: educação Ambiental, Educação em Saúde, Ensino de Astronomia, Educação Matemática, Ensino de Biologia, Ensino de Física, Ensino de Geociências e o Ensino de Química entre outras. Trata-se de uma revista quadrimestral de fluxo contínuo, quanto a sua

avaliação na plataforma sucupira ela enquadra-se no Qualis A4, referência na Área de Ensino período de 2017 a 2020.

3.2.2 Prática 02: Estudo da Percepção da Intensidade Sonora no Ensino de Ciências

Vernier *et al.* (2020) ao apresentarem uma abordagem contextualizada e prática do estudo do “Som” e da “Intensidade Sonora”, através da utilização de um aplicativo denominado “*Sound Meter*”, destacam a importância da experimentação e da utilização das tecnologias de comunicação e informação como recurso didático, a proposta possibilita a investigação, a pesquisa, o levantamento e a análise de dados, motivando o estudante a ser agente da construção de seu conhecimento, desta forma colabora diretamente com a tese.

Estratégias contextualizadas permitem aos estudantes vivenciarem os conhecimentos científicos em seu cotidiano, além de corporificar conceitos por vezes complexos, segundo Reis e Nehring (2017) a contextualização sob a ótica do significado deve desencadear uma ação de análise, voltada a abstração e a síntese, levando a uma generalização, de maneira a colaborar com a construção do significado do conceito. A possibilidade de desencadear a abstração constitui-se como elemento fundamental para viabilizar a evolução de conceitos para níveis de compreensão superiores.

A tessitura entre a publicação e a tese aponta um movimento que parte da realidade, buscando mapear a percepção dos estudantes sobre a temática do “Som” com a apresentação do questionário, e vai além propondo a utilização do aplicativo na medição da intensidade sonora, em diferentes momentos do cotidiano escolar. Mediante o aprofundamento teórico e as observações realizadas desencadeia uma reflexão sobre possíveis medidas, individuais ou coletivas a serem desenvolvidas procurando preservar a saúde auditiva e evitando a poluição sonora, motivando e instrumentalizando o estudante no sentido de propor intervenções no meio em que está inserido.

O artigo foi submetido em 16 de março de 2020, e aceito em 8 de julho de 2020, tendo sido publicado na Revista Signos, Lajeado, ano 41, n.1, 2020. A revista é mantida pela Universidade do Vale do Taquari - Univates, tendo como escopo a divulgação de investigações e experiências voltadas para a área de ensino. Trata-se

de uma revista com publicações semestrais de fluxo contínuo, quanto a sua avaliação na Plataforma Sucupira apresenta Qualis CAPES A3, período de referência 2017 a 2020.

Importante salientar que, mesmo que as práticas apresentadas até aqui tenham sido desenvolvidas no componente curricular de Ciências, percebe-se que no movimento de elaboração e execução de um planejamento contextualizado é necessário estabelecer muitas parcerias, mesmo que estas não estejam evidenciadas no todo da escrita, incentivando desta forma a interdisciplinaridade. Segundo Fazenda:

A parceria, pode constituir-se em fundamento de uma proposta interdisciplinar se considerarmos que nenhuma forma de conhecimento é em si racional (...) consiste em uma tentativa de incitar o diálogo com outras formas de conhecimento a que não estamos habituados, e nesta tentativa a possibilidade de interpenetração delas (Fazenda, 2016, p. 84).

No caso da primeira prática, o engajamento do professor de Matemática foi fundamental como mediador retomando conhecimentos e esclarecendo dúvidas dos estudantes, quanto à realização dos cálculos necessários para a efetivação da proposta. Já na segunda prática ao propor a medição da intensidade sonora ao longo dos períodos escolares, gerou um movimento que envolveu a colaboração da escola na totalidade, tanto nos momentos em sala de aula, quanto nos ambientes externos, considerando os momentos de intervalo, muitos professores demonstraram interesse, motivação e até estranhamento, diante da utilização do celular com o aplicativo “*Sound Meter*”.

3.2.3 Prática 03: Sistema solar em escala: uma estratégia para o ensino de Ciência e Matemática

Esta abordagem foi planejada e desenvolvida no primeiro semestre de 2020, quando os desafios e adversidades impressos pelo isolamento social em decorrência da pandemia desafiavam o ensino de maneira geral, destaca-se que embora a temática referente ao estudo do “Sistema Solar em Escala” não se apresente como inédita, constatou-se que ao desenvolvê-la em meio remoto tenha potencializado o interesse e a motivação dos estudantes.

Vernier *et al.* (2021), apresentam uma sequência didática, sob o título “Sistema solar em escala: uma estratégia para o ensino de Ciência e Matemática”. A

prática possibilitou desenvolver habilidades preconizadas pela BNCC, como construir noções de proporcionalidade operando com medidas de distância dos Planetas ao Sol, tendo como referência a distância do Sol até Plutão (planeta anão), e em relação ao tamanho dos planetas, considerando como referência o raio equatorial da Terra.

A abordagem reitera o caráter interdisciplinar presente na temática da “Astronomia”, bem como seu potencial no sentido de desenvolver uma aprendizagem contextualizada e significativa, estatelando vinculação direta com a proposta da tese. Na seção aplicação e resultados mostra-se evidente a evolução dos conceitos inicialmente trabalhados, bem como na aplicação dos mesmos diante da elaboração de outras projeções apresentando as estimativas, relacionando o que foi desenvolvido na proposta com elementos do meio, como relacionarem distâncias entre planetas do sistema solar com medidas da quadra de sua casa ou até mesmo da sala de aula.

O artigo foi submetido em 5 de janeiro de 2021, e aceito em 2 de abril de 2021, tendo sido publicado na revista *Research, Society and Development*, v. 10, n. 4 em abril de 2021. A revista é uma publicação do Grupo de Pesquisa Metodologias em Ensino e Aprendizagem em Ciências da Universidade Federal de Itajubá - Campus Itabira. Tem seu escopo marcado por ser uma publicação científica e multidisciplinar, que visa a promoção do desenvolvimento social, científico e tecnológico através da divulgação de resultados ocorridos em diferentes áreas, publicando diversas categorias de manuscritos, como artigos científicos, resenhas e casos didáticos em diversas áreas do conhecimento.

A revista recebe inúmeras contribuições em português, inglês, espanhol ou outras. Trata-se de uma revista com publicações mensais de fluxo contínuo, quanto a sua avaliação na Plataforma Sucupira apresenta Qualis CAPES C período de referência 2017 a 2020.

3.2.4 Prática 04: Entendendo Escalas de distâncias do Universo: uma estratégia para o ensino de ciências e matemática

A prática “Entendendo Escalas de distâncias do Universo: uma estratégia para o ensino de Ciências e de Matemática”, inicialmente teve como finalidade o estabelecimento de um modelo de Universo que vá além da estrutura do Sistema

Solar. Essa proposta de prática contextualizada e inovadora, seguiu a metodologia de uma sequência didática, preconizada por Zabala (1998), desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública estadual, no município de Uruguaiana/RS, durante o primeiro semestre de 2021. Buscando desenvolver habilidades relacionadas ao ensino de Ciências e Matemática, além de propiciar o estabelecimento das relações de distância entre as diferentes estruturas que compõem o Universo.

O manuscrito foi submetido à Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática- Regional São Paulo- REMat, tendo sido atendidas as sugestões da banca de qualificação. A revista adotou o sistema de publicação contínua (*rolling pass*), é uma publicação eletrônica compilada em uma única edição anual, formada de vários conjuntos de artigos. Os trabalhos publicados apresentam questões voltadas à educação matemática, que possibilitam a reflexão e o debate, acerca de práticas pedagógicas. São oferecidas duas modalidades de publicações: artigos científicos e histórias de aulas de matemática. Classificação Qualis/CAPES (2017 - 2020): A3- Área de Ensino.

3.3 Etapa 3 Levantamento e análise da presença contextualização em uma coleção de livros didáticos de matemática

Aqui apresenta-se um resumo das ações realizadas no desenvolvimento da pesquisa, para alcançar o objetivo proposto.

5- Analisar a presença da contextualização nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, da coleção Teláris, tendo como foco a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências.

Nessa etapa foi realizada uma análise dos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris Dante (2018), correspondente ao quadriênio 2020-2023, a metodologia utilizada para a análise do material *locus* do estudo foi Análise Documental. Sá-Silva (2009) mostra que a busca por informações em documentos, relatórios, reportagens de jornais, entre outras matérias de divulgação, constituem-se como fonte de informação, que possibilita uma visão melhorada sobre a problemática em análise.

O estudo traz uma abordagem quantitativa e qualitativa. Identificou, quantificou e analisou a presença da contextualização, no corpo do texto, espaço

destinado às informações conceituais, definições e exemplos, e nas atividades propostas. Na sequência classificou-as conforme as seguintes categorias: i) Contextualização no Cotidiano; ii) Contextualização Interdisciplinar; iii) Contextualização Histórica e iv) Contextualização dentro da Matemática. Evidenciando como foco a interdisciplinaridade entre os componentes curriculares Matemática/Ciências.

Detalhes quanto ao desenvolvimento e os dados obtidos nesses trabalhos são apresentados na forma de manuscritos na seção Resultados.

4. RESULTADOS

Nesta seção apresento na íntegra os resultados obtidos no percurso do doutorado que resultaram em publicações Quadro 1.

Quadro 1: A elaboração das práticas e sua relação com a tese.

Título	Relação com a proposta de tese	Situação
Artigo 1- Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências.	A escrita corrobora com a pesquisa desenvolvendo uma prática contextualizada, que incentivou a investigação e a pesquisa, promoveu a reflexão e a conscientização acerca da necessidade do consumo consciente de recursos energéticos.	Publicado. Link de acesso: https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/1539/7794
Artigo 2- Estudo da Percepção da Intensidade Sonora no Ensino de Ciências	A tessitura entre a publicação e a tese aponta um movimento que parte da realidade e propõem a utilização do aplicativo na medição da intensidade sonora, motivando e instrumentalizando o estudante no sentido de propor intervenções no meio em que está inserido.	Publicado. Link de acesso: http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/2560/1660
Artigo 3- Sistema Solar em Escala: Uma Estratégia para o Ensino de Ciência e Matemática	A abordagem reitera o caráter interdisciplinar presente na temática da "Astronomia", bem como seu potencial no sentido de desenvolver uma aprendizagem contextualizada e significativa, estatelando vinculação direta com a proposta da tese.	Publicado. Link de acesso: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15508

Fonte: Dados da pesquisa 2022

Apresento de forma resumida os manuscritos que compõem os resultados posteriormente publicados, indico a relação com os objetivos, e a metodologia, Quadro 2.

Quadro 2: Manuscritos presentes na tese.

Manuscritos que compõem os resultados	Relação com o objetivo específico da tese	Metodologia a ser efetuada	Resultados
Manuscrito 1- Entendendo Escalas de distâncias do Universo: Uma estratégia para o ensino de Ciências e Matemática (Submetido a Revista da Sociedade Brasileira de Educação Matemática -	A proposta apresenta relação direta com a tese relacionando de maneira contextualizada conceitos, por hora abstratos, como as grandes distâncias, entre os elementos do universo observável e a	Sequência Didática	Construir modelos comparativos aplicando conceitos, desenvolvidos acerca das grandes distâncias do universo observável e a distância entre cidades brasileiras.

Regional São Paulo https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP)	distância entre cidades brasileiras, com o auxílio da utilização de aplicativo, possibilitando ao estudante elaboração de modelos comparativos.		
Manuscrito 2- Práticas contextualizadas no ensino de ciências, publicadas nos anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências- ENPEC	Pesquisar sobre a contextualização e suas aplicações no ensino de ciências;	Análise de conteúdo	Ampliar e aprimorar a compreensão sobre as práticas contextualizadas no ensino de ciências.
Manuscrito 3- Práticas contextualizadas no ensino de matemática, publicadas nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática- ENEM	Pesquisar sobre a contextualização e suas aplicações no ensino de matemática;	Análise de conteúdo	Ampliar e aprimorar a compreensão sobre as práticas contextualizadas no ensino de matemática.
Manuscrito 4- Levantamento e análise acerca da presença de abordagens contextualizadas nos Livros didáticos de Matemática da coleção Teláris.	Pesquisar nos Livros didáticos de Matemática, da coleção Teláris nível de Ensino Fundamental II a presença da contextualização, com enfoque na contextualização interdisciplinar entre os componentes curriculares de Matemática/Ciências	Análise documental	Mapear as propostas contextualizadas presentes nos livros didáticos de matemática.

Fonte: Dados da pesquisa 2022

4.1 Artigo 1:

VERNIER, A.; MAIA, S.; DUTRA, C. Tarifa Branca: discutindo o uso racional de energia elétrica no Ensino de Ciências. **Revista Insignare Scientia**, v. 4, n. 1, p. 206-217. Disponível em: <https://periodicos.uuffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11539>

Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências

White Tariff: Discussing the Rational use of Electric Energy in Science Education

Resumo

O consumo racional da energia elétrica se constitui em uma temática atual e necessária, presente na Base Nacional Comum Curricular. Considerando a relevância do tema apresentamos uma proposta inovadora, desenvolvida no mês de outubro de 2019, em uma Escola de Ensino Fundamental da rede pública estadual de Uruguaiana/RS, em uma turma de 9º ano, onde os estudantes foram motivados a estimar o consumo mensal, de energia elétrica do ambiente familiar através de cálculos e estabelecer um comparativo entre os valores correspondentes a esse consumo utilizando a tarifa convencional e a Tarifa Branca. Através da prática os estudantes além de estimar e comparar, refletiram sobre o consumo consciente da energia elétrica e a possibilidade de mudar alguns hábitos.

Palavras-chave: Energia; Tarifa Branca; Ensino Fundamental.

Abstract

The rational consumption of electric energy is a current and necessary theme, present in the National Common Curricular Base. Considering the relevance of the theme, we present an innovative proposal, developed in October 2019, in an Elementary School of the state public network of Uruguaiana/RS, in a 9th grade class, where students were motivated to estimate consumption monthly, of electric energy from the family environment through calculations and to establish a comparison between, the values corresponding to this consumption using the conventional tariff and the white tariff. Through practice, students, in addition to estimating and comparing, reflected on the conscious consumption of electricity and the possibility of changing some habits.

Keywords: Energy; White Tariff; Elementary School.

Introdução

A energia elétrica é indispensável para muitas das atividades humanas, sendo imprescindível em nosso cotidiano, seu consumo aumenta cada vez mais

(Goldemberg, 2000). Mesmo sendo essencial, a energia elétrica se torna cada vez mais onerosa e produzida de forma danosa ao meio ambiente. O aumento no consumo faz com que sejam necessários planejamentos estratégicos para diminuir os impactos ambientais, bem como a possível sobrecarga das redes elétricas, que possam desencadear novas crises de “apagão” como as ocorridas em 2001 e 2002. Esta crise energética constituiu um alerta quanto ao destino da nação, gerando muitas discussões sobre a necessidade de racionalizar o uso de energia (Ribeiro; Nunes, 2013).

O consumo de energia no mundo cresce cerca de 2% ao ano e no Brasil tem crescido a uma taxa anual de 2,2% nos últimos anos. Como principais consequências deste aumento de consumo, podemos citar o acréscimo do uso de combustíveis fósseis e conseqüentemente maior poluição ambiental. Podemos ainda mencionar o aumento de sobrecarga na rede de eletricidade e paralelo a isso, uma conta de luz cada vez mais onerosa (Goldemberg, 2000). Usar racionalmente a energia elétrica significa diminuir desperdícios, evitando demandas desnecessárias na construção de novas formas de geração de energia contribuindo para a preservação do meio ambiente (Costa, 2016).

O governo brasileiro vem implantando medidas para que o consumo de energia elétrica seja feito de forma mais racional. Um dos primeiros programas lançados foi o Programa Nacional de Conservação de Energia Elétrica (PROCEL), criado pelo governo federal em 1985 e executado pela Eletrobrás. O programa consiste em ações voltadas para o aumento da eficiência dos bens, serviços e adoção de hábitos de consumo mais conscientes, mais informações podem ser encontradas no site: <https://eletrobras.com/pt/Paginas/Procel.aspx>. Em 2016 foi aprovada pela Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL) a aplicação da Tarifa Branca, que começou a ser implantada apenas em 2018, conforme site: <https://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>.

Familiarizar os estudantes com a temática da energia, e propor o estabelecimento de relações entre as diferentes grandezas através de propostas inovadoras, onde o aluno é o protagonista e questionador frente a realidade é uma necessidade. Como reitera a Base Nacional Comum Curricular (BNCC). “Além disso, espera-se que estabeleçam e utilizem relações entre essas grandezas e entre elas e grandezas não geométricas, para grandezas derivadas como densidade, velocidade, energia, potência, entre outras.” (Brasil, p. 275, 2017).

A BNCC destaca ainda a importância da utilização sustentável de recursos e a reflexão acerca do papel de cada sujeito na preservação do ambiente de um modo geral, “(...) é necessário que ele seja estimulado a pensar em saneamento básico, geração de energia e impactos ambientais”. (Brasil, p. 329, 2017).

Malinoski e Miquelin (2020) realizaram um levantamento sobre a abordagem da temática “energia” junto a produtos educacionais gerados em cursos de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências encontrando apenas 3 trabalhos no período de 2015 a 2018, demonstrando que essa temática tem um grande potencial a ser explorado. Wirzbicki *et al.* (2019) realizou estudo do conceito de “energia” e suas relações com o metabolismo em livros didáticos de Biologia do Ensino Médio; bem como aplicou entrevistas junto a professores de Biologia e a alunos verificando o processo de ensino-aprendizagem e o desenvolvimento desse conceito nos estudantes, destacando a importância do papel do professor em uma abordagem mais crítica e contextualizada dos conteúdos/conceitos estruturados nos parâmetros curriculares nacionais e presentes nos livros didáticos. Travain *et al.* (2018) quando se referem às diferentes questões abordadas por professores de ciências, destacam a preocupação com alguns temas, entre eles o consumo consciente de energia, reiteram que a temática favorece uma mudança de comportamento, promovendo a conscientização sobre problemas sociais. Dias *et al.* (2006) ampliam em seu trabalho, a ideia de consumo racional da energia, trazendo uma avaliação comparativa dos impactos de dois tipos de veículos de transporte de pessoas, o particular e o coletivo, segundo os autores é necessário a implementação de comportamentos que visem o uso racional de energia.

Morales e Giacomelli (2019) desenvolveram projeto de eficiência energética e consumo racional de energia elétrica em residências junto a alunos de uma escola de Ensino Fundamental e destacam que as atividades promovem conscientização do consumo energético e custo de diferentes equipamentos e eletrodomésticos com uma mudança de hábitos dos alunos e suas famílias. Trevisan (2016) explorou pela perspectiva da matemática a conta de energia elétrica analisando o consumo em kWh e os impostos existentes; também abordou o consumo energético de equipamentos propondo atividades aos alunos que envolvem gráficos e estudo da função afim.

Mais informações sobre a Tarifa Branca

Segundo Figueiró (2013), os consumidores de energia são caracterizados por consumirem baixa, média e alta tensão, inicialmente os que consumiam média e alta tensão tinham seu consumo tarifado partindo de sinalizações diferenciadas de hora, dias da semana e período do ano, enquanto os consumidores de baixa tensão eram tarifados por uma tarifa que independe dessas variáveis. O autor salienta ainda que os consumidores de baixa tensão, por uma maior concentração de consumo em momentos específicos, compreendem o grupo responsável pelos maiores investimentos na ampliação do sistema de distribuição de energia.

Tendo em vista os elementos mostrados acima em 2010 começou a ser discutida na Audiência Pública (AP) nº 120/2010, uma nova alternativa tarifária, chamada Tarifa Branca (TB), que objetiva motivar os consumidores, que se enquadravam na categoria de baixa tensão, utilizar de forma mais racional a energia elétrica. Inicialmente em 2018 foi disponibilizada aos consumidores atendidos em baixa tensão, com média anual de consumo mensal superior a 500 kWh/mês; em 2019 para unidades consumidoras com média anual de consumo mensal superior a 250 kWh/mês e em 1º de janeiro de 2020 para todas as unidades consumidoras com média anual de consumo mensal de 127, 220, 380 ou 440 Volts, compreendendo a classe B, subgrupos B1, B2 e B3.

A Tarifa Branca não está disponível para a subclasse de tarifa social, atribuída a consumidores de baixa renda e para a Iluminação Pública (subgrupo B4). Trata-se de uma tarifa de caráter opcional, podendo o consumidor aderir e caso não perceba vantagens pode voltar a tarifa convencional, a operadora tem prazo de 30 dias para fazer as alterações solicitadas pelo consumidor. O diferencial dessa modalidade é possuir tarifas diferenciadas de acordo com três faixas horárias conforme o grau de ociosidade do sistema de distribuição de energia: fora da ponta das 23h às 17h, momento de alta ociosidade do sistema, intermediária correspondendo ao período de 18h e de 22h (média ociosidade do sistema), ponta das 19h às 21h, mais oneroso por ser um momento de baixa ociosidade do sistema.

Buscando no endereço eletrônico <https://www.aneel.gov.br/ranking-das-tarifas>, temos informações atualizadas, sobre as tarifas aplicadas por todas as distribuidoras de energia elétrica do país, o que facilita a busca por informações quanto aos valores, tanto da tarifa convencional, quanto das tarifas diferenciadas que constituem a Tarifa Branca.

É importante antes de o consumidor optar pela Tarifa Branca, fazer uma análise de seu perfil de consumo, e um comparativo com o consumo nos períodos de ponta e intermediário, determinado pela distribuidora que o atende. Uma dica importante diante dessa análise, é observar que quanto maior for a diferença entre a Tarifa Branca fora de ponta e a Tarifa Convencional, maiores serão os benefícios de optar pela Tarifa Branca.

Neste trabalho apresentamos atividades desenvolvidas com estudantes do Ensino Fundamental relacionadas a uma maior conscientização quanto ao consumo de energia considerando o consumo energético de equipamentos e eletrodomésticos, o consumo energético mensal residencial e a viabilidade da adoção da Tarifa Branca.

Metodologia

Seguimos a metodologia dos três momentos descritos por Delizoicov *et al.* (2002): *i)* a problematização, *ii)* a organização e *iii)* a aplicação do conhecimento. Entendendo como problematização um momento onde são apresentadas situações reais, questionamentos, fomentando a discussão diante das distintas posições dos estudantes frente ao tema, buscando estabelecer a necessidade da busca das respostas. Já a organização do conhecimento materializa-se no aprofundamento do tema, é o diálogo entre a necessidade das respostas e os conceitos fundamentais para a compreensão da situação problematizada. A aplicação do conhecimento, se constitui em apoiar o estudante na ampliação do conhecimento, articulando conceitos a situações cotidianas. Tendo em conta esses princípios apresenta-se o Quadro 3 em que estruturamos o desenvolvimento da atividade Tarifa Branca no contexto dos três momentos.

Quadro 3: Estrutura Atividade Tarifa Branca.

Viabilidade da Tarifa Branca		
Estudo da realidade	Organização do conhecimento	Aplicação do conhecimento
Qual é o consumo mensal de energia elétrica em sua residência? Qual a relação entre consumo de energia elétrica e a conta emitida pela concessionária de energia? A unidade que representa a energia elétrica está relacionada a que unidade de tempo? Dos equipamentos domésticos qual consome maior energia e qual consome menor energia? Você sabe o que significa Tarifa Branca?	Consolidação dos conceitos de potência e consumo elétrico. Caracterização do consumo e dos tributos que constituem o valor a ser pago pela energia doméstica. Revisar o conceito de porcentagem Interação com diferentes unidades de medida, em especial com as relacionadas a energia elétrica. Conceituação e reflexão acerca do tema Consumo Consciente e Economia de Energia.	Realização da pesquisa em seu ambiente familiar. Determinação da estimativa do consumo médio de energia elétrica. Reconhecimento dos elementos que compõem a conta de energia elétrica. Determinação do valor a ser pago optando pela Tarifa Branca. Realizar comparativo entre os valores a serem pagos com e sem a opção da Tarifa Branca. Determinação da possível economia a partir da opção pela Tarifa Branca.

Fonte: Adaptado Delizoicov *et al.* (2017).

Após questionamentos iniciais sobre conceitos de consumo, potência e de unidades de medida da energia elétrica, será realizado um teste, conforme o Quadro 4, que servirá de pré-teste, e será novamente aplicado no final da atividade como pós-teste.

Quadro 4: Questões referente ao pré-teste e pós-teste.

Questionamentos a) Qual é o consumo de energia elétrica em sua residência? b) Em sua opinião quais aparelhos consomem mais energia? c) Você sabe o que significa Tarifa Branca?
--

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Na sequência foi desenvolvida uma aula expositiva aprofundando os conceitos de consumo, potência e de unidades de medida da energia elétrica e aplicação dos conhecimentos resolvendo situações problema. Após a aula expositiva será proposta uma atividade prática envolvendo a Tarifa Branca com os seguintes passos:

Passo 1: Realização da pesquisa de consumo de energia no ambiente familiar. Os estudantes receberão as orientações para o preenchimento do instrumento de pesquisa.

No Quadro 5 constam em sua parte superior, dois blocos: no primeiro a fórmula do consumo (kWh) e no segundo um exemplo ilustrativo, logo abaixo a indicação do objetivo da pesquisa “Estimar o consumo e a potência média de aparelhos eletrodomésticos” e em sua parte inferior seis colunas com várias linhas, na primeira coluna temos a indicação do aparelho eletrodoméstico que será investigado, na segunda, indicação pela letra maiúscula do alfabeto (A) temos a prévia da potência dada em Watt, na terceira coluna (B) destinada a indicação da quantidade de aparelhos, na quarta coluna (C) a indicação do tempo de consumo diário de cada aparelho, na quinta coluna (D) temos a estimativa do número de dias, por mês, de utilização do aparelho e por fim na última coluna temos o consumo dado em (kWh/mês), nas linhas consta uma lista com vários eletrodomésticos e mais alguns espaços vazios para que o estudante possa acrescentar algum aparelho que não tenha sido incluído previamente na lista.

Quadro 5: Tarefa de pesquisa apresentada aos estudantes.

<p>Consumo (kWh) =</p> $\frac{\text{Potência (w)} \cdot \frac{\text{horas}}{\text{dias}} \cdot \frac{\text{dias}}{\text{mês}}}{1000}$	<p>Como por exemplo, um ferro de 1000 W, que é utilizado 1 hora por dia, 3 vezes por semana (12 dias por mês):</p> <p>Consumo (kWh) =</p> $\frac{1000 \text{ W} \cdot 1 \text{ hora} \cdot 12 \text{ dias (no mês)}}{1000}$ <p>12 kWh/mês</p>
---	---

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Quadro 6: Consumo e potência média de aparelhos eletrodomésticos.

Aparelho	(A) Potência	(B) Quantidade	(C) Tempo de consumo em horas por dia	(D) Número de dias por mês	Consumo (kWh/mês) $\frac{(A) \times (B) \times (C) \times (D)}{100}$
Aparelho de som	100				
Aspirador de pó	100				
Cafeteira	300				
Computador	120				
Condicionador de ar	1600				
Chuveiro elétrico	5000				

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Passo 2: realizar os cálculos da estimativa de consumo médio mensal da residência, tendo como base o levantamento de dados do ambiente familiar provenientes da pesquisa, fazendo o somatório dos resultados apurados na última coluna.

Passo 3: determinar os valores a serem pagos pelo consumo de energia e fazer um comparativo, entre o valor a ser pago pelo consumo mensal de energia elétrica, tendo como parâmetro a utilização ou não da Tarifa Branca, a partir do preenchimento e cálculos propostos no Quadro 5.

O Quadro 7 é composto por oito colunas e sete linhas. Na primeira coluna temos a indicação da distribuidora e o mês de realização da atividade, na segunda e na terceira colunas temos os tributos, Tarifa de Uso do Sistema de Distribuição (TUSD) e a Tarifa de Energia (TE), estes dados são fixados anualmente e foram levantados junto à distribuidora local RGE. Na quarta coluna temos o somatório dos dois tributos TUSD + TE. Na quinta e sexta coluna temos a ilustração de um exemplo do consumo de energia em kWh e o valor a ser pago pelo consumidor. Nas últimas duas colunas o consumo e o valor a ser pago pelo estudante em sua estimativa.

Nas linhas temos a descrição da tarifa normal, dos indicativos de custo subdividido em três categorias na opção pela Tarifa Branca: ponta, intermediária e fora da ponta, categorias estas organizadas a partir de horários e dias da semana, e a indicação da economia diante da opção pela Tarifa Branca.

Quadro 7: Estimativa da economia ao adotar a Tarifa Branca.

Distribuidora RGE Custo kWh Outubro 2019	TUSD (R\$)	TE (R\$)	Total (R\$)	Energia Exemplo em kWh	Total a pagar Exemplo	Sua energia	Total a pagar
Tarifa Normal	0,454	0,422	0,876	500	438		
Ponta (18 – 21 h)	0,898	0,673	1,571	25	39,27		
Intermediária (16 – 18 h e 21 – 22 h)	0,605	0,404	1,00	25	25,22		

Fora Ponta (22 – 00 h e 00 – 16 h e Sábados, Domingos e feriados nacionais)	0,312	0,404	0,716	450 (90%)	322,20		
TARIFA Bandeira Branca					386,69		
ECONOMIA					- 51,31		
Obs.: As tarifas já estão com os tributos, os valores obtidos representam o total a ser pago a distribuidora, deve ser acrescido ainda a Contribuição CIP Municipal no valor de R\$ 20,86.							

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Após a realização da atividade prática de Tarifa Branca será aplicado o pós-teste realizando as mesmas questões do Quadro 4.

Por fim propõe-se uma atividade de compartilhar no coletivo os resultados obtidos com a socialização das aprendizagens construídas.

Aplicação e Resultados

A prática foi desenvolvida no mês de outubro, em uma turma de 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Hermeto José Pinto Bermudez de Uruguaiana/RS. A turma é composta por 24 estudantes, com idades que variam entre 13 e 16 anos. A escola está localizada na periferia da cidade. A proposta objetiva proporcionar atividades inovadoras favorecendo o engajamento e a motivação dos estudantes no desenvolvimento e na apropriação de conceitos científicos.

Os estudantes são críticos e curiosos, a metodologia previa quatro períodos letivos para desenvolvimento da proposta, porém, durante sua realização percebeu-se a necessidade de ampliar em dois períodos sua aplicação, totalizando seis períodos de cinquenta minutos cada, divididos em três etapas. Com isso revisou-se o estudo da porcentagem e conceitos necessários para a determinação dos valores a serem pagos para cada uma das três categorias que compõem a Tarifa Branca.

Enfatizamos a importância de práticas inovadoras que ultrapassem os espaços escolares, instrumentalizando os estudantes a serem protagonistas de transformações em seu meio, e a busca por atitudes de conscientização sobre sustentabilidade perpassa pela temática da energia. Destacamos que diante da aplicação da proposta percebeu-se uma evolução nos conceitos apresentados pelos estudantes.

Os estudantes ao trabalharem com a temática da energia, foram desafiados a responder alguns questionamentos como forma de motivá-los para o desenvolvimento da proposta, na sequência foi apresentado o pré-teste (Quadro 4).

Os estudantes apresentaram muita motivação e interesse ao realizar a pesquisa no ambiente familiar, o que favoreceu na busca de estratégias para facilitar o preenchimento da tabela do consumo e a potência média dos eletrodomésticos que compõem o ambiente familiar.

Tendo em mãos o consumo mensal e o conhecimento das tarifas e encargos que incidem no valor total a ser pago mensalmente pela energia consumida, os estudantes determinaram o valor a ser pago considerando a Tarifa Normal. Na sequência, conhecendo o conceito e as informações referente a Tarifa Branca, os estudantes foram desafiados a calcular uma estimativa do gasto para esse mesmo consumo caso aderissem à Tarifa Branca.

Depois de desenvolverem cálculos (como: regra de três, multiplicações, adições e subtrações) os estudantes interagiram positivamente com a proposta demonstrando satisfação ao observar os resultados de suas estimativas de que em média 90% do consumo era realizado em horários mais econômicos (se adotados a Tarifa Branca). De um modo geral 92% dos estudantes constataram com seus cálculos, que poderiam beneficiar-se desse recurso gerando economia no valor pago pelo resultante do consumo de energia elétrica.

Os estudantes realizaram um comparativo entre os horários de maior consumo de energia (aqueles em que os equipamentos de maior potência eram utilizados pela maioria das famílias) e as faixas de tarifação para o consumo apresentadas pela Tarifa Branca. Através dessa análise, eles constataram que em alguns casos era necessário promover algumas mudanças de hábito para que o benefício fosse válido. A reflexão acerca do consumo consciente e a busca de alternativas possíveis para melhor gerenciar o consumo também estiveram presentes durante a realização da proposta.

Ao analisar as respostas obtidas com a aplicação do pré-teste, e ao compará-las com as respostas atribuídas às mesmas questões, porém, realizadas após a efetivação da proposta, constata-se no que se refere à questão 1 no pré-teste, que cerca de 70% dos estudantes não sabiam precisar o consumo familiar fazendo aproximações e 30% deles responderam não saber. No pós-teste 100% dos estudantes responderam saber o valor referente ao consumo familiar de energia, alguns até referiram-se ao consumo em kWh/mês.

No que se refere à segunda questão constatou-se no pré-teste a indicação de principais equipamentos quanto ao consumo de energia: geladeira, computador, carregador de celular, chuveiro elétrico, TV, máquina de lavar, ventiladores e ar-condicionado. Em relação ao pós-teste percebe-se que os estudantes em sua maioria, de certa forma, diminuíram sua indicação, predominando: o chuveiro elétrico, o forno elétrico, freezer e ar-condicionado.

Quanto à última questão no pré-teste, 91% dos estudantes responderam não saber do que se tratava, um deles respondeu que era quando não havia o consumo de energia e outro que se referia a um consumo igualitário. Já ao analisar as respostas apresentadas no pós-teste constata-se que 75% dos estudantes responderam de forma satisfatória registrando a definição correta para Tarifa Branca, enquanto 20% dos estudantes registraram não saber e 5% deles responderam, sendo quando se tem um consumo menor de energia.

Para finalizar o trabalho foi realizada uma plenária onde após a apresentação e discussão dos resultados dos pré e pós-testes, os estudantes apresentaram para os colegas os resultados de suas aprendizagens. Destaca-se que durante as apresentações muitos salientaram a importância do consumo consciente, tanto no que se refere a questão econômica quanto às questões ambientais.

Considerações Finais

O presente trabalho constitui-se em uma proposta de abordagem prática da temática de “Energia”, em especial a energia elétrica, discutindo o consumo residencial o seu uso racional e a viabilidade de adesão da Tarifa Branca proposta pela ANEEL, que visa redirecionar parte do consumo reduzindo a alta demanda energética do sistema nos chamados horários de pico.

O aprofundamento dos conhecimentos sobre Tarifa Branca, com a tarifação diferenciada para cada período, destacou a importância de se conhecer o perfil de cada família. Os estudantes realizaram levantamento do consumo de energia em suas residências bem como os períodos de maior utilização; através desse conhecimento, os estudantes verificaram as possibilidades de realizar mudanças nesse perfil de modo a deslocar o consumo de energia elétrica mais oneroso, dos períodos de ponta (das 19h às 21h), para períodos fora de ponta (das 23h às 17h). Salientaram também a necessidade de desenvolver uma consciência, no sentido de disciplinar o gerenciamento do consumo ao longo do ano. De modo a garantir uma economia permanente não somente pela mudança de horários de utilização; mas também evitar o desperdício com um uso mais eficiente da energia.

Leite e Radetzke (2017) investigaram a compreensão de contextualização no Ensino de Ciências por parte de professores da Educação Básica indicando um senso comum em que a contextualização deve trazer o conteúdo para o “universo” do aluno, como forma de “facilitação” do entendimento de conceitos. Segundo Leite e Radetzke (2017) a contextualização atinge sua finalidade quando promove a compreensão de problemas sociais e propõe como o aluno pode através do conhecimento adquirido atuar no meio e transformá-lo.

Nesse sentido, a atividade proposta de Tarifa Branca cumpre o seu papel de contextualização da temática de energia, indo além do senso comum de conectar os conhecimentos escolares com o cotidiano e conduzindo os estudantes ao uso do conhecimento na formação de uma consciência acerca do uso racional da energia.

Referências

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Trata sobre mediação e fornecimento de energia elétrica no Brasil**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>. Acesso em 18 de maio de 2020.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.

COSTA, M. D. A. O Administrador e o uso racional da energia elétrica. **Revista Eletrônica Ciências Empresarias**, v. 8, n. 12, p. 24-34, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-empresarial/article/view/491/420>. Acesso em 26 de maio de 2020.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; Pernambuco, M. M. **Ensino de Ciências: Fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortês, 2002.

FIGUEIRÓ, I. C. *et al.* A tarifa horaria para os consumidores residenciais sob o foco das Redes Elétricas. **Inteligentes-REI**, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8527>. Acesso em 17 em maio 2020.

GOLDEMBERG, J. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia. **Perspec.**, v.14, n.3, p.91-97, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300014&lng=en&nrm=iso. Acesso em 19 de maio de 2020.

LEITE, F.; RADETZKE, F. Contextualização no Ensino de Ciências: Compreensões de professores da Educação Básica. **Revista VIDYA**, v.37, n.1, p. 273-286, 2017.

MALINOSKI, A.; MIQUELIN, A. Discussões acerca do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências: levantamento de produtos educacionais relacionados à Energia. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 1, p. 23-41, 2020.

MORALES, A. C.; GIACOMELLI, P. Promovendo a consciência sobre o uso racional de energia elétrica em residências: uma proposta de atividade. **Scientia cum Industria**, v. 7, n. 1, p. 1-6, 2019. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/6919>. Acesso em 15 de maio de 2020.

RIBEIRO, E. A.; NUNES, M. A. S. N. Simulador de consumo de energia elétrica. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 4, p. 016-029, 2013. Disponível em: <http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/147/322>. Acesso em 28 de maio de 2020.

TRAVAIN, S. A.; TRAVAIN, C.; ASSIS, A. A visão dos alunos do ensino fundamental sobre a caloria dos alimentos e seu impacto na saúde. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 3, p. 1-17, 2018.

TREVISAN, M. C. **A Matemática na conta de energia elétrica**: um estudo sobre gráficos e função afim aplicado no ensino médio. Monografia de Especialização, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15011/TCCE_EMEM_EaD_2016_TREVISAN_MARLON.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 30 de maio de 2020.

WIRZBICKI, S.; DEL PINO, J.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. O Conceito Energia nas Interações entre Professores e Estudantes Mediadas pelos Livros Didáticos de Biologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 1, p. 138-150, 2019.

4.2 Artigo 2:

VERNIER, A.; DUTRA, C.; DOS SANTOS SILVA, É. Estudo da percepção da intensidade sonora no ensino de ciências. Revista Signos, v. 41, n. 1, 2020. Disponível em: <http://www.univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/2560/1660>

Estudo da percepção da intensidade sonora no Ensino de Ciências

Study of the perception of sound intensity in Science Teaching

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular na área de Ciências para o 9º ano do Ensino Fundamental propõe dentre vários temas o estudo do Som. No presente trabalho apresentamos uma abordagem contextualizada e prática do estudo da intensidade sonora através da aplicação de um questionário de avaliação da “Atitude dos jovens frente ao ruído” e da medição da intensidade sonora através do aplicativo de celular “*Sound Meter*”. Essas atividades foram realizadas no âmbito escolar junto a um grupo de estudantes de uma escola estadual de Uruguaiana/RS. Dos resultados dos questionários destacamos que os estudantes identificam a perturbação causada por ruídos sonoros externos no desenvolvimento das aulas e se preocupam em manter um ambiente sonoro agradável no ambiente escolar. Foram mensurados pelos estudantes valores de intensidade sonora de 61 a 64 dB em média, valores que estão acima do intervalo estabelecido pela legislação para sala de aula. As atividades permitiram aos alunos momentos de discussão e mensuração da intensidade sonora nas diferentes atividades realizadas no dia a dia do estudante, sobretudo no cotidiano escolar; e como a exposição a intensidade sonora além da permitida coloca a saúde em risco.

Palavras-chave: ensino ciências; experimentação; som; aplicativo móvel.

Abstract

The Common National Curricular Base in the Science area for the 9th year of Elementary Education proposes, among several themes, the study of Sound. In the present work we present a contextualized and practical approach to the study of sound intensity through the application of a questionnaire to evaluate the “Attitude of young people facing noise” and the measurement of sound intensity through the mobile app “*Sound Meter*”. These activities were carried out at school with a group of students from a state school in Uruguaiana / RS. From the results of the questionnaires, we highlight that the students identify the disturbance caused by external sound noises in the development of the classes and worry about maintaining a pleasant sound environment in the school environment. Sound intensity values from 61 to 64 dB on average were measured by the students, values that are above the interval established by the legislation for the classroom. The activities allowed an important reflection on the daily habits of the school and how they interfere with the sound intensity, putting health at risk.

Keywords: science teaching; experimentation; sound; mobile app.

Introdução

Segundo Sirvinskas (2018) o som constitui um fenômeno acústico dado pela propagação de ondas sonoras produzidas por um corpo que vibra em meio material, como por exemplo, no ar onde produz zonas de compressão e rarefação. Segundo Usberco *et al.* (2015) as ondas sonoras percebidas pelo tímpano humano variam em uma frequência de 20Hz a 20000 Hz, e a essa sensação auditiva atribui-se o nome de som. Ainda segundo o autor, pela percepção auditiva do ouvido humano distinguem-se 3 faixas de altura sonora (associada a frequência): 20-500Hz (sons graves); 500Hz a 4kHz (sons médios) e 4kHz a 20Khz (sons agudos). Ainda segundo o autor, cabe distinguir o som que é natural, harmonioso e agradável do ruído que consiste em um som desordenado, estrondoso e desagradável. Tanto o som como principalmente os ruídos podem causar desconforto quando ultrapassam determinados limites de intensidade. Segundo Bressane (2010) a intensidade do som, ou o nível sonoro, ou nível de ruído, é medido em decibéis (dB) formada por uma razão do som/ruído de medida em relação a uma referência, obedecendo uma sensibilidade de percepção que segue uma escala logarítmica. Os instrumentos utilizados para medição de intensidade sonora são chamados de decibelímetros. A Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) é responsável por estabelecer normas de medição e limites para os níveis de pressão sonora em áreas habitadas NBR 10.151/2000 (com valores desde máximos de 40 dB em áreas de sítios e fazendas; 55 dB em áreas residenciais à 70 dB em área predominantemente industrial) e também estabelece na NBR 10.152/1987 que fixa níveis de ruído compatíveis com o conforto acústico em diversos ambientes tais como: hospitais, escolas (destacando o estabelecimento de limites de 34-45 dB nas bibliotecas; 40-50 dB nas salas de aula e laboratórios; e 45-55 dB nos ambientes de circulação), hotéis, residências, dentre outros. O Ministério do Trabalho também por normativa estabelece através da Norma Regulamentadora nº15 – “Atividades e Operações Insalubres – Anexo 1” os limites do nível de pressão sonora máximo permitido de acordo com o tempo de exposição ao som que varia de 85 dB ao longo de 8h até o ruído máximo de 115 dB por 7 minutos, sendo proibida a exposição a ruídos acima de 115 dB sem a devida proteção. A Organização Pan-Americana de Saúde (OPAS, 1983) estabelece que ruídos acima de 85 dB são nocivos à saúde dos indivíduos.

Conforme a resolução 001/1990 do CONAMA os problemas dos níveis excessivos de ruído constituem em poluição do Meio Ambiente, a poluição sonora, que necessita de normativa de controle para não prejudicar a saúde e o sossego público. A resolução 272/2000 do CONAMA define os limites máximos de ruídos para os veículos nacionais e importados em aceleração onde veículos de passageiros tem limite de nível de ruído em 74 dB e veículos de carga no máximo de 80 dB. Na resolução 002/1990 do CONAMA é estabelecida uma Política Nacional de Educação e Controle da Poluição Sonora intitulada “SILÊNCIO” onde dentre os seus objetivos destaca-se que deve ser abordado o tema de poluição sonora na rede de ensino através de um Programa de Educação Nacional. Tomé *et al.* (2018) destacam que a perda auditiva induzida pelo ruído (PAIR) provoca danos significativos na saúde dos jovens, como perda da sensibilidade auditiva e o aparecimento de zumbido, antes mesmo de provocar alguma perda auditiva perceptível, reiteram também a necessidade da elaboração de ações no sentido de conscientizar sobre a importância de se preservar a saúde auditiva. Palácios e Marqueze (2006) indicam que o uso de equipamentos de sons portáteis a 65% de capacidade pode, dependendo do modelo, gerar som de intensidade sonora da ordem de 85 dB, com máximo em torno de 114 dB; demonstrando que essa prática entre os jovens pode promover com o tempo danos no aparelho auditivo. Segundo Barcelos e Dazzi (2014) alguns modelos de fones de ouvido, por serem inseridos no interior do Meato auditivo externo, acabam por potencializar os sons uma vez que deixam a fonte emissora da vibração muito próxima do tímpano, sendo com isso, mais prejudiciais que os fones externos, destaca-se também que o tempo de exposição maximiza os perigos, visto que os dispositivos portáteis como celulares, que são os mais recorrentes junto aos jovens como mecanismos de execução musical, na atualidade dispõe de baterias que chegam a durar cerca de 24h. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê a temática do som para o 9º ano no eixo temático Matéria e Energia “(EF09CI05) Investigar os principais mecanismos envolvidos na transmissão e recepção de imagem e som que revolucionaram os sistemas de comunicação humana” (BNCC, 2017). Além disso, a BNCC aponta que o ensino de Ciências deve proporcionar aos estudantes situações nas quais possam:

Desenvolver e utilizar ferramentas, inclusive digitais, para coleta, análise e representação de dados (imagens, esquemas, tabelas, gráficos, quadros,

diagramas, mapas, modelos, representações de sistemas, fluxogramas, mapas conceituais, simulações, aplicativos etc) (Brasil, 2017 p.323).

A experimentação é um recurso didático que é implementado nas Escolas de acordo com a infraestrutura (laboratórios e insumos) e com a disponibilidade e formação do professor (Traversi *et al.* 2019). O uso das Tecnologias da Informação e Comunicação na Educação em especial, o uso de aplicativos de celular no ensino tem se constituído em um objeto de estudo no Ensino de Ciências, Silva (2018) Signos, Lajeado, ano 41, n. 1, p. 164-179, 2020. ISSN 1983-0378 167 fez um levantamento e analisou 42 aplicativos de celular potencialmente utilizáveis nesta área de ensino. Lacerda *et al.* (2011) destaca a necessidade da conscientização dos jovens em relação aos seus hábitos e a exposição à poluição sonora. O presente trabalho constitui-se de um relato de experiência de uma nova estratégia de ensino para a abordagem prática e contextualizada do estudo da temática “Som”, sobretudo a “Intensidade Sonora”.

Metodologia A estratégia de ensino baseia-se em duas atividades: (i) sensibilização sobre a presença do som na vida cotidiana dos estudantes e as atitudes dos mesmos em relação ao som; (ii) a medição da intensidade sonora no ambiente escolar. Com a finalidade de mapear as percepções dos estudantes sobre a temática do Som; da Poluição sonora e Saúde Auditiva, propõe-se a aplicação do questionário “Atitudes da Juventude frente ao Ruído” (Quadro 8) de Zocolli *et al.* (2009), que adaptou e validou o questionário “Youth Attitude to Noise Scale” – YANS. O Quadro 1, que consta em sua parte superior de duas colunas, uma com a indicação das afirmativas e a segunda com as alternativas numeradas de 1 a 5.

Estas indicam o grau de concordância do estudante em relação às afirmações, considerando o número 1 para o menor grau de concordância e 5 para o maior grau de concordância, na primeira coluna vertical temos as 19 afirmativas, os estudantes devem ser orientados a marcar como resposta uma única alternativa para cada questão. Essas 19 questões segundo Zocolli *et al.* (2009) podem ser agrupadas em 4 fatores de atitudes frente ao ruído sonoro: (i) Fator 1: Atitudes para o ruído associado com os aspectos da cultura da juventude (questões 1, 4, 9, 10, 12, 15 e 18); (ii) Fator 2 : Atitudes para ruídos do dia a dia (questões 11, 14, 16, 17 e 19); (iii) Fator 3: Atitudes para a habilidade de se concentrar em ambientes ruidosos (questões 2, 5, 8 e 13); (iv) Fator 4: Atitudes para influenciar o ambiente sonoro (questões 6, 7 e 3).

Quadro 8: Questionário de avaliação da percepção sonora.

Questões	Alternativas				
	1	2	3	4	5
1. Eu acho que o volume do som nas discotecas, bailes, shows de rock e eventos esportivos, em geral, é alto demais.					
2. Ouvir música enquanto faço tarefa escolar ajuda a me concentrar.					
3. Estou preparado para fazer algo que torne o ambiente escolar mais silencioso.					
4. Quando o nível de som está muito alto, eu considero a possibilidade de sair de uma discoteca, show de rock, baile ou evento esportivo.					
5. Consigo me concentrar mesmo se há muitos sons diferentes à minha volta.					
6. Acho desnecessário utilizar protetor auditivo quando estou numa discoteca, show de rock, baile ou evento esportivo.					
7. É importante para mim, tornar o som do meu ambiente mais confortável.					
8. Eu não gosto quando está quieto à minha volta.					
9. O volume do som em discotecas, bailes, shows de rock ou eventos esportivos, não é um problema.					
10. Barulhos e sons altos são aspectos naturais de nossa sociedade.					
11. O barulho do trânsito não é perturbador.					
12. O nível do som deveria ser diminuído em discotecas, shows de rock, bailes ou eventos esportivos.					
13. Eu acho que a sala de aula deveria ser silenciosa e calma.					
14. Os sons de ventiladores, geladeiras, computadores, etc., não me perturbam.					
15. Eu estou preparado para desistir de atividades onde o volume do som é alto demais.					
16. O volume do som na minha escola é confortável.					
17. Para mim, é fácil ignorar o barulho de trânsito.					
18. Deveria haver mais regras ou regulamentos para o volume de sons na sociedade.					
19. Quando não posso me livrar de sons incômodos, eu me sinto desamparado.					

Fonte: Zocolli *et al.* (2009).

Após os alunos responderem os questionários, pode-se discutir se o nível de intensidade sonora que eles percebem nas diferentes situações no dia a dia em casa, na escola e nas atividades de lazer trazem incômodo ou não; solicitando que eles deem exemplos dessas situações e citem as atitudes que tomam para superar esse incômodo, quando possível minimizá-lo. A partir dessas situações reais de percepção da intensidade sonora trabalhar de que forma esta característica pode ser medida e abordar os instrumentos utilizados para essa mensuração e que permitem quantificar as diferentes atividades presentes na vida cotidiana com a construção de uma escala de nível de intensidade sonora. Em seguida, aborda-se os limites de níveis de intensidade sonora permitidos pela legislação para que o som não se torne uma poluição sonora, que pode trazer danos à audição.

A realização de atividades práticas de medição da intensidade sonora oportuniza aos estudantes estabelecer conexão entre a teoria e a prática, nesse sentido propomos a utilização de um aplicativo decibelímetro disponível para celulares. Existem diferentes aplicativos de celular que medem a intensidade sonora, sendo o mais adequado na nossa avaliação é o aplicativo decibelímetro “*Sound Meter*” (Figura 3), disponível no *Google Play*, que usa o sistema de som do aparelho celular como detector da intensidade sonora. O “*Sound Meter*” mostrou-se o mais adequado porque apresenta escala de níveis de intensidade sonora e todo o menu Signos, Lajeado, ano 41, n. 1, p. 164-179, 2020. ISSN 1983-0378 169 em português, apresenta mostrador digital da intensidade sonora, é gratuito; e além dessas características, a que se mostrou mais importante é que este aplicativo não perde a calibração quando o usuário sai do aplicativo. Cada aparelho de celular tem diferente grau de sensibilidade em relação ao som de forma que os valores podem diferir de um aparelho para outro em uma mesma situação e é necessário o processo de calibração para que em uma mesma situação todos meçam um mesmo valor e um valor compatível com a escala de intensidade sonora do aplicativo para uma determinada situação real proposta. Portanto após a aplicação do questionário de percepção sonora com a discussão de situações de exposição ao som e a abordagem teórica da intensidade sonora, o professor deve solicitar aos alunos fazerem como lição de casa a instalação do aplicativo “*Sound Meter*” e fazer uma breve explicação sobre as telas do aplicativo.

No aplicativo em questão as intensidades são apresentadas na forma digital e expressas na escala de decibéis (dB) com três opções de registros: (1) valor atual

(no visor principal); (2) valor MIN (primeiro valor abaixo do visor), representando o menor valor no intervalo de tempo da aquisição de valores de medida; (3) valor AVG (valor do meio dos valores apresentados abaixo do visor), representando o valor médio no intervalo de tempo de leitura; (4) valor MAX (terceiro e último valor apresentado abaixo do visor), representando o valor máximo no intervalo de tempo de leitura. No visor principal, além do valor atual de intensidade sonora apresentado em forma digital tem-se no canto superior esquerdo o tempo transcorrido da medição e abaixo da intensidade a classificação do valor de intensidade sonora atual em relação a uma Escala de Intensidade Sonora relacionada ao Cotidiano que é apresentada na Figura 3. À direita do visor principal temos dois ícones: o ícone com uma lâmpada que controla a claridade da tela; e por fim o ícone com a câmera que permite fazer *print* da tela.

Figura 3: Imagem do aplicativo.



Fonte: Disponível em Play
 (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.best.code1979.soundmeter>).

Abaixo do visor principal temos quatro ícones: no ícone “chave de fenda” temos a função de calibração, onde podemos calibrar a precisão de leitura de acordo com a sensibilidade do microfone do celular; na sequência temos um ícone com a letra “i” que se refere a dados de escala comparativa das intensidades de som medidas com níveis de ruído de situações pré-definidas e conhecidas (conforme Figura 2); seguindo temos o ícone de atualização para reinicializar as medições; e finalizando o ícone de “play/pause” para iniciar/pausar as medições.

No final da tela do aplicativo (conforme Figura 3), temos um gráfico onde no eixo x é indicado o tempo em intervalos de 60 segundos e no eixo y é indicada a intensidade sonora em dB em intervalos de 25 dB indo de 0 dB até 100 dB.

Figura 4: Escala comparativa entre a intensidade do som aferido pelo aplicativo e situações cotidianas.



Fonte: Disponível em: Play
(<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.best.code1979.soundmeter>)

No segundo encontro, os estudantes recebem uma devolutiva das respostas do questionário de percepção sonora, através da exibição de gráfico com o resultado do Ranking Médio considerando o valor atribuído a cada resposta de cada aluno, baseada na escala de Likert e o número de alunos que responderam o item. Na sequência buscando estabelecer reflexões acerca dos dados apresentados, pode-se discutir o grau de concordância de cada questão com a manifestação de alunos com alto e baixo grau de concordância expondo suas razões para tal resposta em cada questão.

Concluídas as reflexões propõe-se o acompanhamento dos níveis de intensidade sonora no ambiente escolar. Onde o professor então retomará o aplicativo decibelímetro explicando o funcionamento e realizando com os alunos o procedimento de calibração necessário antes das medições, para dessa forma terem o mesmo valor de referência de intensidade sonora para um mesmo ruído e essa medida compatível com a escala de intensidade sonora do aplicativo. Nesse sentido o professor deve previamente em casa utilizar o aplicativo fazendo a medição em um local silencioso que caracterize como “Sussurro, biblioteca” e utilizando o ícone

“chave de fenda” fazer a medida atual (indicada no visor principal) coincidir com Signos, Lajeado, ano 41, n. 1, p. 164-179, 2020. ISSN 1983-0378 172 30 dB usando os sinais de “+” e “-“ até alcançar esse valor, desse modo o aplicativo do professor estará calibrado.

Convém notar que não trabalhamos com os valores médios AVG porque são influenciados pelos baixos valores de logo quando ligamos o aplicativo, bem como por variações abruptas de ruído que ocorram durante o processo de medida. No início da aula de medição o professor deve solicitar para que os alunos coloquem o aplicativo nos celulares e que levem até a classe do professor, o professor coloca então o aplicativo no seu celular e realiza uma medição da intensidade sonora atual (visor principal) após 30 segundos simultaneamente com os alunos e após darem “pause” ao final do tempo. Então para calibrar, cada aluno em seu celular deverá usar o ícone “chave de fenda” para fazer a medida atual coincidir com a leitura obtida no celular do professor usando os sinais de “+” e “-“ até alcançar esse valor.

Para exemplificar, se após os 30 segundos o aplicativo do celular do professor (já calibrado) indicou 38 dB, e o do aluno deu 40 dB, ele deverá “subtrair” 2 dB das suas leituras, então deve ir no ícone “chave de fenda” colocar “2” e pressionar o ícone “-“. Por outro lado, se o aplicativo do celular do professor indicar 38 dB e o do aluno marcar 35 dB, o mesmo deverá fazer o ajuste no ícone “chave de fenda” colocar “3” e pressionar o ícone “+“. Ao final desse processo para um mesmo evento todos os aplicativos dos diferentes celulares estarão indicando o mesmo valor.

Com os aplicativos dos celulares devidamente calibrados poderá ser realizada ao longo de um dia escolar a atividade de medição da intensidade do som. Deverá ser medida a intensidade sonora ao longo dos cinco períodos e intervalo, considerando uma turma típica composta por 30 estudantes, pode-se dividir em três subgrupos de 10 alunos que formarão 5 duplas que farão leituras do valor atual de intensidade sonora após 30 segundos de duração no 15º minuto, no 30º minuto e no 45º minuto de cada um dos 5 períodos de 50 minutos ao longo de um dia de aula. Dessa forma para cada período teremos um total de 15 medições de intensidade sonora de valores atuais (ou correntes) medidos ao final do 30º segundo, as quais permitirão determinar os valores médios de intensidade atual em cada período. Cada dupla recebe uma folha para registro das medições conforme o Quadro 9, indicando

o subgrupo de medição, se realiza a medida no 15^o, 30^o ou 45^o minuto após o início da aula.

Considerando ainda que as Escolas dispõem geralmente 15 minutos de intervalo, os mesmos podem realizar medições de valores de intensidade sonora “atual” no recreio considerando o quarto, oitavo e décimo segundo minuto do intervalo. Teríamos 5 duplas medindo em cada um desses intervalos totalizando 15 medições ao longo do intervalo para cálculo do valor médio de intensidade no intervalo. Tendo em conta que a ideia principal é organizar o grupo de alunos de forma a ter um grupo de medições em diferentes momentos ao longo dos períodos para poder estimar um valor médio, que represente o período todo de 50 minutos (ou intervalo de 15 minutos) já que o tempo de aquisição de medida de intensidade no aplicativo é de 30 segundos, o professor pode adaptar essa atividade de medição de acordo com o número de alunos que dispor.

Quadro 9: Dados de medição de intensidade sonora em aula, por dupla.

SubGrupo	() Período, 15 ^o min () intervalo 4 ^o	() Período, 30 ^o min () intervalo 8 ^o	() Período, 45 ^o min () intervalo 12 ^o
Intensidade	ATUAL	ATUAL	ATUAL
1 ^o Período			
2 ^o Período			
3 ^o Período			
Intervalo			
4 ^o Período			
5 ^o Período			

Fonte: Produzida pelos autores (2020)

Posteriormente em um encontro de análise das medidas com o aplicativo decibelímetro “*Sound Meter*” o professor poderá reunir os grupos em sala de aula para o cálculo coletivo das médias de intensidade sonora nos diferentes momentos ao longo de um dia escolar ou apresentar em forma de tabela os resultados obtidos com as médias das medições dos alunos durante os períodos e verificar junto com os alunos se os níveis de tolerância da legislação quanto a intensidade sonora são

atendidos em sala de aula e no intervalo. Em sequência pode-se discutir com os alunos as medidas individuais e coletivas que poderiam ser tomadas para reduzir a intensidade sonora evitando a poluição se for o caso e pensar em estratégias de divulgar o trabalho junto à comunidade escolar e conscientizá-la sobre a importância de conhecer a temática para preservação da saúde auditiva.

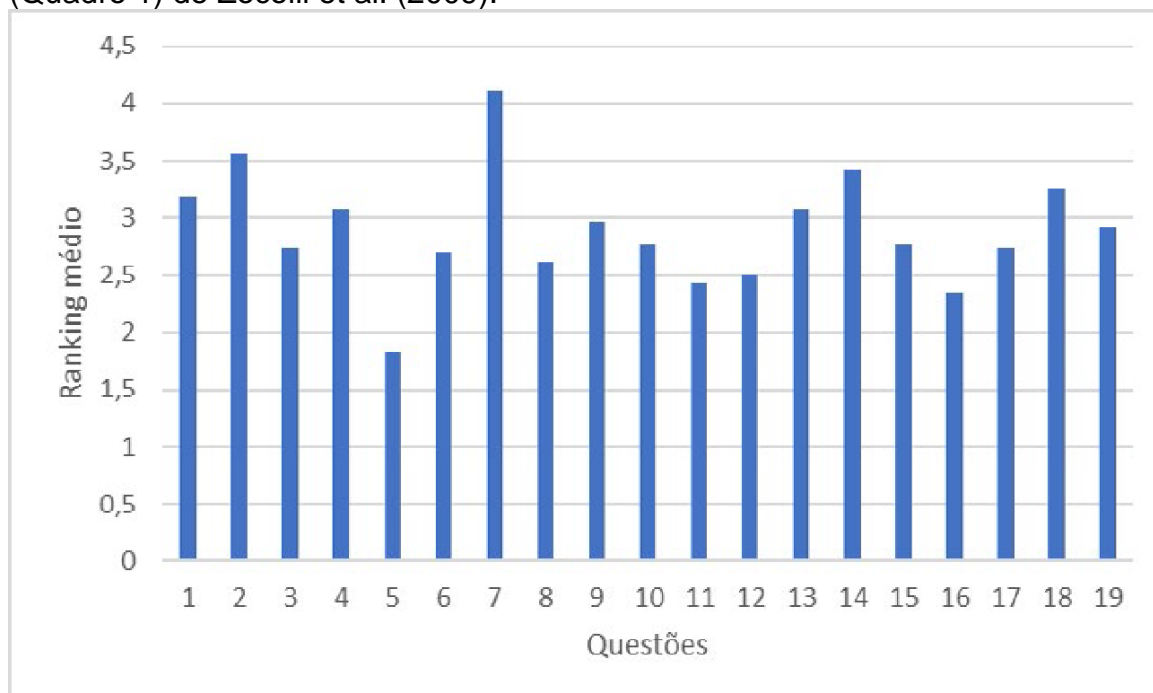
Aplicação e Resultados

As atividades propostas na metodologia foram aplicadas em uma turma com 30 estudantes (com faixa etária de 13 a 16 anos) do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola estadual da cidade de Uruguaiana-RS. A aplicação seguiu resumidamente as seguintes etapas, conforme a metodologia: etapa 1 - aplicação questionário Percepção Intensidade Sonora e breve discussão sobre a intensidade dos sons percebidos no dia a dia que serviu de introdução para abordagem teórica sobre a Intensidade Sonora, ao final foi proposto aos alunos a instalação nos seus celulares do aplicativo decibelímetro “*Sound Meter*”; etapa 2 - apresentação dos resultados do questionário de Percepção Intensidade Sonora aos alunos com discussão acerca dos baixos e altos graus de concordância em cada questão e explicação sobre o funcionamento do aplicativo “*Sound Meter*” agora já instalado nos celulares dos alunos sendo na sequência realizado o procedimento de calibração; etapa 3 - medição das intensidades sonoras com aplicativo durante um dia inteiro de aulas, foram formados os grupos conforme a afinidade dos alunos e também vizinhança de classes na sala de aula para facilitar as medições e foi dada ciência e solicitada autorização dos professores responsáveis pelos cinco períodos da realização das medições, ao final do dia os registros das medições foram recolhidos para tabulação e cálculos; etapa 4 – apresentação dos resultados médios de intensidade sonora por período e no recreio e discussão dos resultados considerando a legislação.

A Figura 5 mostra os resultados obtidos da aplicação do questionário de Percepção de Intensidade Sonora de Zocolli *et al.* (2009), onde para cada questão foi calculado o Ranking Médio considerando o valor de cada resposta de cada aluno baseada na escala de Likert e o número de alunos que responderam o item. O gráfico dos resultados gerais da aplicação do questionário (Figura 5) foi compartilhado com os estudantes, sendo conduzida discussão conforme a

metodologia, ou seja, discutir o grau de concordância nas questões com estudantes que demonstraram baixa e alta concordância apresentando suas razões. Não foram gravados posicionamentos já que a intenção da atividade era uma discussão inicial e sensibilização em relação a percepção da intensidade sonora no cotidiano.

Figura 5: Resultados aplicação questionário “Atitudes da Juventude frente ao Ruído” (Quadro 1) de Zocolli et al. (2009).



Fonte: Produzida pelos próprios autores (2020).

Considerando os resultados diretos das respostas de todas as questões apresentadas na Figura 5, obtém-se uma média de 2,89 com desvio padrão de 0,49; tendo em conta o grau de concordância em relação às questões variando de 1 (menor) para 5 (maior) tivemos uma concordância intermediária similar à de Zocolli *et al.* (2009) que obteve 2,80 com desvio padrão de 1,31 para uma amostra de 245 alunos. Destacando que quanto mais próximo de 5 mais a atitude é considerada positiva frente a exposição de intensidade sonora nas diversas situações. Percebemos pelo gráfico que em relação à questão 5 que os alunos denotam a atitude mais negativa indicando que os sons no seu entorno perturbam a concentração em aula; já a atitude mais positiva encontra-se na questão 7 demonstrando a preocupação em contribuir para a manutenção de um nível de intensidade sonora agradável no ambiente.

Tendo em conta o agrupamento das questões pelos fatores conforme Zocolli et al. (2009) para comparação, encontramos os seguintes resultados apresentados no quadro 10. Os resultados obtidos no presente trabalho são comparáveis aos de Zocolli et al. (2009) destacando que neste temos uma amostra de 30 alunos de uma mesma série enquanto Zocolli et al. (2009) teve amostra de 245 alunos do 1º, 2º e 3º anos do Ensino Médio o que denota um espalhamento maior dos dados com valores mais altos de desvio padrão. A nossa amostra e a de Zocolli et al. (2009) tiveram valores bem próximos nos fatores 2 (Atitudes para ruídos do dia a dia) e 4 (Atitudes para influenciar o ambiente sonoro); por outro lado, enquanto que nossa amostra teve atitude mais positiva que a de Zocolli et al. (2009) no fator 1 (Atitudes para o ruído associado com os aspectos da cultura da juventude), a de Zocolli et al. (2009) demonstrou-se com atitude mais positiva no fator 3 (Atitudes para a habilidade de se concentrar em ambientes ruidosos) em relação a do presente trabalho.

Quadro 10: Comparação dos resultados de Atitude frente ao ruído agrupado em fatores.

Fator	Média ± Desvio Padrão Zocolli et al. (2009)	Média ± Desvio Padrão Presente trabalho
1	2,36±1,15	2,93±0,25
2	2,76±1,29	2,77±0,39
3	3,38±1,28	2,77±0,63
4	3,13±1,37	3,18±0,66

Fonte: Produzida pelos autores (2020).

Diante da utilização do aplicativo decibelímetro “*Sound Meter*” e preenchimento do Quadro 9, que expressa a medida de intensidade sonora atual após 30 segundos dos momentos de início de cada medição, nos diferentes momentos de cada um dos cinco períodos letivos, foi feita a compilação dos dados e a elaboração das médias a partir dos registros dos estudantes. Para o cálculo da média e desvio padrão de cada período consideramos primeiro o cálculo da intensidade sonora atual média de cada um dos três momentos (tendo em conta as 5 medições de grupos em cada momento), em seguida era calculada a média e o desvio padrão do período com base nos três valores médios correspondentes aos momentos de medida. Os resultados de média de Intensidade resultantes representam a medida de Intensidade Sonora ao longo dos Períodos/Intervalo e estão expressos em decibéis no Quadro 11. Estes resultados foram apresentados

aos alunos com uma análise do Signos, Lajeado, ano 41, n. 1, p. 164-179, 2020. ISSN 1983-0378 176 valores obtidos quanto a variação ao longo dos períodos, quanto a classificação na escala de nível de intensidade sonora e quanto aos limites de tolerância da legislação.

Quadro 11: Média dos dados obtidos com a utilização do decibelímetro.

Período/Medição	Intensidade Sonora Atual após 30s de medição	
	Média (dB)	Desvio Padrão (dB)
1º	63,42	4,09
2º	62,67	6,61
3º	61,13	6,94
Intervalo	64,33	7,12
4º	63,87	6,80
5º	63,00	7,97

Fonte: Produzida pelos autores (2020)

Percebemos que a média de intensidade sonora na sala de aula decai no transcorrer do primeiro ao terceiro período, mas a dispersão medida pelo desvio padrão aumenta indicando uma maior amplitude de valores demonstrando a inquietação da turma aumentando. No intervalo obtém-se o maior valor de intensidade sonora média e também a maior medida de dispersão indicada pelo desvio padrão alto; após o retorno do recreio, percebe-se a diminuição da intensidade sonora média, mas o desvio padrão aumenta do quarto para o quinto período demonstrando a inquietação dos alunos no último período.

Destaca-se que os valores encontrados no Quadro 11 quando comparados a escala de intensidade sonora do próprio aplicativo correspondem a um nível de intensidade que está entre uma “conversação normal” (60dB) e o “tráfego local” (70dB), que pode ser considerado um ruído médio. Já no intervalo foi observado valores de intensidade sonora máximos da ordem de 78 dB que segundo a escala já estaria próximo ao nível de ruído de uma “Rua movimentada, alarme”, o qual já seria um nível de ruído alto.

Conforme a NBR 10.152/1987 temos fixados como níveis de ruído com conforto acústico para ambiente escolar como: (i) 34-45 dB nas bibliotecas; (ii) 40-50 dB nas salas de aula e laboratórios; e (iii) 45-55 dB nos ambientes de circulação.

Percebemos que os valores obtidos em sala de aula e espaço de recreio/intervalo estão acima dos designados pela norma técnica, entretanto devemos ponderar que nossas medidas são obtidas através de um aplicativo de celular que em princípio não está calibrado de acordo com os procedimentos e nem tem a precisão de um decibelímetro profissional que segue as normas da NBR 10.152/1987 e outras relativas à medição da intensidade sonora. Embora não haja uma correlação exata entre os intervalos de valores da NBR 10.152/1987 e os obtidos com o aplicativo decibelímetro, as medições apresentam coerência interna com a calibração realizada e com a escala de intensidade sonora do aplicativo permitindo uma boa percepção do nível de intensidade sonora ao longo do dia a dia escolar.

Considerações finais

O estudo do som é um dos temas a serem abordados em Ciências no 9º do Ensino Fundamental em Ciências de acordo com a Base Nacional Curricular Comum; ainda segundo o documento devem ser desenvolvidos os temas da área de ciência de forma contextualizada com o cotidiano e ao mesmo tempo com a proposição de atividades práticas para desenvolver nos estudantes o espírito científico. Nesse trabalho tivemos a proposição de duas atividades práticas envolvendo a temática do Som que foram aplicadas junto a uma turma de 9º ano do ensino fundamental de uma escola em Uruguaiana/RS.

A atividade inicial de sensibilização foi a aplicação de um questionário de Percepção Sonora do cotidiano de jovens estudantes descrito em um artigo de revista especializada em Otorrinolaringologia onde é possível colocar os alunos a refletirem suas diferentes atividades no dia a dia e suas atitudes e sensações em relação às diferentes intensidades sonoras dessas atividades. O questionário aborda questões fechadas em escala graduada de concordância considerando afirmações envolvendo situações relacionadas a 4 fatores: (i) Fator 1: Atitudes para o ruído associado com os aspectos da cultura da juventude; (ii) Fator 2: Atitudes para ruídos do dia a dia; (iii) Fator 3: Atitudes para a habilidade de se concentrar em ambientes ruidosos; (iv) Fator 4: Atitudes para influenciar o ambiente sonoro. Os resultados das respostas dos questionários foram discutidos com os alunos, destacamos que pelas respostas os alunos indicam a percepção de que os ruídos externos atrapalham na concentração em aula e que existe uma preocupação em que seja mantido um nível

de intensidade sonora agradável no ambiente. Os resultados médios obtidos com a turma comparados com o do trabalho original de elaboração do questionário mostraram que a turma de alunos objeto deste trabalho teve comportamento semelhante às do artigo original nos fatores 2 e 4. No fator 1 a presente turma de alunos demonstrou-se com sensibilidade maior aos sons altos de bailes e eventos culturais e esportivos; enquanto que no fator 3 a presente turma se sente menos capaz de manter concentração e lidar com ambientes ruidosos.

A segunda atividade envolveu a medição da intensidade sonora utilizando o aplicativo de celular "*Sound Meter*", nesse ponto temos uma questão importante que é o uso da tecnologia do celular para o ensino. Foram realizados procedimentos de calibração e medidas ao longo de um dia inteiro de aulas com os alunos subdivididos em grupos realizando as medidas com os seus celulares sem interromper o fluxo natural das aulas. Os dados médios de intensidade sonora indicam que a intensidade sonora é mais elevada no primeiro período e vai decrescendo até o terceiro período, no intervalo/recreio é onde se registra um maior nível de intensidade sonora e o quarto período de volta do recreio possui um nível de intensidade sonora um pouco mais elevado em relação ao primeiro período demonstrando que a turma demora um pouco a se acalmar até o quinto período. O segundo e o terceiro período registraram os valores médios mais baixos de intensidade sonora. Considerando a escala de intensidade sonora do aplicativo "*Sound Meter*" esses níveis de ruído estão entre "conversação normal" (60 dB) e o "tráfego local" (70 dB). De acordo com a NBR 10.152/1987 que fixa valores de intensidade sonora adequadas para o ambiente escolar, deve-se ter os seguintes níveis nos espaços escolares: (i) 34-45 dB nas bibliotecas; (ii) 40-50 dB nas salas de aula e laboratórios; e (iii) 45-55 dB nos ambientes de circulação. Os valores encontrados para o ambiente de sala de aula e no intervalo/recreio demonstraram-se um pouco mais elevados do que os aceitáveis. Essa atividade com o uso do celular, que em geral é proibido durante as aulas, trouxe uma motivação extra aos estudantes para o desenvolvimento das medições e verificação das intensidades sonoras no espaço escolar.

Estratégias de ensino contextualizadas permitem aos estudantes vislumbrar os conhecimentos científicos no seu dia a dia; e por sua vez o desenvolvimento de atividades práticas permitem uma maior interatividade do aluno no processo de ensino-aprendizagem. O avanço e o acesso às tecnologias digitais no mundo atual

tornam imprescindível e urgente a inserção desses recursos no ensino, possibilitando formas de aprender mais atraente e motivadoras para os estudantes; ressignificando o uso de dispositivos como o caso do celular, que além de possibilitar comunicação e entretenimento, possa também ter seu papel educacional.

Referências

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151**: Acústica: Avaliação do ruído e áreas habitadas, visando o conforto da comunidade: procedimento. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.
- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/NBR_10152-1987-Conforto-Ac_stico.pdf. Acesso em: 8 fev. 2020.
- BARCELOS, D. D.; DAZZI, N. S. Efeitos do mp3 player na audição. **Rev CEFAC**, v. 16, n. 3, p. 779-91, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v16n3/1982-0216-rcefac-16-3-0779>. Acesso em: 20 fev. 2020.
- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit_e.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.
- BRASIL. **Resolução CONAMA 001**, de 08 de março de 1990. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>. Acesso em: 7 fev. 2020.
- BRASIL. **Resolução CONAMA 002**, de 08 de março de 1990. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>. Acesso em: 8 fev. 2020.
- BRASIL. **Resolução CONAMA 272**, de 14 de setembro de 2000. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=270>. Acesso em: 8 fev. 2020.
- BRESSANE, A.; SANTARINE, G. A; MAURÍCIO, J. C. Poluição Sonora: síntese de princípios fundamentais da teoria acústica. **Holos**, v. 10, n. 2, p. 223-237, 2010. Disponível em: <https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/view/4728>. Acesso em: 7 fev. 2020.
- LACERDA, A. B. M. *et al.* Hábitos auditivos e comportamento de adolescentes diante das atividades de lazer ruidosas. **Rev Cefac**, v. 13, n. 2, p. 322-9, 2011.
- MINISTÉRIO DO TRABALHO – **Norma Regulamentadora nº 15**, Anexo 1 – Limites

de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, 1997. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO1.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.

PALACIOS, J.O.G; MARQUEZE, E.C. Efeitos nocivos ao sistema auditivo provocados por escutas em aparelhos de sons portáteis e computadores em altos níveis de pressão sonora. *In: Anais SULCOMP*, vol. 2, 2006. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/sulcomp/article/view/939/913>. Acesso em 10 mar. 2020.

SILVA, I. S. **Categorização de aplicativos educacionais em dispositivos móveis: um olhar sobre a produção para o ensino de Ciências Naturais.** 2018. Disponível em <<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2723/1/IsaiasSilva.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

TOMÉ, D. *et al.* Efeitos do ruído na audição. **Rev. Ciência Elem.**, v. 6, n. 4, 2018. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/13938/1/ART_DavidTom%c3%a9_2018.p df. Acesso em: 20 fev. 2020.

TRAVERSI, G. S., MANZKE, V. H. B., SEIXAS, R. H. M. Concepções de um grupo de professores de ciências de escolas públicas de Pelotas/RS sobre ensino experimental. **Revista Educar Mais**, v.3, n.1, p. 69-78, 2019.

USBERCO, J. *et al.* **Companhia das Ciências.** 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 304p.

ZOCOLLI, A. M. F.; MORATA, T.; MARQUES, J. Adaptação para o português brasileiro do questionário: Youth Attitude to noise scale (YANS). **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 75, n. 4, p. 485-492, 2009.

4.3 Artigo 3:

VERNIER, A.; DUTRA, C.; MAIA, S. A. B. É. Sistema solar em escala: Uma estratégia para o ensino de ciências e matemática. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 6, 2021. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15508>

Sistema solar em escala: uma estratégia para o ensino de ciências e matemática

Scale solar system: a strategy for teaching sciences and mathematics

Resumo

A Base Nacional Comum Curricular aponta o desenvolvimento da temática de astronomia de forma gradual e ao longo das etapas da educação básica, aprofundando aspectos teóricos que reiteram as possibilidades de abordagem interdisciplinar da Astronomia e sua relevância no sentido de promover aprendizagens contextualizadas e significativas. Este trabalho descreve uma sequência didática intitulada “Sistema Solar em escala” que foi desenvolvida em uma turma de 9º ano, de uma Escola de Ensino Fundamental da rede pública estadual de Uruguaiana/RS, no primeiro semestre de 2020. Buscando superar os desafios demandados pelo ensino remoto, a proposta integrou as áreas da Matemática e das Ciências da Natureza, e se estruturou diante de sete encontros, quatro síncronos e três assíncronos. Os estudantes tiveram que realizar cálculos e representar em escala, numa folha de papel as distâncias dos planetas ao Sol, bem como os raios dos planetas. A prática permitiu construir noções de proporcionalidade nas medidas de distância dos planetas ao Sol e tamanho dos planetas, constituindo-se em uma ótima estratégia em momentos de ensino remoto.

Palavras-chave: Ensino Remoto; Sistema Solar; Escalas; Ensino.

Abstract

The National Common Curricular Base points to the development of the theme of astronomy gradually and throughout the stages of basic education, deepening theoretical aspects that reiterate the possibilities of an interdisciplinary approach to Astronomy and its relevance to promote contextualized and meaningful learning. This work describes a didactic sequence entitled “Solar System on a scale” that was developed in a 9th grade class, from an elementary school in the state public network of Uruguaiana / RS, in the first semester of 2020. Seeking to overcome the challenges demanded through remote education, the proposal integrated the areas of Mathematics and Natural Sciences, and was structured in the face of seven meetings, four synchronous and three asynchronous. The students had to perform calculations and represent on a sheet of paper the distances from the planets to the sun, as well as the rays of the planets. The practice allowed to build notions of proportionality in the measures of distance from the planets to the Sun and size of the planets, constituting a great strategy in moments of remote teaching.

Keywords: Remote Teaching; Solar system; Scales; Teaching.

Resumen

La Base Curricular Común Nacional apunta al desarrollo de la temática de la astronomía de manera paulatina y a lo largo de las etapas de la educación básica, profundizando aspectos teóricos que reiteran las posibilidades de un enfoque interdisciplinario de la Astronomía y su relevancia para promover aprendizajes contextualizados y significativos. Este trabajo describe una secuencia didáctica titulada “Sistema Solar a escala” que se desarrolló en una clase de 9º grado, desde una Escuela Primaria de la red pública estatal de Uruguaiana / RS, en el primer semestre de 2020. Buscando superar los desafíos exigidos a través de Educación a distancia, la propuesta integró las áreas de Matemáticas y Ciencias Naturales, y se estructuró de cara a siete encuentros, cuatro sincrónicos y tres asincrónicos. Los estudiantes debían realizar cálculos y representar, en una hoja de papel, las distancias de los planetas al sol, así como los rayos de los planetas. La práctica permitió construir nociones de proporcionalidad en las medidas de distancia de los planetas al Sol y tamaño de los planetas, constituyendo una gran estrategia en momentos de enseñanza remota.

Palabras clave: Enseñanza remota; Sistema solar; Escalas; Enseñanza.

Introdução

Desde a antiguidade é possível perceber o fascínio que os elementos do universo despertam no homem, muitas culturas se ocuparam por observar cuidadosamente o céu, segundo Carvalho Filho e Germano (2007), as culturas de modo geral observam o céu, suas regularidades, comportamentos e os interpretam de formas diversas, conforme espaços e tempos distintos. A Astronomia é considerada um dos campos mais antigos do conhecimento humano, o encantamento em desvendar e conhecer o Universo, hora em especular sobre sua origem (cosmogonia) e hora por conhecer e desvendar suas estruturas (cosmologia) acompanha o homem, ao longo da história.

A evolução na forma de compreender o Sistema Solar, passando do modelo Geocêntrico proposto por Aristóteles e defendido pelos gregos para o modelo Heliocêntrico, inicialmente apresentado por Copérnico e aprimorado Johannes Kepler no início do século XVII, que partindo das dimensões apontadas por Tycho estabeleceu as leis do movimento dos planetas, e comprovou que suas órbitas são elipses, tendo o Sol em um dos focos. Galileu ao desenvolver a luneta, possibilitou inúmeras descobertas, ampliando de maneira extraordinária a pesquisa astronômica e a capacidade dos seres humanos observarem o cosmo.

Muitas foram as teorias comprovadas e tantas outras refutadas, Steiner (2006) destaca que conhecemos apenas cerca de 4% da matéria normal que constitui o Universo, e que os avanços tecnológicos da atualidade favorecem o surgimento de teorias mais precisas e sofisticadas. Recentemente Greaves,

Richards e Bains (2020) apontam em sua pesquisa a existência de gás fosfina na atmosfera de Vênus sinalizando a possibilidade de vida microbiana em nosso vizinho. Familiarizar os estudantes com a temática da Astronomia e propor o estabelecimento de relações entre diferentes grandezas, considerando a percepção do Sistema Solar quanto ao tempo e ao espaço, constitui uma estratégia importante para potencializar o estudo da matemática e da ciência de forma interdisciplinar.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), documento orientador para a educação básica indica habilidades a serem desenvolvidas nas diferentes áreas do conhecimento, destacamos como balizadoras dessa sequência didática as seguintes habilidades:

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via-Láctea) e dela, no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distâncias entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores entre outros. (Brasil, 2017, p. 317, 351, 319).

Conforme os Parâmetros Curriculares Nacionais (Brasil, 1998), as metodologias de ensino que abordam o conteúdo utilizando diferentes recursos, como: jogos, observações, experimentação, entre outros, proporcionam maior interesse dos estudantes, sendo possível, desta forma estabelecer uma série de articulações e de hipóteses, favorecendo o aprendizado significativo e tornando o aluno protagonista do conhecimento.

A experimentação é uma possibilidade viável quando se pretende fazer o aluno questionar-se sobre o meio que o cerca. Segundo Guimarães (2009), a experimentação se torna uma estratégia eficiente para a criação de cenários reais que permitem a contextualização, oportunizando ao estudante ampliar suas possibilidades de interação e apropriação do conhecimento.

Silva (2015) destaca a importância das atividades experimentais no sentido de serem motivadoras e incentivadoras do aprendizado, aproximando os estudantes de uma interação entre sua realidade cotidiana e os conceitos envolvidos na

aprendizagem. Nesse sentido, o uso da prática de experimentação abrange não apenas na área da ciência, pois se presta também para fomentar ações interdisciplinares, uma vez que diante da experimentação podem-se propor ações que desenvolvam habilidades nas diferentes áreas do conhecimento.

Binsfeld e Auth (2011) mostram em seu trabalho que o desenvolvimento de atividades experimentais de forma contextualizada dando sentido aos conceitos científicos. Viçosa *et al.* (2016), entendem a experimentação como facilitadora para o ensino de Ciências, os autores apresentam uma atividade de extensão desenvolvida a partir de experimentações investigativas, com estudantes dos anos finais do ensino fundamental, destacando sua importância.

Desenvolver a temática do Sistema Solar em Escala se constitui em uma estratégia importante, destacamos algumas práticas exitosas como, Barroso e Borgo (2010), que aprestam a construção de um material didático (vídeo), com imagens já conhecidas do Sistema Solar, porém, que mudam continuamente o ponto de referência, proporcionando aos alunos interpretar e conectar informações, ampliando as capacidades de aprendizagens e possibilitando a elaboração modelos para os movimentos do Sistema Solar e suas proporções de tamanho e distâncias.

Duque *et al.* (2016) apresentam uma proposta que busca mapear a percepção dos estudantes de um curso de licenciatura em ciências, quanto a representação de grandes distâncias e a sua correspondência em diferentes escalas, aliar a temática da Astronomia aos conceitos matemáticos favorece a contextualização e a aprendizagem significativa, tornando mais próximo do estudante temas por vezes abstratos, como as grandes distâncias relacionadas a nosso Sistema Solar.

Oliveira *et al.* (2019) realizaram um estudo bibliográfico com o objetivo de mapear as pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, e voltadas a elaboração de materiais para desenvolver a temática do sistema solar em escala realista, os autores destacam serem poucos os trabalhos, que apresentam o detalhamento dos cálculos realizados para determinar as escalas e que é necessário um cuidado com a clareza metodológica para que se possa reproduzir essas propostas.

Salientando o caráter interdisciplinar presente na temática da astronomia, segundo Fazenda (2015) este movimento dialético é um dos primeiros fundamentos de uma atitude interdisciplinar. A autora enfatiza a importância de estabelecer parcerias tendo como balizadores o pensar, o questionar e o construir. Despertar o

prazer em conhecer sobre astronomia se constitui como um claro indicativo de interdisciplinaridade. Silva e Fernandes (2011) reiteram que a astronomia desperta interesse nos estudantes prestando-se para desenvolver muitos conceitos, de forma a interligar a área da matemática com as ciências como, por exemplo, escala, regra de três, notação científica, entre outros.

Na atualidade diante do isolamento social, imposto pela pandemia causada pelo vírus SARS-CoV₂, que surgiu na cidade de Wuhan, na Província de Huvei (China) em dezembro de 2019. Como decorrência uma alta taxa de transmissão da doença, e de ainda não se ter vacina e cerca de 5% dos infectados desenvolverem a forma mais grave da doença e necessitarem de atendimento especializado o que pode gerar sobrecarga de atendimentos no Sistema de Saúde. O Brasil tem constituído políticas de distanciamento e isolamento social, delegando a estados e municípios estabelecerem normas mais específicas de prevenção ao contágio do (COVID-19).

O estado do Rio Grande do Sul teve como uma de suas primeiras medidas a suspensão das aulas presenciais para todo o Sistema Estadual de Ensino, através do Decreto nº 55 118 16/03/2020 (RS, 2020) a partir do dia 19/03/2020, inicialmente por 15 dias e prorrogáveis conforme novas determinações. Com o Decreto nº 55 241 10/05/2020 (RS, 2020) que implementou o sistema de distanciamento controlado no Rio Grande do Sul, com a finalidade de organizar a flexibilização de funcionamento das atividades econômicas de acordo com os números da Pandemia, em seu artigo terceiro estabelece a suspensão de aulas presenciais no território do estado. A secretaria estadual de educação implantou o Regime Especial de Atividades Escolares Remotas (não presenciais), para o Ensino Fundamental e Médio, com a finalidade de efetivar o calendário e garantir o ano letivo de 2020.

Seguindo as orientações oficiais as escolas estaduais adotaram o Plano emergencial de aulas não presenciais seguindo um Modelo Híbrido de implantação gradual, conforme os índices apontados pelo plano de distanciamento controlado do estado. Foi disponibilizado aos estudantes uma conta Gmail institucional para poderem acessar a plataforma *Google* sala de aula, o contato com os estudantes se dá através de grupo no *WhatsApp* para diálogos breves e plataforma *Google* sala de aula para o desenvolvimento das atividades, ainda temos uma terceira possibilidade, esta oferecida aos que não dispõem de acesso aos recursos digitais, que se constitui de materiais físicos disponibilizados na escola, mediante datas e horários

previamente agendados.

Oliveira *et al.* (2020) apresentam em seu trabalho as percepções de educadores sobre o uso das TIC no período de pandemia, e concluem que:

Em virtude da pandemia do COVID - 19, os professores foram impetrados da missão de reinventar as relações escolares, curriculares, sociais e afetivas. Adequaram as atividades docentes e discentes, estabelecendo outras formas de interações/transposição didática, através de redes sociais como *WhatsApp*, *Facebook*, *Instagram* ou através das plataformas para aulas online como *Google Meet* e *Google Classroom*. (Oliveira *et al.*, 2020, p. 20).

Destacam ainda a necessidade de políticas públicas que promovam a democratização da educação e das tecnologias da informação e da comunicação. Nesse contexto, com espaços de interação modificados, temos a possibilidade de propor ações interdisciplinares. “Num trabalho interdisciplinar é fundamental rever-se os quatro elementos fundamentais de uma sala: espaço, tempo, disciplina e avaliação, mantendo certos aspectos da rotina e transgredindo outros em direção de audácias maiores” (Fazenda, 2015, p. 86).

A proposta traz como objetivo construir conhecimentos sobre a estrutura do Sistema Solar, percebendo as relações existentes entre as dimensões dos planetas em relação ao sol, e de suas distâncias, trabalhando com a ideia de escalas e aplicando regra de três para determinar essas dimensões. Nesse trabalho apresentamos uma sequência didática desenvolvida com estudantes do Ensino Fundamental anos finais, relacionada ao desenvolvimento da temática da Astronomia, potencializando o interesse e a motivação acerca da abordagem do estudo do Sistema Solar em escala no contexto do ensino remoto.

Metodologia

Para desenvolver essa proposta adotamos uma sequência de ensino, ou sequência didática que segundo Zabala (1998) é um encaminhamento metodológico determinado por uma série de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas ao longo de uma unidade didática para a realização de determinados objetivos educacionais, com um princípio e um fim. O autor enfatiza que para atingirmos os objetivos da sequência, as atividades estabelecidas devem contemplar alguns requisitos como: levantamento dos conhecimentos prévios dos alunos em relação

aos novos conteúdos, valorizar o desenvolvimento da autonomia problematizando a construção de novos conceitos. Para a estruturação da sequência didática do presente trabalho contextualizada no tema do Sistema Solar em Escala, seguimos quatro etapas, como mostra o Quadro 12.

Quadro 12: Representação simplificada das etapas da sequência didática.

Apresentação do tema.	Sondagem dos conhecimentos prévios	Atividades diversificadas	Produção final
-----------------------	------------------------------------	---------------------------	----------------

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Neste sentido, apresentamos a seguir um relato de uma sequência didática desenvolvida em uma turma de nono ano, de uma escola pública do município de Uruguaiana RS, durante o primeiro semestre letivo de 2020, a proposta seguiu sete momentos, considerando quatro momentos síncronos com duração aproximada de 50 min. cada e três momentos assíncronos.

Primeiro momento (síncrono), com duração de cerca de cinquenta min, foi aplicado um pré-teste com alguns questionamentos (Quadro 13), com esse instrumento busca-se conhecer as percepções dos estudantes acerca da temática, os estudantes devem responder às questões no caderno e adicionar foto das questões respondidas na plataforma.

Quadro 13: Questionamentos que compreendem o pré-teste/pós-teste.

1) Quais os planetas do sistema solar?
2) Se pudesse organizar os planetas do Sistema solar por tamanho, do menor para o maior como os organizaria?
3) Quais os planetas você já viu no céu a olho nu?
4) Desenhe o Sistema Solar tentando representar as proporções de tamanho dos astros e distâncias entre os mesmos.

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Na sequência foi exibido aos estudantes três pequenos vídeos disponíveis no *youtube* “O sistema solar em escala (<https://www.youtube.com/watch?v=ASfiF-XrQ6c&t=33s>), “El sistema solar a escala (<https://www.youtube.com/watch?v=chYOBBR1wU>) e “Comparando el tamaño de los planetas” (<https://www.youtube.com/watch?v=uSLZyiy9rpY>) que buscam motivar

o diálogo sobre o tema e a reflexão acerca das questões iniciais.

Segundo momento (assíncrono), propomos aos estudantes que pesquisassem dados sobre o raio equatorial em km, de alguns astros conforme o quadro 14 na primeira coluna temos especificados os nomes dos astros a serem pesquisados; na segunda indicação dos raios equatorial a ser completada pelos estudantes com a pesquisa inicial; na terceira coluna a razão entre o raio equatorial do astro e o raio da Terra; e na quarta coluna a expressão da escala indicada, sendo que a terceira e a quarta coluna devem ser preenchidas de forma síncrona.

Quadro 14: Construção do Sistema Solar em escala considerando os raios dos planetas.

Astro	Raio Equatorial (Km)	R_astro/R_Terra	Raio na escala (mm)
Sol	695.000		300
Mercúrio			
Vênus			
Terra			
Marte			
Júpiter			
Saturno			
Urano			
Netuno			
Plutão (plan-anão)			
Represente essa escala em um papel A4			

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Terceiro momento (assíncrono), os estudantes deverão responder na plataforma *Google* documento a questão (Quadro 15), e adicionar na Plataforma *Google* sala de aula.

Quadro 15: Determinação do raio real de alguns Astros.

Seria possível representar em escala as posições dos planetas a partir do Sol? Caso afirmativo descreva como seria.

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Quarto momento (síncrono), dando continuidade à proposta, através do *Google Meet* sala de aula virtual, com os dados levantados através da pesquisa,

calcula-se inicialmente a razão entre as medidas do raio equatorial do astro e o raio da Terra preenchendo com isso a terceira coluna da tabela.

$$\frac{\text{Raio do astro}}{\text{Raio da Terra}} = \frac{695000}{6378,14} = 108,965$$

(EQ I)

Na sequência com os dados obtidos na terceira coluna propõe-se a determinação da escala de km para mm, tomando como referência a medida correspondente a maior razão, no caso a medida da razão relativa do Sol em relação à Terra estipulada por 300 mm, e para isso devem traçar estratégias que possibilitem essa transformação. Como uma alternativa apresentar a possibilidade de aplicação de uma regra de três, os dados obtidos resultaram no preenchimento da quarta coluna da tabela, e serviram de base para a representação em escala, no papel A4, segue exemplo:

$$\frac{\text{Razão entre o raio de Netuno e a Terra (108,965)}}{\text{Razão entre o raio de Mercúrio e a Terra (0,3825)}} = \frac{300 \text{ mm}}{x} = 1,05 \text{ mm}$$

(EQ II)

Quinto momento (síncrono), na sala de aula virtual utilizando o *Meet* os estudantes socializaram com os colegas as respostas atribuídas a atividade assíncrona e na sequência será solicitado que completem o quadro 5, que contém quatro colunas e onze linhas, na primeira coluna temos a relação dos astros, na segunda coluna a indicação da distância ao Sol, dada em km, na terceira coluna os estudantes devem registrar valor correspondente a distância do astro até o Sol, dada em unidade astronômica, já na quarta coluna deve ser registrada a medida em escala de km para cm, tomando como referência 30 cm para a maior distância a ser considerada (Quadro 16).

Quadro 16: Distância dos planetas ao Sol: km, unidades astronômicas e escala.

Astro	Distância ao Sol (Km)	Distância em UA	Distâncias na escala (cm)
Sol	0		
Mercúrio	57.910.000		
Vênus	108.200.000		
Terra	149.600.000		
Marte	227.940.000		

Júpiter	778.330.000		
Saturno	1.429.400.000		
Urano	2.870.990.000		
Netuno	4.504.300.000		
Plutão (plan-anão)	5.913.520.000		30
Represente essa escala em um papel A4			

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

Para o preenchimento da terceira e quarta colunas espera-se que os estudantes possam levantar estratégias possíveis para o seu preenchimento, e destacar-se a possibilidade de aplicar regras de três, como forma simplificada de resolução. Exemplo para a determinação da unidade astronômica referente a distância do astro Mercúrio até o Sol:

Levando em consideração que 1 unidade astronômica equivale a 149.600.00 Km tem se:

$$\frac{\text{Distância da Terra até o Sol (149600000)}}{\text{Distância de Mercúrio até o Sol (57910000)}} = \frac{1}{x} = x = 0,38$$

(EQ III)

Para o preenchimento da quarta coluna deve-se tomar como referência a maior distância dada em UA, a distância do Sol até Plutão e considerar o tamanho material que dispomos para fazer a representação, no caso a folha A4, diante disso motivar os estudantes a elaborar possíveis estratégias para estipular as distâncias em escala de UA para cm, e realizar essa representação. Espera-se que os estudantes cheguem aos valores esperados a partir da aplicação de uma regra de três tomando a maior distância como padrão de referência, exemplo:

$$\frac{\text{Maior distância em UA (39,528)}}{\text{Distância de Mercúrio até o Sol em UA (0,387)}} = \frac{30 \text{ cm}}{x} = x = 0,29 \text{ cm}$$

(EQ IV)

Sexto momento (assíncrono), os estudantes tendo realizado os cálculos e preenchido as tabelas deverão representar em papel A4 as escalas indicadas em cada tabela e enviar registro fotográfico da tarefa realizada. Serão desafiados a

calcularem algumas estimativas. Caso a distância do sol até o planeta mais distante fosse representada pela medida de uma quadra, quanto de uma quadra representaria a medida da Terra até o Sol? Caso a medida entre o Sol e a Terra, fosse representada pela medida do comprimento da sala de aula, qual seria a medida que representaria a distância entre o Sol e Marte?

Sétimo momento (síncrono) jogo do Pear Deck, no endereço <https://app.peardeck.com/join>, de acordo com Schneider e Kobs (2020) esse aplicativo apresenta muitas vantagens, no sentido de oportunizar maior interação e dinamismo as propostas pedagógicas, destacam ainda dois estudos de caso onde essa ferramenta potencializou a participação e engajamento dos estudantes. Segundo Tessari, Fernandes e Campos (2020) os autores ao investigar a relação estabelecida entre os educadores, as metodologias empregadas e as TICs reiteram a importância de utilizar as TICs no sentido de uma aprendizagem significativa, dinâmica e transformadora. O jogo apresenta várias questões, entre elas as que compuseram o pré-teste, esse instrumento somado às representações constituirão a produção final.

Aplicação e Resultados

A sequência foi desenvolvida no primeiro semestre de 2020, em uma turma de 9.º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Hermeto José Pinto Bermudez de Uruguaiana/RS. A turma é composta por 14 estudantes, com idades que variam entre 13 e 16 anos.

Por estarmos vivenciando um momento de isolamento, é demandado da escola um esforço extra no sentido de motivar os estudantes no engajamento diante do desenvolvimento de conceitos. Os estudantes são participativos e curiosos, a metodologia foi desenvolvida em sete momentos, quatro síncronos e três assíncronos, com isso revisou-se o estudo da regra de três e conceitos necessários para a determinação das diferentes distâncias e estimativas solicitadas nas atividades.

A proposta seguiu os pressupostos apontados por Zabala (1998), mostrado no quadro 1. O tema foi apresentado aos estudantes através de diálogo relacionando os conceitos trabalhados anteriormente tanto no componente de matemática quanto de ciências com a proposta de conhecermos sobre o Sistema

Solar em escala. Para realizar uma breve sondagem dos conhecimentos prévios dos estudantes propomos o pré-teste.

Diante da primeira pergunta percebe-se que dos 14 estudantes, 6 deles responderam corretamente apontando os oito planetas de nosso sistema solar, 3 indicam o sol também como planeta e 5 estudantes responderam de forma incompleta faltando 1 ou 2 planetas. Em relação à segunda pergunta que faz referência ao conhecimento sobre tamanho dos diferentes astros, a maioria dos estudantes reconhece como sendo o menor astro do sistema solar o planeta Mercúrio totalizando 11 estudantes, 12 deles indicam Júpiter como o maior planeta, embora apenas 2 indicaram de forma correta a sequência, indicando os planetas de menor a maior, 1 estudante respondeu não lembrar de nenhuma referência sobre o tamanho dos astros resumindo não saber.

A terceira pergunta se refere quais astros podem ser visualizados da Terra a olho nu, apenas 1 indicou corretamente os cinco planetas visíveis, 7 responderam que nenhum planeta seria visível da Terra, 4 responderam que apenas o Sol era visível, duas constatações podemos inferir diante dessas respostas, parte dos estudantes não sabem diferenciar planeta de estrela a metade deles nunca observou e/ou reconheceu a possibilidade de visualizar a olho nu um planeta no céu noturno.

Quanto à questão 4 a totalidade dos estudantes, mesmo reconhecendo que os astros tinham tamanhos diferentes e que estavam a distâncias distintas do sol, produziram desenhos que não correspondem a essas proporções, seguindo a ordem clássica apresentada nos livros didáticos.

Após assistirem os vídeos dialogamos sobre os destaques quanto aos diferentes tamanhos e suas escalas, os estudantes aqui indicados por letras minúsculas do alfabeto, participaram do diálogo expressando inicialmente o que mais lhes chamou a atenção, depois expressaram algumas conclusões: a) “assim como temos medidas imensas, também temos medidas minúsculas”; b) “Eu já tinha escutado sobre tantos anos luz, mas agora entendi o que significa”; c) “meu Deus, os tamanhos e as distâncias são muito diferentes”.

Como atividade assíncrona os estudantes realizaram a pesquisa encontrando o raio equatorial em km dos astros indicados no quadro 3, no terceiro momento, em uma atividade síncrona foram retomados com os estudantes alguns conhecimentos como proporção, escala e unidades de medida. Os estudantes demonstraram

facilidade em determinar a razão entre o raio do astro e o raio da Terra, quando questionados sobre que estratégias poderiam utilizar para determinar a escala em mm das razões encontrados, parte do grupo indicou que poderíamos utilizar regra de três, 2 estudantes disseram não saber e 6 responderam fazendo cálculos, porém não souberam especificar quais cálculos seriam necessários para resolver a tarefa. Partindo da resolução de um exemplo, os estudantes preencheram o quadro com facilidade.

No momento síncrono os estudantes apresentaram a suas respostas sobre a possibilidade e as estratégias para representar em escala a posição dos planetas em relação ao Sol, apenas um estudante respondeu não ser possível representar essas distâncias, por que para isso teríamos que ocupar em um grande espaço, os demais responderam que era possível e destacaram algumas estratégias: aluno 1- “Poderíamos apresentar as distâncias em uma corda e indicar os planetas por nós de tanto em tanto, proporcionalmente a distância que separa cada planeta do Sol.” Aluno 2- Em uma cartolina bem grande e com uma régua medindo e marcando cada planeta; entre outras.

Ao trabalharem com o quadro 5, os estudantes demonstraram facilidade em operar os cálculos de regra de três, para converter as medidas de km para UA e efetuar as escalas de UA para cm, à medida que iam preenchendo a tabela alguns alunos apresentavam oralmente algumas conclusões “- Viu como eu tinha dito, com um barbante podíamos marcar essas medidas dando nós a cada distância e sinalizando os planetas e suas posições em relação ao Sol.” Ao realizarem as estimativas propostas os estudantes apontaram rapidamente que poderiam resolvê-las usando regra de três, a maioria da turma realizou a tarefa de maneira satisfatória.

Figura 6: Tabelas preenchidas pelos estudantes indicando as escalas dos raios e as distâncias dos planetas em relação ao Sol.

Construa o Sistema Solar em escala considerando os raios e as distâncias dos planetas:

Astro	Raio Equatorial (Km)	R_astro/R_Terra	Raio na escala (mm)
Sol	695.000	108,965	300
Mercúrio	2.439,7	0,3225	1,0537
Vênus	6.051,8	0,8488	2,160
Terra	6.378,14	1	2,174
Marte	3.397,2	0,5326	1,1454
Júpiter	71.492	11,2089	30,154
Saturno	60.268	9,4491	25,72
Urano	25.559	4,0042	10,9
Netuno	24.746	3,8798	10,55
Plutão (plan-anão)	1.160	0,181	0,149

Represente essa escala em um papel A4

Astro	Distância ao Sol (Km)	Distância em UA	Distâncias na escala (cm)
Sol	0	0	0
Mercúrio	57.910.000	0,387	0,129
Vênus	108.200.000	0,722	0,154
Terra	149.600.000	1	0,176
Marte	227.940.000	1,523	0,175
Júpiter	778.330.000	5,202	0,191
Saturno	1.429.400.000	9,5548	0,125
Urano	2.870.990.000	19,191	0,115
Netuno	4.504.300.000	30,108	0,118
Plutão (plan-anão)	5.913.520.000	39,5288	0,118

Represente essa escala em um papel A4

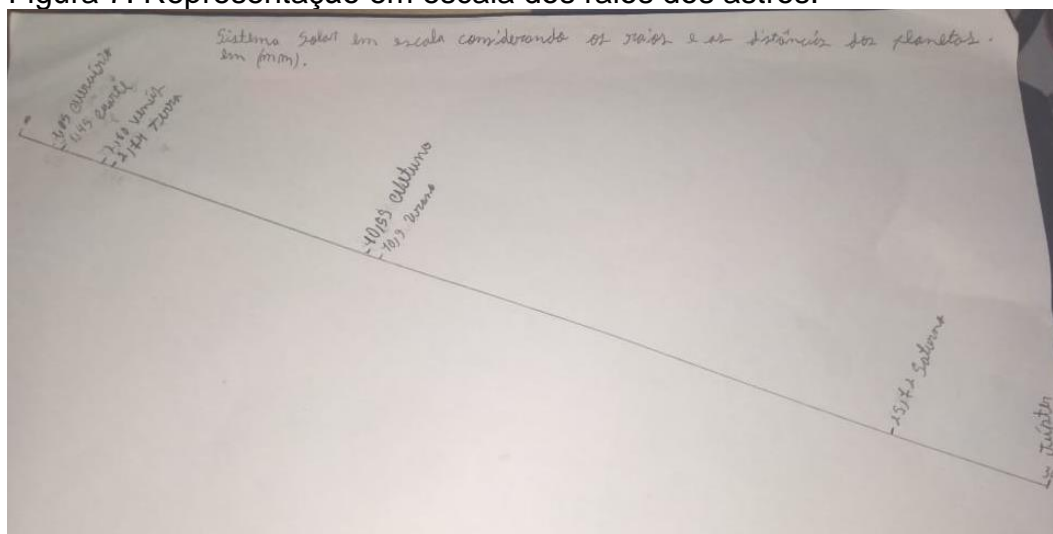
1) Compare as distâncias reais dos planetas ao Sol com a circunferência da Terra.

Considere agora nesta mesma folha A4 o tamanho e a distância do sistema Terra-Lua: Lua tem raio de 1.700km e distância Terra-Lua de 384.400km.

Fonte: Produzida pelos autores (2021)

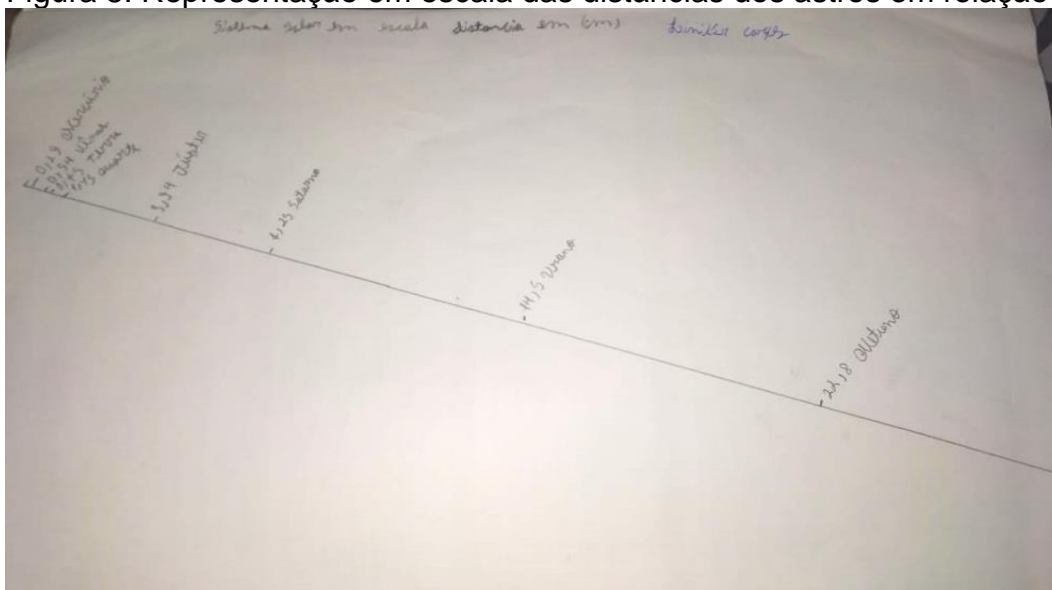
Na sequência em um momento assíncrono os estudantes realizaram a representação das duas escalas em folha A4. Ao apresentarem a tarefa das representações constatamos que os estudantes atenderam satisfatoriamente as expectativas iniciais da proposta evidenciando o desenvolvimento de conceitos e aprendizagens.

Figura 7: Representação em escala dos raios dos astros.



Fonte: Produzida pelos autores (2021).

Figura 8: Representação em escala das distâncias dos astros em relação ao Sol.



Fonte: Produzida pelos autores, 2021.

Com a realização do pós-teste, através do aplicativo *Pear dek*, onde os estudantes em tempo real, puderam responder às questões, além das quatro iniciais foram apresentadas mais cinco, abordando o tema e curiosidade em relação aos diferentes astros, a ferramenta possibilitou que ao finalizarem cada uma das questões fosse feito comentários apresentando para o grupo um panorama de todas as respostas apresentadas, o que potencializando o diálogo e a interação entre os colegas de forma remota.

Com o pós-teste verificamos que em relação à primeira questão, treze alunos responderam de maneira satisfatória indicando os 8 planetas em ordem a partir do Sol, um aluno respondeu de maneira incompleta deixando de fora o planeta Urano. Quanto à questão dois, à medida que o tempo do cronômetro passava os estudantes mostravam muita ansiedade, alguns solicitaram mais tempo para realizá-la, finalizando com um tempo de 1,5 min., 10 estudantes responderam corretamente ordenando os planetas do menor para o maior e 4 estudantes indicaram Mercúrio como o menor e Júpiter como o maior, porém organizaram de forma incorreta os demais. Já em relação à questão três, todos os estudantes responderam corretamente à questão apontando os cinco planetas visíveis a olho nu para um observador da terra, destacamos que enquanto respondiam faziam alguns comentários oralmente dizendo terem pesquisado e tentando visualizar no céu os que estavam visíveis nas noites anteriores.

Quanto à quarta questão de antemão, já oralmente alguns estudantes destacaram não ser possível representar em um único desenho às duas proporções, a de distância e a de tamanho dos astros em relação ao Sol. Os estudantes em sua maioria argumentaram em suas respostas essa impossibilidade de representar essas duas dimensões, distâncias e tamanhos em escala, utilizando um único plano.

Considerações Finais

Constata-se ao final deste estudo, que a aplicação da sequência didática desenvolvendo conceitos das áreas da Matemática e das Ciências da Natureza de forma interdisciplinar, é vista positivamente pelos estudantes, a ponto de em algumas circunstâncias se perguntarem se era Ciências ou Matemática e constatarem que tudo está interligado, e que os diferentes conceitos se complementam proporcionando um entendimento global. Destaca-se a relevância da proposta realizada de forma remota, no sentido de servir como motivação aos estudantes e permitir engajamento e desenvolvimento de diferentes contextos.

Verificamos a aprendizagem dos estudantes e a aproximação dos mesmos com a temática, ao fazerem projeções e aplicarem os conceitos de escala em situações do seu cotidiano, como comparação de distâncias astronômicas e as distâncias reais de uma quadra de cidade ou relacionadas a sala de aula.

A discussão da escala do Sistema Solar será ponto de partida para desenvolver uma atividade que contemple a escala do universo em uma proposta voltada para o ensino de ciências e de matemática conforme a BNCC. Destacamos a relevância de oportunizar a observação direta dos astros, e a viabilidade de integrar outros componentes além das áreas da Matemática e das Ciências da Natureza, aprofundando o potencial interdisciplinar dessa abordagem.

Referências

BARROSO, M. F.; BORGIO, I. Jornada no Sistema Solar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n 2, p. 2-12, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n2/v32n2a13.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. *In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*, p. 1-10, 2011. Disponível em:

http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viiienpec/resumos/R1382-1.pdf. Acesso em: 03 jan. 2021.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.

CARVALHO, F. J. C.; GERMANO, A. S. M. Astronomia: contemplando o céu. **EDUFRN**, 2007. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/c15ces>. Acesso em: 07 jan. 2021.

DUQUE, C. A. *et al.* O sistema solar em escala: uma proposta pedagógica crítica para o ensino de ciências. *In: Anais III CONEDU*, Campina Grande: Realize Editora, 2016. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21734>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. Interdisciplinaridade. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, v. 6, p. 9-17, 2015. <http://ken.pucsp.br/interdisciplinaridade/article/view/22623/16405>. Acesso em: 12 jan. 2021.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

GREAVES, J. S.; RICHARDS, A. M. S.; BAINS, W. Gás fosfina nas nuvens de Vênus. **Nature Astronomy**, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41550-020-1174-4#article-info>. Acesso em: 11 jan. 2021.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Ensino do sistema solar em escala: um estudo bibliográfico. *In: ANAIS XI EPCC*, 2019. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/3551/1/CAMILA%20MUNIZ%20D E%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

OLIVEIRA, D. N. da S. *et al.* Perspectivas docentes sobre o uso das TDIC na Educação Básica em tempos de pandemia do COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10775>. Acesso em: 18 jan. 2021.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual nº 55.241**, de 10 de maio/2020. Determina a aplicação das medidas sanitárias segmentadas de que trata o art. 19 do Decreto nº 55.240, de 10 de maio de 2020, que institui o Sistema de Distanciamento Controlado para fins de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo

novo Corona vírus (COVID-19) [...]. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

SILVA, J. R.; ROMUALDO, S. Um estudo de caso acerca do Ensino de Astronomia com foco na Aprendizagem Significativa. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 9, n. 2, p. 8, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5509795>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SILVA, F. R. O.; FERNANDES, F. C. R. A astronomia como instrumento contextualizador de conceitos matemáticos no ensino médio. *In: **Simpósio nacional de educação em astronomia***, 1, p. 1-6, 2011. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCP4.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

SCHNEIDER, L., KOBBS, F. F. Práticas para Promover a Aprendizagem Móvel em Cursos de Graduação. **IEEE Latin America Transactions**, v. 18, n. 1, p. 165-170, 2020. Disponível em: <https://latamt.ieeeer9.org/index.php/transactions/article/view/1446/383>. Acesso em: 22 jan. 2021.

STEINER, J. E. A origem do universo. **Estudos avançados**, v. 20, n 58, p. 231-248, 2006.

TESSARI, R. M.; FERNANDES, C. T.; CAMPOS, M. DAS G. O uso das mídias digitais na educação: da perspectiva à prática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9524>. Acesso em: 18 jan. 2021.

VIÇOSA, C. S. C. L. *et al.* Experimentação como estratégia de ensino: o olhar científico na sala de aula. *In: **Atividades interdisciplinares do Pibid: entre o ensinar e o aprender em Ciências da Natureza***, p. 150-156. São Leopoldo: Oikos, 2016.

WHO. Coronavirus disease (COVID-19). **Situation Report**, 172, 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200710-covid-19-sitrep-172.pdf?sfvrsn=70724b90_2. Acesso em: 18 jan. 2021.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

4.4 Manuscrito 1

O manuscrito intitulado “Entendendo Escalas de distâncias do Universo: uma estratégia para o ensino de Ciências e Matemática”, buscou o estabelecimento de um modelo de Universo que vá além da estrutura do Sistema Solar. Essa proposta de prática contextualizada e inovadora, segue a metodologia de uma sequência didática, preconizada por Zabala (1998), desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental, de uma escola da rede pública estadual, no município de Uruguaiana RS, durante o primeiro semestre de 2021. Desenvolveu habilidades relacionadas ao ensino de Ciências e Matemática, além de propiciar o estabelecimento das relações de distância entre as diferentes estruturas que compõem o Universo.

O manuscrito foi submetido a revista REMat, Regional São Paulo (SBEM-SP), a revista é de publicação contínua (*rolling pass*). Com a adoção desse sistema de publicação, os artigos em língua portuguesa, espanhola e inglesa aprovados são publicados em um único volume por ano. Divulga trabalhos inéditos que abordem, preferencialmente, resultados de pesquisas e experiências didáticas que apresentem foco na sala de aula e visam qualificar os processos de ensino e de aprendizagem de conteúdos científicos e experiências em Educação Matemática que podem favorecer a reflexão e o debate sobre a prática pedagógica dos professores que ensinam matemática. Classificação Qualis/CAPES (2017/2019) A3 - Área de Ensino.

Entendendo Escalas de distâncias do Universo: uma estratégia para o ensino de Ciências e Matemática

Understanding Distance Scales of the Universe: A strategy for teaching science and

RESUMO

O artigo apresenta e analisa a implementação de uma sequência didática de contextualização, visando a construção de conhecimentos sobre grandes distâncias, através da elaboração de modelos comparativos, resolução de cálculos de regra de três e potência na base dez. A escolha da temática, as grandes distâncias do universo e as relações entre diferentes estruturas que o compõem, centra-se em efetivamente trabalhar estes conceitos, de modo a capacitar os estudantes na compreensão de um modelo de Universo que vá além da estrutura do Sistema Solar. Trata-se de uma sequência didática desenvolvida com estudantes do 9º ano do Ensino Fundamental. Cumpre esclarecer que, além de utilizarem smartphones, aplicativos, plataforma Google sala de aula, a proposta se desenvolveu por momentos presenciais e assíncronos. Concluímos que a metodologia aplicada atendeu às expectativas, propiciando a construção e o aprimoramento dos conceitos, integrando as áreas da matemática e ciência.

Palavras-chave: Contextualização; Ensino de ciências e matemática; Universo em escala.

ABSTRACT

This article presents and analyzes the implementation of a didactic sequence, in a contextualized way, aiming at the construction of knowledge about large distances, through the elaboration of comparative models, solving rule-of-three and power-base ten calculations. The choice of theme, the great distances of the universe and the relationships between different structures that compose it, focuses on effectively working these concepts, in order to enable students to understand a model of the Universe that goes beyond the structure of the Solar System. It is a didactic sequence developed with students of the 9th year of Elementary School. It should be clarified that, in addition to using smartphones, applications, the Google Classroom platform, the proposal was developed through face-to-face and asynchronous moments. We conclude that the methodology applied met expectations, providing the construction and improvement of concepts, integrating the areas of mathematics and science.

Keywords: Contextualization; Teaching science and mathematics; Universe to scale.

RESUMEN

El artículo presenta y analiza la implementación de una secuencia didáctica de contextualización, visando la construcción de conocimiento sobre grandes distancias, a través de la elaboración de modelos comparativos, resolución de regla de tres y cálculos de potencias en base diez. La elección del tema, las grandes distancias del universo y las relaciones entre las diferentes estructuras que lo componen, se enfoca en trabajar efectivamente estos conceptos, con el fin de que los estudiantes comprendan un modelo del Universo que va más allá de la estructura del Sistema Solar. Es una secuencia didáctica desarrollada con estudiantes del 9º

año de la Enseñanza Primaria. Cabe aclarar que, además de utilizar teléfonos inteligentes, aplicaciones, la plataforma de aula de Google, la propuesta se desarrolló a través de momentos cara a cara y asincrónicos. Concluimos que la metodología aplicada cumplió con las expectativas, brindando la construcción y perfeccionamiento de conceptos, integrando las áreas de matemáticas y ciencias.

Palabras clave: Contextualización; enseñar ciencias y matemáticas; Universo a escala.

Introdução

O encantamento em conhecer o Universo e sua origem, compreendê-lo desvendando suas estruturas fez da Astronomia um dos campos mais antigos do conhecimento humano. Segundo Carvalho Filho e Germano (2007) muitos são os registros de contemplação das estruturas celestes, destacando nestas observações suas regularidades e comportamentos. A astronomia possibilitou a localização na Terra através da posição e movimento das estrelas; bem como com o estudo do movimento do Sol ao longo dos dias e do ano trouxe a possibilidade da construção de calendários, com a organização do tempo considerando os períodos favoráveis ao plantio, tendo como base as épocas de secas e cheias. Estes estudos dos astros com a finalidade do desenvolvimento socioeconômico das civilizações antigas de diferentes culturas demonstram como desde os primórdios a humanidade teve uma conexão com o Cosmo (Bretones, 2013).

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), sinaliza a importância da contextualização, destacando que ao envolver conceitos e habilidades de maneira contextualizada ultrapassamos as barreiras disciplinares, promovendo uma interação significativa e situada na vida social dos estudantes, no que se refere às abordagens sobre o eixo Terra e Universo, sugere uma compreensão mais aprofundada dos elementos Terra, Sol, evolução da nossa galáxia e noções quanto às ordens de grandeza envolvidas, que conduza os estudantes a uma reflexão sob a perspectiva da posição da Terra e da espécie humana no Universo, oportunizando um entendimento cosmológico da ciência.

Iachel e Nardi (2010) apontam em seu estudo que um dos limitadores para a expansão da abordagem da temática da Astronomia nas escolas, em especial as escolas públicas, é em razão de que parte dos professores possuem formação deficiente em Astronomia. Os autores destacam também que pela carência na formação, muitos educadores acabam formulando práticas baseadas em

concepções do senso comum, precarizando a implementação da temática. Setlik e Teres (2020) ao analisarem as percepções de professores de física e matemática de uma escola pública, quanto a percepção destes educadores em relação ao potencial interdisciplinar da abordagem da temática da astronomia, constatam que existem justificativas e potencialidades para essas abordagens interdisciplinares, e reiteram também ser importante a construção de materiais de apoio didático trabalhando a astronomia de maneira interdisciplinar como meio de viabilizar a inserção na educação básica.

Dos Santos Lima *et al.* (2017) apresentam em seu trabalho a contextualização entre os eixos Terra e Universo, e Grandezas e Medidas, indicando a confecção de um material interdisciplinar como alternativa para a abordagem de conceitos envolvendo os componentes curriculares de Matemática e Ciências. De Luca *et al.* (2018) propõe uma discussão, acerca da experimentação contextualizada e interdisciplinar como alternativa viável para o ensino de ciências, no decorrer da narrativa evidenciam que a contextualização é fundamental no sentido de propiciar um espaço de interação entre o sujeito e o objeto de conhecimento.

Fernandes e Guérios (2020), ao desenvolver uma prática contextualizada, com estudantes da educação básica, destacam movimentos importantes de protagonismo e de desenvolvimento da autonomia cognitiva por parte dos estudantes, atuando na construção de possíveis soluções para situações problema, reiteram a postura responsável e motivada perante a proposta de um problema matemático contextualizado refletindo positivamente nas relações de aprendizagem.

Considerando um documento balizador da educação básica na atualidade, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) constata-se, por exemplo, para o 9º ano do Ensino Fundamental conteúdos na área de matemática e ciências que podem ser trabalhados no contexto da astronomia conforme apontados nas habilidades a serem desenvolvidas:

(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.

(EF09CI14) Descrever a composição e a estrutura do Sistema Solar (Sol, planetas rochosos, planetas gigantes gasosos e corpos menores), assim como a localização do Sistema Solar na nossa Galáxia (a Via-Láctea) e dela, no Universo (apenas uma galáxia dentre bilhões).

(EF09MA18) Reconhecer e empregar unidades usadas para expressar

medidas muito grandes ou muito pequenas, tais como distâncias entre planetas e sistemas solares, tamanho de vírus ou de células, capacidade de armazenamento de computadores entre outros (Brasil, 2017, p. 317, 351, 319).

Ao ampliarmos nossa investigação na busca por práticas relacionadas ao desenvolvimento de conceitos acerca das diferentes escalas de distâncias no universo, constatamos que o contingente de trabalho que aponta nessa perspectiva é muito pequeno, o que encontramos são estudos que fazem referência às escalas de distâncias no Sistema Solar. Duque *et al.* (2016) fazem um mapeamento da percepção dos acadêmicos de um curso de licenciatura de ciências, em relação à compreensão de grandes distâncias, considerando o Sistema Solar e sua correspondência em diferentes escalas. Oliveira *et al.* (2019) apresenta os resultados de um estudo bibliográfico que objetivou mapear as pesquisas relacionadas ao ensino de ciências, voltadas à confecção de materiais para trabalhar com o tema do Sistema Solar em escala realista, apontam também que alguns trabalhos não apresentam clareza metodológica no que tange demonstração de cálculos.

Barroso e Borgo (2010), apresentaram a elaboração de um vídeo, recurso didático com imagens do Sistema Solar apresentando diferentes pontos de referência, possibilitando aos estudantes interpretar e conectar informações, com a elaboração de modelos para os movimentos do Sistema Solar e suas proporções de tamanho e distâncias. Silva e Catelli (2020), ao explicar sobre noções de um modelo didático, formulado a partir da fusão da epistemologia Bungeana dos modelos (modelos científicos) com a didática das ciências (modelos didáticos), tendo como finalidade de abordar a temática da astronomia (movimento aparente do Sol), destacam que a modelização é uma importante ferramenta para o desenvolvimento do ensino de ciências e tecnologias.

Monger *et al.* (2021), chamam a atenção para a importância de construir o sentido de número, ao relatarem uma prática envolvendo o uso de estimativas na resolução de tarefas de matemática, desenvolvida com estudantes do 5 ano do ensino fundamental. Quando nos referimos a números muito grandes, como as distâncias entre as diferentes estruturas que compõem o universo, é fundamental propiciar ferramentas para a construção do sentido para esses números muito grandes. Faz-se necessário estabelecer um modelo de Universo que vá além da estrutura do Sistema Solar. Este trabalho propõe uma sequência didática sobre

escala de distâncias do Universo, contextualizando a matemática através da Astronomia, a proposta pode ser realizada de forma interdisciplinar entre Matemática e Ciências, visando o estabelecimento das relações de distância entre as diferentes estruturas que compõem o Universo e a compreensão do respectivo valor dessas distâncias.

Entendendo melhor as grandes distâncias

Para desenvolver uma atividade envolvendo o Universo em escala, convém inicialmente definirmos os objetos e estruturas existentes no Universo Observável. Basílio (2001, pg. 106), apresenta um esquema mostrando ordens de grandeza de algumas dimensões existentes no Universo em escala de potência de base 10, destacamos no quadro 17, algumas dessas ordens de grandeza. Oliveira Filho & Saraiva (2017) apresentam algumas estruturas, considerando escala de tamanho de estruturas como prédios, cidades, objetos do Sistema Solar, estrelas, galáxias, aglomerados de galáxias, superaglomerado de galáxias e do universo na sua totalidade.

Quadro 17: Ordens de grandeza de algumas dimensões existentes no Universo.

Estrutura	Ordem de grandeza (m)
Diâmetro de um núcleo atômico	10^{-15}
Diâmetro de um átomo	10^{-10}
Dimensão de uma janela	10^0
Diâmetro da Terra	$12,756 \cdot 10^3$
Diâmetro do Sol	$1,3927 \cdot 10^9$
Comprimento da Grande Nuvem de Magalhães	10^{20}
Distância ao quasar PHL909	10^{25}

Fonte: Adaptação Basílio (2001, p. 106).

O quadro 2 apresenta uma adaptação de Oliveira Filho & Saraiva (2017), evidenciando as distâncias apresentadas em tempo-luz e destacam algumas estruturas que serão abordadas ao longo da proposta (Quadro 18).

Quadro 18: Representação de estruturas e suas respectivas distâncias ano-luz (a.l.).

Sistema Solar			
Estrutura	Distância em tempo-luz	Estrutura	Distância em tempo-luz
Terra- Sol	8 minutos-luz	Terra-Lua	1,25 segundos-luz
Sol-Mercúrio	39 minutos-luz	Sol-Vênus	72 72 minutos-luz
Sol-Plutão (planeta anão)	4000 minutos-luz	Sol-Nuvem de Oort	1 ano-luz
Galáxia			
Sol-Nuvem de Oort	1 ano-luz	Sol-Estrela Aldebarã-touro	66,64 anos-luz
Sol-Estrela Centauri	4,3 anos-luz	Sol-Estrela Antares-escorpião	605 anos-luz
Sol-Estrela Siríus	8,57 anos-luz	Sol-Centro da Via-Láctea	25000 anos-luz
Grupo Local			
Centro da Via-Láctea-Aglomerado Globular Messier 79-	60000 anos-luz	Centro da Via-Láctea-Galáxia Ursa Maior	330000 anos-luz
Centro da Via-Láctea-Galáxia Grande nuvem de Magalhães	160000 anos-luz	Centro da Via-Láctea-Galáxia Andrômeda	2,54 milhões de anos-luz
Superaglomerado Local ou de Virgem			
Galáxia Andrômeda	2,54 milhões anos-luz	Grupo de Galáxias M51	37 milhões anos-luz
Grupo de Galáxias M66	5 milhões anos-luz	Aglomerado de Galáxias de Virgem	65 milhões anos-luz
Grupo de Galáxias M81	12 milhões anos-luz	Extensão do Superaglomerado Laniakea (que abrange o nosso superaglomerado local)	500 milhões anos-luz

Fonte: Adaptação Oliveira Filho e Saraiva (2017).

As distâncias entre as estruturas do Universo observável, são extraordinariamente grandes, sendo necessário buscarmos outras unidades, além do metro (m), do quilômetro (km) e até mesmo da unidade astronômica (UA), passando a apresentá-la em tempo-Luz, onde a unidade de referência é o ano-luz (a.l.). Segundo Oliveira Filho e Saraiva (2017), quando nos referimos a ano-luz (a.l.) estamos nos referindo à distância que a luz percorre, no vácuo, durante um ano, ou seja, 9460652940.000 km. A velocidade da luz é, na realidade, 299 790 km/s, mas, para facilitar os cálculos, costuma-se arredondar o valor da velocidade para 300 000 km/s.

Metodologia

Como metodologia balizadora da proposta adotamos uma sequência didática, que de acordo com Zabala (1998) constitui-se em um encaminhamento determinado por atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para atingir a determinados objetivos, caracteriza-se também por ter uma organização sequencial com um princípio e um fim. Destaca também que ao escolher as atividades devam considerar o mapeamento dos conhecimentos prévios dos estudantes acerca dos novos conteúdos, valorizar a autonomia e a problematização, potencializando a construção de novos conceitos.

Para a estruturação da sequência didática do presente trabalho contextualizada no tema do Universo em Escala, seguimos quatro etapas, como mostra o quadro 19.

Quadro 19: Representação simplificada das etapas da sequência didática.

Apresentação do tema.	- Apresentar o tema a ser trabalhado "O Universo do Micro ao Macro", comentando sobre algumas medidas de distância muito grandes como órbitas de planetas e distâncias muito pequenas como espessura de um fio de cabelo;
Sondagem dos conhecimentos prévios	- Mapear os conhecimentos prévios dos estudantes, através da aplicação pré-teste com alguns questionamentos;
Atividades diversificadas	- Refletir sobre a temática por meio de questionamento e de materiais informativos, trabalhar com o vídeo "Escala do Universo"; - Analisar algumas analogias; - Pesquisar sobre diferentes unidades de medida; - Responder a questionários; - Rever conhecimentos sobre escalas e regra de três; - Utilizar o aplicativo;
Produção final	- Elaborar dos modelos comparativos; - Mapear conhecimentos, através da aplicação pós-teste com alguns questionamentos;

Fonte: Produzida pelos autores (2022)

Apresentamos a seguir a sequência didática desenvolvida em uma turma de 9º ano, de uma escola pública estadual do município de Uruguaiana, RS, durante o primeiro semestre letivo de 2022, a proposta constitui-se de cinco períodos, sendo quatro períodos presenciais com duração aproximada de 50 min, e um assíncrono.

Momento 1 (presencial), apresentar o tema a ser trabalhado “O Universo do Micro ao Macro”, comentando sobre algumas medidas de distância muito grandes como órbitas de planetas e distâncias muito pequenas como espessura de um fio de cabelo. Tendo como finalidade mapear os conhecimentos prévios dos estudantes, foi aplicado um pré-teste com alguns questionamentos (QUADRO 20), as questões são apresentadas em um formulário.

Quadro 20: Questionamentos do pré-teste/pós-teste.

1- Do que é formado o Universo?
2- Como você situa o Planeta Terra no Universo?
3- Imagine que a distância entre a Terra e o Sol fosse de 1 metro, a que distância do Sol estaria a estrela mais próxima, nessa escala? <input type="checkbox"/> 3 m <input type="checkbox"/> 3 km <input type="checkbox"/> 30 km <input type="checkbox"/> 300 km <input type="checkbox"/> 3000 km

Fonte: Produzida pelos autores (2022).

Para desenvolver a atividade com os estudantes e motivá-los para conhecer essas estruturas do Universo Observável, apresentamos o vídeo “Escala do Universo”, disponível no link https://www.youtube.com/watch?v=E-w_9c6muRM, que apresenta as principais estruturas, a serem abordadas na sequência da proposta. Ao finalizar o vídeo solicitar aos estudantes que destaquem elementos que consideram ser informações novas, até então desconhecidas e socializar oralmente com o grupo, na sequência será apresentado como material complementar os quadros 17 e 18, seguido de leitura e diálogo com os estudantes.

Momento 2 (assíncrono), a proposta será postada na plataforma Google sala de aula, os estudantes devem acompanhar a leitura indicada no quadro 5, que traz algumas analogias. Melo e Paraguaçu (2021) ao realizarem uma revisão de literatura, mapearam as produções que versão sobre o uso de analogias como uma metodologia favorável ao processo de ensino e aprendizagem em ciências e matemática, concluíram sobre a importância de sua utilização, principalmente para abordar temáticas mais complexas. Os autores destacam também que há um maior contingente de trabalhos relacionados a química e a física, porém uma menor quantidade na área da matemática, indicando a necessidade de mais pesquisas voltadas a esta perspectiva.

Quadro 21: Analogias apresentadas.

<p>Sistema solar Relacionando a massa do Sol e a massa da Terra, podemos dizer que a massa do Sol poderia ser comparada a um elefante enquanto a massa da Terra seria um girino. Se imaginarmos o Sol posicionado na nossa cabeça e à Terra na ponta do nosso dedo indicador, isto é, equiparando o nosso braço à unidade astronômica (u. a.), seria necessário medir cerca de trinta e nove braços e meio alinhados para colocarmos Plutão na distância correta. Logo, precisaríamos de trinta e nove pessoas em fila e com o braço estendido e mais um pedaço de outro braço. Caso o diâmetro da terra fosse 1 cm, o da lua seria 0,4 cm e o do sol seria 109 cm, e estaríamos a 100 m de distância do Sol.</p>
<p>Via láctea Se a via Láctea fosse um organismo, nosso sistema solar seria apenas uma célula. A massa de nossa galáxia é cerca de 10^{11} massas solares</p>
<p>Universo (grupo Local) Imaginando que a Via-Láctea seja uma pequena bola de basquete com cerca de 10 centímetros de diâmetro, a grande nuvem de Magalhães (Galáxia satélite) estaria a uma distância de cerca de 30 centímetros de nossa galáxia, e a galáxia de Andrômeda teria 19 centímetros de diâmetro e estaria a 4,8 metros de distância de nossa galáxia.</p>
<p>Superaglomerado Local Seguindo nosso modelo, considerando nossa galáxia com um diâmetro de aproximadamente 10 centímetros, poderíamos dizer que o Superaglomerado Local teria um comprimento de aproximadamente 190 metros e o universo observável inteiro teria um diâmetro de aproximadamente 49,5 km</p>

Fonte: Adaptação do material disponível em: <http://www.if.ufrgs.br/oei/cgu/sca/sca.htm>.

Na sequência, os estudantes devem realizar a tarefa apresentada no quadro 22, enviando documento com o resultado da pesquisa indicada, adicionando documento à plataforma Google Sala de aula.

Pesquisar o significado, a correspondência e o símbolo das unidades indicadas para definir distâncias astronômicas mostradas no quadro 22, que apresenta quatro colunas e quatro linhas, nas colunas temos as indicações das unidades, do símbolo correspondente a cada unidade, do significado, e da correspondência dessas unidades.

Quadro 22: Levantamento de informações sobre diferentes unidades de medida.

Unidade	Símbolo	Significado	Correspondência
Unidade Astronômica			
Anos-Luz			
Parses			

Fonte: Produzido pelos autores (2022).

Momento 3 (presencial), deve ser retomada a atividade propostas no momento assíncrono, para esclarecer alguma dúvida e socializar os resultados, seguindo com alguns questionamentos (Quadro 23):

Quadro 23: Questionamento para levantamento dos conhecimentos.

1) Como devemos proceder para determinar a distância entre dois pontos?
2) Caso a distância, a qual estejamos nos referindo seja muito grande como, por exemplo, entre cidades que estejam a muitos quilômetros de distância?
3) Quais aplicativos ou páginas você conhece que poderiam ser usados como ferramentas para a realização dessas projeções de distâncias?

Fonte: Produzida pelos autores

Na tentativa de aproximar o estudante das temáticas a serem desenvolvidas, apresenta-se como alternativa a utilização de smartphone, buscando por aplicativos que possam determinar a distância entre as cidades brasileiras. Segundo Ferreira *et al.* (2021) a utilização do smartphone e seus aplicativos, propícia à ampliação das aprendizagens dos estudantes, auxiliando na motivação e na integração entre estudante e objetos do conhecimento nas diferentes disciplinas.

Solicitar aos estudantes que pesquisem por aplicativos que determinem a distância entre dois pontos de referência. Apresentar como sugestão a página <<https://pt.distance.to/Uruguaiana,Rio-Grande-do-Sul,BRA>>. A referida página possibilita calcular distâncias entre duas cidades, para determinar essa distância os nomes dos locais são convertidos em coordenadas (latitude e longitude). O centro geográfico é utilizado para cidades, regiões e países, a ferramenta utiliza a fórmula de Haversine. De acordo com Chopde e Nichat (2013) para detecção do caminho de deslocamento mais curto, com base em pontos de referência, utilizando a combinação de algoritmos é a fórmula de Haversine.

Na sequência, testar com os estudantes, buscando por distâncias entre algumas cidades conhecidas. Para a utilização do aplicativo basta digitar o nome de uma cidade na primeira linha, e em seguida digitar o local de destino na segunda linha, na sequência basta clicar em calcular a distâncias, logo aparecerá a distância em linha reta e a distância considerando uma rota de condução, ambas em km, logo a baixo a representação no mapa destas duas distâncias (Figura 9)

Figura 9: Ilustração do aplicativo.



Fonte: Produzida pelos autores

Momento 4 (presencial), solicitar aos estudantes que utilizando conhecimentos de regra de três transformem as distâncias presentes no quadro 8 em escalas, tendo por referência inicial a conversão de unidades astronômicas, para quilômetros ou metros, cálculo exemplificado pela equação I.

$$\frac{\text{Distância terra/sol (UA)}}{\text{Distância Mercúrio/sol (UA)}} = \frac{1}{0,39} = \frac{100 \text{ Km}}{x} = 39 \text{ km}$$

(EQ I)

Após realizadas as conversões, solicitar que construam modelos comparativos ilustrando as grandes distâncias do universo comparadas a distâncias entre cidades brasileiras, completando o quadro, que será composto de uma linha inicial situando a localização das estruturas no Sistema Solar; seguido de quatro colunas. As colunas estão organizadas da esquerda para a direita com as seguintes indicações: i) Estrutura; ii) Distância do sol, para o Sistema solar em unidades astronômicas (UA) e unidade de tempo em tempo luz.

Partindo da seguinte orientação “Após nossa trajetória envolvendo a Matemática e a Ciência, em um grande passeio pelo Universo- do micro ao macro, elabore modelos comparativos para expressar diferentes distâncias do Universo

relacionando a distâncias entre cidades brasileiras, utilizando a página (<https://pt.distance.to/Uruguaiana,Rio-Grande-do-Sul,BRA>), seguindo o que consta no quadro 24.

Quadro 24: Proposta para elaboração dos modelos comparativos no Sistema Solar.

Sistema Solar			
Estrutura	Distância ao Sol (em UA)	Em tempo-luz	
Distância Terra- Sol Distância Terra-Lua	1 = 150 milhões km 0,00256 = 384 mil km (aproximadamente 61x o raio da Terra) 1 volta na Terra pelo Equador daria 40075 km... aproximadamente 40 mil km A distância para ir da Terra à Lua seria equivalente a dar 10 voltas na Terra ao longo do Equador.	8 minutos-luz 1,25 segundos-luz	
Estrutura	Distância ao Sol (em UA)	Distância em tempo-luz	Modelo comparativo- usando o aplicativo
Mercúrio	0,39	39	Caso a distância Terra Sol fosse representada pelo valor de 100 km, a distância do Sol até Mercúrio seria aproximadamente comparada a distância de Uruguaiana ao distrito de São Marcos, cerca de 32 km
Vênus	0,72	72	
Marte	1,52	152	
Júpiter	5,20	520	
Saturno	9,53	953	
Urano	19,10	1910	
Netuno	30	3000	
Plutão (planeta anão)	40	4000	

Nuvem de Oort	50 000	1 ano-luz	Considerando que, 1 UA corresponde a 1m, a distância do Sol a nuvem 50.000 m ou 50 km
---------------	--------	-----------	---

Fonte: Produzida pelos autores

Momento 5 (presencial), será apresentada a proposta para elaboração de modelos comparativos a partir de estruturas fora do Sistema Solar. O quadro 25 é composto de uma linha inicial situando a localização das estruturas: i) Galáxia; ii) Grupo Local e iii) Superaglomerado Local ou Aglomerado de Virgem; seguido de quatro colunas. As colunas estão organizadas da esquerda para a direita com as seguintes indicações: i) Estrutura; ii) Distância do sol; iii) escala em quilômetro (km) ou metro (m) e iv) Modelo comparativo a ser elaborado pelos estudantes usando o aplicativo.

Quadro 25: Estruturas fora do Sistema Solar escolhidas para a realização da proposta.

Galáxia			
Estrutura	Distância ao Sol - a.l.	Escala em km	Modelo comparativo- usando o aplicativo
Nuvem de Oort	1	50	A distância Terra-Sol corresponde a 1 unidade astronômica, e a distância Sol-Nuvem de Oort é 50 000 UA, podemos dizer que a razão é 50 000 vezes. Então: Caso a distância da terra ao Sol fosse 1 m, a distância da Nuvem de Oort corresponderia a aproximadamente a distância de Uruguaiana a Plano alto 53,29 km
Estrela Centauri	4,3	215	
Estrela Siríus	8,57		
Estrela Aldebarã-touro	66,64		
Estrela Antares-escorpião	605		
Distância do Sol ao Centro da Via-Láctea	25000		
Distância em a.l.- tendo como referência a distância do Sol ao centro da Galáxia.			
Grupo Local			

Estrutura	Distância ao Sol- a.l.	Escala em km	Modelo comparativo- usando o aplicativo
Distância do Sol ao Centro da Via-Láctea	25000	1	
Aglomerado Globular Messier 79-	60000	2,4	Se a distância do Sol ao Centro da nossa Galáxia fosse representada pela distância de Uruguaiana a Porto Alegre 564,87 km, a distância do aglomerado globular Messier 79 ao centro da galáxia seria aproximadamente correspondente à distância de Uruguaiana à Ribeirão Preto cerca de 1332 km
Galáxia Grande nuvem de Magalhães	160000	6,4	
Galáxia Ursa Maior	330000	13,2	
Galáxia Andrômeda	2,54 milhões	101,6	
Distância em a.l.- tendo como referência a distância do Sol a Galáxia de Andrômeda			
Superaglomerado Local ou de Virgem			
Estrutura	Distância ao Sol - a.l.	Escala em km	Modelo comparativo- usando o aplicativo
Galáxia Andrômeda	2,54 milhões	1	
Grupo de Galáxias M66	5 milhões	1,96	Se a distância do Sol a Galáxia Andrômeda fosse representada pela distância de Uruguaiana a Alegrete que é de 124,35 km, a distância do Grupo de Galáxias M66 seria comparada com a distância de Uruguaiana a Santiago do Boqueirão 223,09 km
Grupo de Galáxias M81	12 milhões		
Grupo de Galáxias M51	37 milhões		
Aglomerado de Galáxias de Virgem	65 milhões		
Extensão do Superaglomerado Laniakea (que abrange o nosso superaglomerado)	500 milhões		

local)			
--------	--	--	--

Fonte: Produzida pelos autores (2022).

E finalizando, com a intenção de retomar as aprendizagens construídas e encaminhar para socialização dos resultados da produção final, os estudantes devem apresentar para os colegas alguns dos modelos comparativos que construíram, na sequência os estudantes devem responder o Pós-teste, apresentado no quadro 23.

Análises e Resultados

A atividade de Universo em escala, proposta na metodologia, foi desenvolvida em uma turma de 9º ano da Escola Estadual de Ensino Fundamental Hermeto José Pinto Bermudez de Uruguaiana/RS, no primeiro semestre de 2022, os desafios são potencializados considerando o período de retorno a presencialidade, à medida que os estudantes precisam retomar suas rotinas de estudos, para tal é imprescindível construir estratégias que os motivem a participar da construção de aprendizagens.

Aplicamos a metodologia seguindo cinco momentos, 4 presenciais e 1 assíncrono, antecedidos de uma breve revisão sobre o estudo da regra de três, unidades de medidas e notação científica, conceitos necessários para a determinação das diferentes distâncias e estimativas solicitadas nas atividades.

A proposta de sequência didática foi desenvolvida seguindo os passos apontados por Zabala (1998), apresentado no quadro 19, inicialmente o tema foi apresentado aos estudantes via diálogo relacionando os conceitos trabalhados anteriormente tanto no componente de matemática quanto de ciências com a proposta de conhecermos sobre o Universo em escala. Para mapear os conhecimentos prévios dos estudantes propomos o pré-testes.

Quando questionados sobre “De que é formado o Universo?” Constata-se que dos 16 estudantes, dois responderam que o universo é formado apenas por planetas, quatro deles responderam ser formado por planetas e estrelas, sete responderam que o universo é formado por estrelas, planetas e galáxias. Dois estudantes responderam que além de planetas, galáxias e estrelas, o universo também é formado por satélites, cometas, asteroides, radiações e nebulosas. Apenas um estudante considerou a existência de estruturas maiores, definindo que

“É composto por aglomerados de galáxias com nebulosas, estrelas, cometas, planeta e seus satélites”

Já quando perguntados sobre “Como você situa o Planeta Terra no Universo?”, 3 estudantes apontam não fazer ideia da posição ocupada pelo nosso planeta no Universo, 3 estudantes reconhecem apenas que o planeta Terra está localizado no Sistema Solar, 5 estudantes responderam que o planeta Terra está localizado no Sistema Solar e que ocupa a terceira posição a partir do sol, outros 5 estudantes além de situar o planeta Terra no Sistema Solar, também o localizaram na Via-Láctea.

A terceira questão se refere a uma estimativa e apresenta múltipla escolha “Imagine que a distância entre a Terra e o Sol fosse de 1 metro, a que distância do Sol estaria a estrela mais próxima, nessa escala?”, um dos estudantes marcou a alternativa correspondente a 300 km, 4 estudantes assinalaram 3 km, 4 marcaram 30 km, 4 estudantes marcaram 3000 km e os demais 3 m (Figura 10).

Figura 10: Representação das respostas atribuídas pelos estudantes à questão três do pré-teste.



Fonte: Produzida pelos autores (2022).

Após responderem ao pré-teste foi apresentado aos estudantes, como fonte informativa, o quadro 1, que mostra as dimensões de algumas estruturas que compõe o Universo, na forma de potência de base 10 e expressas tendo o metro (m) como unidade de referência, apresentamos também o quadro 2, que mostra a distância de algumas estruturas tendo como unidade de referência o tempo-luz (a.l.).

Feita a exploração do material, os estudantes destacaram oralmente suas impressões: “- Quanto somos pequenos, quando tomamos como referência nossa

Galáxia”; “- Como podem existir estruturas tão pequenas no interior da matéria”; “- Difícil acompanhar o tamanho do Universo, nunca pensei que era tão imenso”.

Diante da exibição do vídeo intitulado “Escala do Universo”, os estudantes fizeram algumas reflexões importantes: “- Nossa galáxia é apenas uma entre milhares”; “- Existem muitas estruturas maiores que a galáxia, estruturas como grupo local de galáxias e superaglomerados”. Durante o diálogo ficou evidente a importância das comparações, auxiliando no entendimento sobre as grandes estruturas como grupo local, aglomerado local e superaglomerados de galáxias até os 13,5 bilhões de anos-luz que compreende o Universo Observável.

No segundo momento (assíncrono) os estudantes realizaram as pesquisas propostas e disponibilizadas na plataforma, demonstraram interesse e curiosidade diante as analogias apresentadas e facilidade em preencher e enviar os documentos, usando no *Word* Documentos. Analisando as devolutivas, constata-se que os estudantes de modo geral realizaram de forma satisfatória as tarefas propostas no quadro 6, indicando o símbolo correspondente a cada unidade, seu significado, e a correspondência dessas unidades.

No terceiro momento (presencial), foram retomadas as atividades propostas para o momento assíncrono, esclarecendo dúvidas e socializando os resultados. Na sequência os estudantes responderam aos questionamentos apresentados no quadro 7.

Na sequência foi apresentado aos estudantes a página (<https://pt.distance.to/Uruguaiiana,Rio-Grande-do-Sul,BRA>)." e inicialmente realizamos alguns testes buscando as distâncias entre algumas cidades conhecidas, na sequência os estudantes utilizando conhecimentos de regra de três transformaram essas distâncias em escalas, tendo por referência inicial a conversão de unidades astronômicas, para quilômetros ou metros. Diante da orientação da elaboração dos modelos comparativos, foram desenvolvidos coletivamente alguns exemplos.

Ao analisar os resultados apresentados constatamos que, dos 16 estudantes, 14 deles elaboraram modelos adequados para as estimativas de distância relacionadas ao Sistema Solar e a Galáxia, sendo que dois dos estudantes, apresentaram dificuldade no cálculo, obtendo resultados distintos do esperado, e com isso apresentaram modelos inadequados, é interessante estipular com os

estudantes uma margem, para mais ou para menos dessas aproximações. Apresentamos no quadro 10 alguns modelos produzidos, e as equações II e III que ilustram os cálculos elaborados pelos estudantes.

$$\frac{\text{Distância terra/sol (UA)}}{\text{Distância Júpiter/sol (UA)}} = \frac{1}{5,2} = \frac{100 \text{ km}}{x} = 520 \text{ km}$$

(EQ II)

$$\frac{\text{Distância Nuvem de Oort/sol (UA)}}{\text{Distância Aldebarã/sol (UA)}} = \frac{1}{66,4} = \frac{50 \text{ km}}{x} = 3.320 \text{ km}$$

(EQ III)

Quadro 26: Modelos elaborados pelos estudantes.

Sistema Solar	
a- Caso a distância Terra/Sol fosse representada por 100 km, a distância do Sol até Júpiter seria aproximadamente comparada a distância entre Uruguaiana e Pelotas, que é 504 km	b- Caso a distância Terra/Sol fosse representada por 100 km, a distância do Sol até Júpiter seria aproximadamente comparada a distância entre Uruguaiana e Erechim, que é 525 km
c- Caso a distância Terra/Sol fosse representada por 100 km, a distância do Sol até Júpiter seria aproximadamente comparada a distância entre Uruguaiana e Santa Cruz, que é 449 km	d- Caso a distância Terra/Sol fosse representada por 100 km, a distância do Sol até Júpiter seria aproximadamente comparada a distância entre Uruguaiana e Porto Alegre, que é 564 km
Galáxia	
a- Caso a distância da nuvem de Oort até o sol fosse 50 km, a distância de Aldebarã até o Sol seria aproximadamente comparada a distância de Uruguaiana a Belém, que 3.277 km	c- Caso a distância da nuvem de Oort até o sol fosse 50 km, a distância de Aldebarã até o Sol seria aproximadamente comparada a distância de Uruguaiana a Fortaleza, que 3.492 km
b- Caso a distância da nuvem de Oort até o sol fosse 50 km, a distância de Aldebarã até o Sol seria aproximadamente comparada a distância de Uruguaiana a Recife, que 3.344 km	d- Caso a distância da nuvem de Oort até o sol fosse 50 km, a distância de Aldebarã até o Sol seria aproximadamente comparada a distância de Uruguaiana a Santarém, no Pará, que 3.049 km

Fonte: Dados da pesquisa.

Quanto a análise dos resultados, da construção dos modelos que ilustram as estimativas de distância, relacionadas às estruturas do Aglomerado Local e do Superaglomerado, um estudante apresentou dificuldade em realizar os cálculos, em virtude disso não concluiu a elaboração dos modelos, porém os demais, desenvolveram corretamente os cálculos. Inicialmente determinaram a razão entre as distâncias previamente apresentadas, cálculos exemplificados pelas equações IV e V. Na sequência escolheram individualmente a cidade de referência e realizaram a multiplicação pelo valor obtido com a razão. Finalmente, com o apoio do aplicativo,

elaboraram os modelos. A turma interagiu ativamente ao socializar com os colegas a escolha das cidades, alguns até argumentando o porquê de suas escolhas. No quadro 11 apresentamos alguns modelos construídos pelos estudantes.

$$\frac{\text{Distância Sol-Ursa Maior (a.L)}}{\text{Distância Sol-Centro da Galáxia(a.L)}} = \frac{330000}{25000} = 13,2 \text{ km}$$

(EQ IV)

$$\frac{\text{Distância Sol-Grupo de Galáxias M81 (a.L)}}{\text{Distância Sol-Galáxia de Andrômeda (a.L)}} = \frac{12}{2,54} = 4,7 \text{ km}$$

(EQ V)

Quadro 27: Modelos elaborados pelos estudantes.

Aglomerado Local	
a- Se a distância do Sol ao Centro da nossa Galáxia fosse representada pela distância de Uruguaiana a Alegrete que é de 124,35 km, a distância da Galáxia Ursa Maior seria comparada com a distância de Uruguaiana a Belo Horizonte, 1.756 km.	b- Se a distância do Sol ao Centro da nossa Galáxia fosse representada pela distância de Uruguaiana a Alegrete, que é de 124,35 km, a distância da Galáxia Ursa Maior seria comparada com a distância de Uruguaiana a Juiz de Fora, 1.656 km.
c- Se a distância do Sol ao Centro da nossa Galáxia fosse representada pela distância de Uruguaiana a Itaqui que é de 87,32 km, a distância da Galáxia Ursa Maior seria comparada com a distância de Uruguaiana a Curitiba, 907 km.	d- Se a distância do Sol ao Centro da nossa Galáxia fosse representada pela distância de Uruguaiana a Itaqui, que é de 87,32 km, a distância da Galáxia Ursa Maior seria comparada com a distância de Uruguaiana a Campo Grande, 1.063,6 km.
Superaglomerado	
a- Se a distância do Sol a Galáxia Andrômeda fosse representada pela distância de Uruguaiana a Santa Maria que é de 316,45 km, a distância do Grupo de Galáxias M66 seria comparada com a distância de Uruguaiana R/S a Uberaba M/G, 1.445,4 km	b- Caso a distância do Sol a Galáxia Andrômeda fosse representada pela distância de Uruguaiana a Barra do Quaraí que é de 66,78 km, a distância do Grupo de Galáxias M66 seria comparada com a distância de Uruguaiana R/S a Bagé R/S, 333,9 km
c- Se a distância do Sol a Galáxia Andrômeda fosse representada pela distância de Uruguaiana a Alegrete que é de 124,35 km, a distância do Grupo de Galáxias M66 seria comparada com a distância de Uruguaiana R/S a Chapecó S/C, 527,8 km	d- Se a distância do Sol a Galáxia Andrômeda fosse representada pela distância de Uruguaiana a Itaqui que é de 87,32 km, a distância do Grupo de Galáxias M66 seria comparada com a distância de Uruguaiana R/S a Santa Cruz R/S, que é 448 km

Fonte: Dados da pesquisa.

Embora todos os estudantes estivessem cadastrados na plataforma Google Sala de aula, ainda persistem as dificuldades quanto ao acesso e a regularidade da internet, sendo necessário disponibilizar em contraturno a possibilidade de realização do momento assíncrono. Segue uma demonstração da produção dos estudantes (Figura 11)

Figura 11: Resultado de trabalhos dos estudantes.

Grupo de Galáxia M63

$$2,4 \times \frac{1}{5} = x$$

$$2,54 \cdot x = 5.1$$

$$x = \frac{5}{2,4}$$

$$x = 1,96$$

De Casa a distância do Grupo de Galáxia M63 até a Estrela de 124,25 km.
A Distância de Galáxia M63 corresponde a aproximadamente a distância de Uruguai a Santiago do Chile 223,09 km.

Fonte: Dados da pesquisa 2022.

Partindo da produção final, os estudantes socializaram as aprendizagens construídas e os resultados da produção final, apresentaram alguns dos modelos comparativos que construíram. Na sequência foi realizado o pós-teste, através da aplicação de um Google Formulário.

Ao analisar as respostas apresentadas no pós-teste constata-se que em relação à primeira questão “De que é formado o Universo?” Todos os estudantes responderam que além de planetas, galáxias e estrelas, o universo também é formado por satélites, cometas, asteroides, radiações e nebulosas. Destacaram também que estas estruturas formam estruturas maiores como grupo local de galáxias, aglomerado local e superaglomerado.

Na segunda questão “Como você situa o Planeta Terra no Universo?” 14 estudantes responderam à questão de maneira satisfatória, localizando à Terra, o terceiro planeta a contar do Sol, fazendo parte do sistema solar, situando também à Terra como parte da Via-Láctea, do grupo local de galáxia e do Superaglomerado local de galáxias, 2 estudantes responderam que a Terra está localizada no Sistema Solar, que ocupa a terceira posição a partir do sol. De modo geral, evidencia-se uma significativa evolução da compreensão dos estudantes acerca da posição do nosso planeta no Universo.

Diante da terceira questão, quando se busca determinar uma estimativa da distância entre o Sol e a estrela mais próxima considerando que a distância entre à Terra e o Sol fosse de 1 metro, nenhum estudante marcou a alternativa 3 m, um estudante marcou a alternativa 3 km, um estudante marcou 30 km, dois estudantes marcaram a alternativa 3000 km e doze estudantes marcaram a alternativa correspondente a 300 km (Figura 12).

Figura 12: Representação das respostas atribuídas pelos estudantes à questão três do pós-teste.



Fonte: Produzida pelos autores.

Conclusões

Ao finalizar a aplicação da sequência didática é possível afirmar que ao desenvolver conceitos das áreas da Matemática e da Ciências da Natureza de forma interdisciplinar e contextualizada, favorece significativamente a construção de conhecimentos, os estudantes participaram de todos os momentos propostos e mesmo com alguns limites de acesso à internet aproveitaram as diferentes formas de interação e meios para apresentar suas devolutivas.

As diferentes atividades possibilitaram um entendimento de localização de nosso planeta diante de estruturas maiores, como grupo local de galáxias, aglomerados local e superaglomerado de Virgem, bem como o reconhecimento das diferentes unidades de medida aplicadas ao micro e ao macro, em especial as relacionadas às grandes distâncias.

A construção dos modelos comparativos relacionando os resultados obtidos com os cálculos de regra de três, com as distâncias obtidas a partir da utilização da ferramenta de determinação de distâncias entre cidades brasileiras, proporcionou o desenvolvimento e a construção de conceitos de forma contextualizada, potencializando as contribuições da temática da astronomia para ensino fundamental.

Apontamos como possibilidades para novas propostas de sequências didáticas a implementação de estratégias aliando a utilização de ferramentas tecnológicas, como aplicativos que simulam os movimentos celestes com a observação direta dos astros, destacamos também a importância de integrar diferentes componentes curriculares de forma contextualizada, buscando enriquecer a rede de sentidos, aproximando os estudantes dos conceitos desenvolvidos no ambiente escolar.

Referências

BARROSO, M. F.; BORGIO, I. Jornada no Sistema Solar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n 2, p. 2-12, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n2/v32n2a13.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BASÍLIO, J. M. H. **O Universo à nossa escala**: Algumas analogias para melhor compreender grandezas no Universo. 2001. Dissertação de Mestrado. Ensino da Astronomia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/10095>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.

CARVALHO, J. C. F; GERMANO, A. S. M. Astronomia: contemplando o céu. *In*: **EDUFRN**, 2007. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/c15ces>. Acesso em: 18 jul. 2020.

CHOPDE, N. R.; NICHAT, M. Detecção de caminho mais curto baseada em pontos de referência usando a fórmula A * e Haversine. **International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering**, v. 1, n. 2, p. 298-302, 2013. Disponível em: <https://11nq.com/M9ie3>. Acesso em: 19 jul. 2021.

DE LUCA, A. G. *et al.* Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, 2018. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7820/5644>. Acesso em: 10 jul. 2021.

DOS SANTOS LIMA JR, J. G. *et al.* Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017. Disponível em: <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/3341/1645>. Acesso em: 12 jul. 2021.

DUQUE, C. A. *et al.* O sistema solar em escala: uma proposta pedagógica crítica para o ensino de ciências. *In: Anais III CONEDU*, Campina Grande: Realize Editora, 2016. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21734>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FERNANDES, F. C.; GUÉRIOS, E. Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, v. 17, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/274/pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

FERREIRA, N. S.; ROCHA, M. D.; ARAÚJO JUNIOR, C. F. Contribuições do uso dos dispositivos móveis para a abordagem de conteúdos matemáticos no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-26, 14 set. 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2904>. Acesso em: 25 de nov. 2021.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 225-238, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/Vq4DjX89CX3sfrtWcDjWgRB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2021.

MELO, M. S.; PARAGUAÇU, F. Uma revisão de literatura sobre o uso das analogias no ensino de Ciência e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2823>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MONGER, W.; PEREIRA, G.; TORTORA, E. Um estudo sobre o uso da estimativa na resolução de tarefas matemáticas por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, v. 18, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/548/260>. Acesso em: 15 dez. 2020.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Ensino do sistema solar em escala: um estudo bibliográfico. *In: ANAIS XI EPCC, 2019*. Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/3551/1/CAMILA%20MUNIZ%20D E%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

OLIVEIRA, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2014.

SETLIK, J.; TERES, S. L. L. Percepções de professores de Física e Matemática de uma escola pública acerca da abordagem interdisciplinar da Astronomia nessas disciplinas. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 6, n. 2, p. e2006-e2006, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4168/2742>. Acesso em 10 jun. 2021.

SILVA, F. S.; CATELLI, F. Os modelos no Ensino de Ciências: Reações de estudantes ao utilizar um objeto-modelo mecânico concreto analógico didático (OMMCAD). **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/7crP8QRsn636rMxVp3VHVtk/?lang=pt>. Acesso em 13 jul. 2021.

SILVA, F. R. O.; FERNANDES, F. C. R. A astronomia como instrumento contextualizador de conceitos matemáticos no ensino médio. *In: **Simpósio Nacional de Educação em Astronomia***, v. 1, p. 1-6, 2011. Disponível em : https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCP4.pdf. Acesso em 19 out. 2019.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

4.5 Manuscrito 2

Levantamento de práticas contextualizadas no Ensino de Ciências- uma análise nas atas do ENPEC

Resumo

O presente trabalho, de natureza qualitativa, objetivou mapear e caracterizar produções sobre práticas contextualizadas, socializadas no âmbito do Encontro Nacional de Educação em Ciência. Metodologicamente caracteriza-se por ser um levantamento bibliográfico, que considerou as atas do evento no período de 1997 até 2021. De um total de 10810 trabalhos foram identificados 29 que atenderam aos requisitos da pesquisa. Os dados obtidos foram analisados mediante a Análise de Conteúdo, seguindo aspectos como: distribuição temporal, nível de ensino e as temáticas desenvolvidas. Os trabalhos foram categorizados, permitindo classificar as práticas conforme a perspectiva de contextualização: *i)* Perspectiva do cotidiano, *ii)* Perspectiva Ilustrativa/exemplificativa, *iii)* Perspectiva e Histórico/social-cultural e *iv)* Perspectiva crítica. Destaca-se a predominância de práticas voltadas ao ensino médio e relacionadas à perspectiva crítica. Através dessa análise exploratória constatou-se a carência de pesquisas sobre práticas contextualizadas; embora todas apontem para a importância da contextualização no ensino de ciências.

Introdução

O Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), evento de destaque no panorama nacional, promovido pela Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (ABRAPEC), instituição que traz como marca a integração entre pesquisadores das áreas de Ensino de Física, Química, Biologia, Geociências, Ambiente, Saúde e áreas afins, apresenta pesquisas relevantes para o desenvolvimento dessas áreas.

É o maior evento de Educação em Ciências, sua periodicidade é bianual, teve sua primeira edição em 1997, desde então consolida a identidade e o perfil da área da Ciência através dos trabalhos apresentados e das temáticas desenvolvidas. Destaca-se por sua relevância e cientificidade reunindo tendências e consolidando pesquisas no sentido de qualificar tanto o ensino de ciências quanto de áreas afins. Sua edição XIII ocorreu em junho de 2021, constituindo como um espaço de debate acerca das possibilidades de interação entre pesquisadores ibero-americanos, norte-americanos e europeus.

Alguns trabalhos foram desenvolvidos tendo como base as atas do ENPEC, destacamos a seguir alguns autores como o estudo Freitas e Batinga (2015), que

realizaram um levantamento bibliográfico em suas atas, no período de 1997 à 2013, analisando metodologias relacionadas à resolução de problemas em química e indicando possibilidades de futuras pesquisas. Farias *et al.* (2019), que reuniram e analisaram, todos os trabalhos relacionados à livros didáticos de Ciências Biológicas e Naturais, publicados nos últimos 20 anos, nos anais do evento (ENPEC), apontando como resultado o aumento das publicações sobre os livros didáticos dessas disciplinas, destacando como temáticas em expansão as que envolvem Ensino em Saúde e Ciências Tecnologia e Sociedade (CTS). Contata-se também revisões sistemáticas sobre pesquisas de diferentes áreas como Gallon, Rocha Filho e Nascimento (2017) que discorre sobre as pesquisas acerca do tema “feira de ciências” analisando os anais do evento referentes ao período de 1997 a 2015 e apontando novos cenários de indagações e possibilidade de pesquisa.

Buscando ampliar o arcabouço sobre o entendimento referente a contextualização no ensino de ciências e áreas afins, destaco que muitos autores (Auler; Delizoicov, 2001; Kato; Kawasaki, 2007) apontam a relevância da contextualização como meio que viabiliza uma educação para a cidadania e que paralelamente abarca a aprendizagem significativa de conhecimentos científicos. Oliveira (2006), sugere que a contextualização atua como um recurso para viabilizar a inter-relação entre o conhecimento científico e situações do cotidiano do aluno, para o autor contextualizar é marcar com significado promovendo a aprendizagem de forma significativa.

Embora tenhamos uma multiplicidade de conceituações para a terminologia Contextualização, estas não são divergentes e apontam para o que define Freire (2005), como um conhecimento significativo que tenha sua origem no cotidiano do sujeito, perpassa por sua tomada de consciência da realidade e avance para uma dimensão concreta de modificação do cotidiano. Converte para um diálogo que ultrapassa a simples troca de informações ou palavras, propicia o encontro dialético “o encontro entre homens, intermediado pelo mundo, para nomear esse mundo” (Freire, 2005, p.135). Silva e Gouveia (2017), ao fazerem referência ao diálogo, inerente a prática pedagógica crítica comprometida com a efetivação de uma educação ética e transformadora, afirmam que contextualização e diálogo freireano são categorias indissociáveis.

Inicialmente o conceito de contextualização surge nos documentos oficiais como uma corporificação de muitos discursos;

O conceito de contextualização foi desenvolvido pelo MEC por apropriação de múltiplos discursos curriculares, nacionais e internacionais, oriundos de contextos acadêmicos, oficiais e das agências multilaterais (Lopes, 2002, p. 390).

Nos documentos oficiais brasileiros relacionados a educação, a terminologia se faz presente nas discussões curriculares para a reforma para o ensino médio, com da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB nº 9.394/96), que constitui uma perspectiva de currículo para educação básica, fundamentando a construção das diretrizes curriculares nacionais para o ensino médio. Na sequência norteou a elaboração dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (Brasil, 2000) e as Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica (Brasil, 2010) sendo essas balizadas sobre dois eixos principais: a interdisciplinaridade e a contextualização, com o intuito de promover a aprendizagem com foco na formação do cidadão.

No contexto atual a BNCC (Brasil, 2017) traz que o ensino contextualizado deve abranger a discussão de temas sociais, propondo a necessária integração entre conhecimentos presentes nos diferentes componentes curriculares da base, dando um passo adiante, no sentido de romper com a fragmentação dos objetos do conhecimento articulando saberes de áreas distintas ou não, buscando desenvolvimento do pensamento Crítico e tomada consciente de decisões.

As abordagens curriculares que se desenvolvem sob o viés da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), Histórico Cultural (HC) ou Socioambiental, tem como pressupostos a contextualização e a interdisciplinaridade. Da Silva (2007), reitera que a contextualização pode ser comparada a um modo de ensinar conceitos disciplinares relacionando-os às vivências cotidianas dos estudantes, seja ela concebida como recurso ou como princípio norteador de uma ação educativa, que possibilite ao aluno uma educação para a cidadania concomitante através da aprendizagem significativa de conteúdos. A contextualização busca aproximar o cotidiano do aluno ao conhecimento científico, favorecendo uma interpretação do mundo a sua volta atribuindo significado aos fenômenos estudados e observados em seu cotidiano.

Auler (2007) aponta em sua pesquisa que o ensino que emerge de temáticas socialmente relevantes propicia uma compreensão do mundo, interligada pelas relações entre ciência, tecnologia e sociedade, destaca ainda a não neutralidade da

ciência, uma vez que a medida que é influenciada por fatores sociais, culturais, políticos, econômicos entre outros, também os influencia.

Para Reis e Nehring (2017) a contextualização é concebida como um princípio pedagógico que potencializa os processos de aprendizagem e que objetiva a concretização da alfabetização científica e tecnológica, segundo os autores “(...) é possível destacar que contextualização como movimento desencadeado em uma proposta de ensino tem por objetivo fundamentar o processo de aprendizagem (...)” (Reis; Nehring, 2017, p. 341).

Arnaud e Freire (2017), diante de análise de trabalhos de vários autores das áreas de ensino de ciências e química, compilaram em quatro categorias as concepções emergentes de contextualização, e tomando como base as competências desenvolvidas por meio da contextualização apresentam 15 descritores para uma prática contextualizada no ensino de química, os autores sinalizam que os descritores ainda passaram por processo de validação.

Glória *et al.* (2021) mapearam as produções sobre contextualização ao longo das edições do ENPEC, analisando a natureza dessas produções. Os autores concluíram que quanto ao fluxo de produção, o contingente de trabalhos de natureza teórica e prática se assemelham, o que revela o potencial dessa temática. Concluem ainda que no que diz respeito ao interesse em aprofundamento teórico sobre contextualização no contexto acadêmico atual, quanto por implementação de práticas contextualizadas no âmbito do ensino de ciências e nas áreas afins.

De Macedo e Silva (2010), analisaram seis coleções de livros didáticos de Física, aprovado pelo Programa Nacional de Livros Didáticos (PNLD), os autores mapearam como a temática Produção de Energia Elétrica em Larga Escala é apresentada nas coleções, categorizando-as em cinco tipos ou perspectivas de contextualização: cotidiano, ilustração/exemplificação, histórica/sócio-cultural, ambiente do trabalho e crítica. Os autores sinalizam também elementos presentes nas obras, que podem significar entraves no sentido de desenvolver práticas contextualizadas sob uma perspectiva crítica.

Quanto às perspectivas abordadas por De Macedo e Silva (2010) e tomadas como balizadores da pesquisa, temos:

1) Cotidiano: Segundo Wartha e Faljoni-Alário (2005), compreende em abordar temas, utilizando o contexto da vida dos estudantes, essa perspectiva se presta como elementos tanto de motivação quanto de facilitador dos processos de ensino

e-aprendizagem, favorecendo com isso a familiarização de conceitos científicos, por vezes, áridos e distantes do contexto escolar;

ii) Ilustração/exemplificação: De acordo com Ricardo (2005), essa perspectiva aponta como ideia balizadora a possibilidade de o estudante ao final da abordagem reconhecer algumas aplicações das teorias trabalhadas sem com isso problematizar ou relacionar de maneira mais crítica, os processos de desenvolvimento e aplicação da Ciência e da Tecnologia;

III) Histórica/sócio-cultural: Essa perspectiva permite uma qualificação de aspectos relacionados à natureza da Ciência, sua relação com a sociedade e o entendimento que a Ciência é fruto da construção humana, segundo Ricardo (2005), com essa abordagem os educadores desenvolvem os conceitos científicos, de maneira a oportunizar aos estudantes a compreensão do conhecimento, como algo inacabado e não linear sujeito às interações sociais e culturais oriundas do meio em que estão inseridos;

iv) Crítica: Segundo autores como (Auler; Delizoicov, 2001; Santos, 2007), essa perspectiva possibilita a articulação entre temáticas sociais, situações problema e conceitos científicos, potencializando as interações no sentido de desenvolver uma leitura mais crítica da realidade, e produzir alternativas no sentido de superar as problemáticas emergentes.

Diante das discussões elencadas até aqui, constata-se a necessidade de ampliar os estudos sobre práticas contextualizadas no ensino de ciências. Tendo por balizadora essa constatação e tomando como referências as perspectivas sobre contextualização, apontadas no estudo de De Macedo e Silva (2010), busca-se neste trabalho analisar as publicações que apresentam práticas contextualizadas nos anais do ENPEC no período de 1997 a 2021, pesquisando quais as perspectivas de contextualização presentes nas obras, a que níveis de ensino se referem. Recorrendo ao estudo apresentado por Glória *et al.* (2021), como parâmetro norteador para a metodologia aplicada.

Metodologia

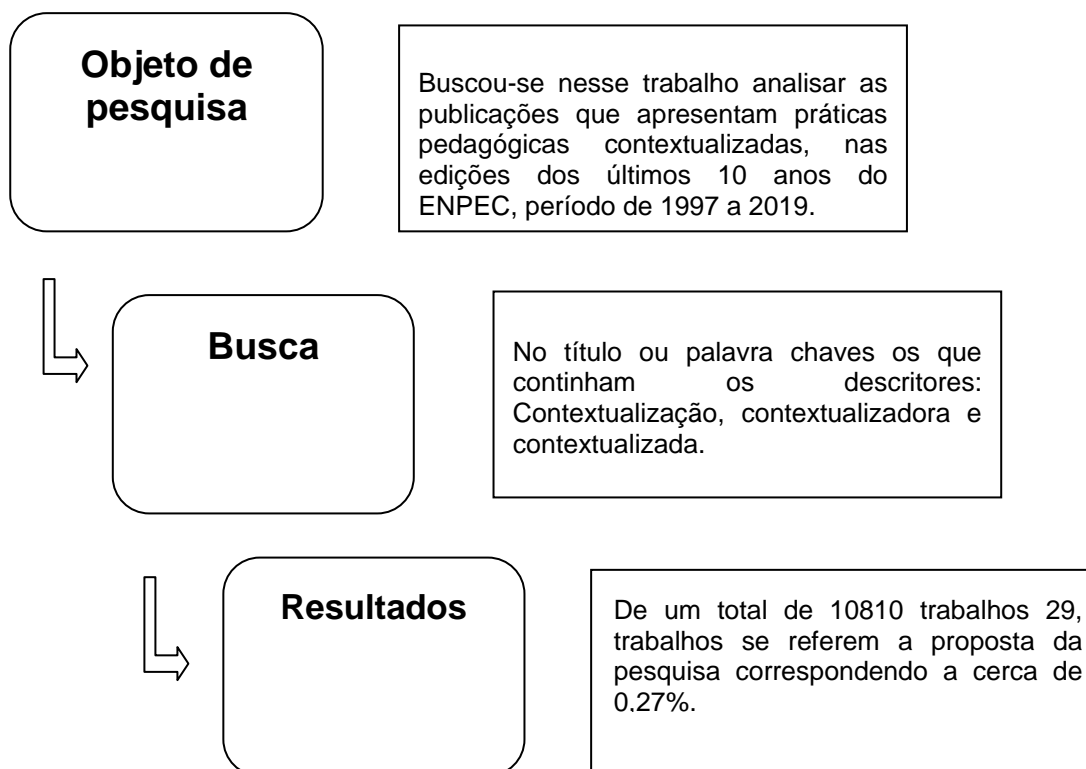
A revisão de bibliografia se desenvolveu partindo da busca no site do evento ENPEC, considerando os trabalhos publicados nos anais no período de 1997 a 2019, disponível no endereço eletrônico⁵. Se buscou nas atas, tanto dos trabalhos completos quanto pôster (painéis), aqueles que continham no título ou como palavras-chave os descritores i) Contextualização; ii) Práticas contextualizadas; iii) Contextualizadora.

Para a análise desta revisão, foi utilizada a Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2009), que através da utilização de um conjunto de técnicas, com o objetivo de superar as incertezas, investiga se o entendimento de uma mensagem realizada de maneira individual pode prestar-se para compor uma generalização. A partir da Análise de Conteúdo de um trabalho científico, é possível levantar “indicadores” quantitativos e/ou qualitativos possibilitando realizar “inferências de conhecimentos” ou “deduções lógicas” que nos apontam para as condições de produção (de quem fala e de onde fala). Podendo também, responder a questões de causa e efeito desses enunciados: “o que é que conduziu a um determinado enunciado?” e “quais as consequências que um determinado enunciado vai provavelmente provocar?” (Bardin, 2009, p. 39).

A pesquisa se desenvolveu seguindo o fluxograma ilustrado na figura 13.

⁵ <http://abrapecnet.org.br/wordpress/pt/atas-dos-enpecs/>

Figura 13: Fluxograma ilustrativo do percurso da pesquisa nas Atas do ENPEC.



Fonte: Produzido pela autora.

Tendo por base os trabalhos que contém no título e/ou nas palavras chaves os indicadores apresentados acima, e considerando os critérios de exclusão realizou-se a análise completa do texto, buscando: i) identificar a perspectiva de contextualização presente na obra; ii) a distribuição temporal dessas publicações; e iii) os níveis de ensino a que as obras fazem referência.

Quanto às perspectivas sobre contextualização, foram consideradas como categorias norteadoras para o trabalho, a contextualização sob a ótica: cotidiano, ilustração/exemplificação, histórica/sócio-cultural e crítica. Como parâmetro de comparação, busquei De Macedo e Silva (2010) (Quadro 28).

Quadro 28: Delineamento das perspectivas.

Cotidiano	Articulação do objeto do conhecimento a ser desenvolvido a realidade vivenciada pelo estudante em seu dia a dia.
Ilustração/exemplificação	Se refere aos aspectos conceituais, normalmente presente ao final da abordagem com finalidade de ilustração, ou exemplificação da aplicação do conceito, sem necessariamente problematizar.
Histórica/sócio-cultural	Versa sobre a possibilidade de o estudante compreender a ciência, os

	conceitos científicos, como fruto de um longo processo que se constitui a partir dos contextos históricos e sociais da atividade humana.
Crítica	Se constitui na possibilidade de o estudante articular temáticas sociais e situações problemas à conceitos científicos e tecnológicos, favorecendo a efetivação de uma leitura crítica e emancipatória da realidade.

Fonte: Elaborado pela autora adaptado de Macedo e Silva (2010).

Resultados e Discussão

Com os dados que emergiram da pesquisa, se observa inicialmente que nas edições I, II e III, os trabalhos em sua maioria não apresentavam palavras-chave, e que do I até VII, estes eram organizados como expressão oral e painéis. Já a partir do VIII estes não possuem mais esta distinção. Interessante destacar também que foram parte da análise todas as edições do evento, porém só a partir da VII edição se identificou os indicadores da proposta.

Realizou-se um levantamento do total de obras apresentadas como trabalhos completos e painéis (pôsteres), tendo um total de 10810 trabalhos. Foram identificadas 98 obras, atendendo aos descritores. Tendo por base este resultado preliminar, utilizou-se ainda como critério de exclusão os trabalhos de natureza puramente teórica, como os que se referiam a formação de professores na temática, resultando em um contingente de 29 obras. Esse quantitativo representa 0,27% do total de trabalhos, o Quadro 29 apresenta a distribuição desses trabalhos de acordo com as atas do ENPEC analisadas

Quadro 29: Distribuição de trabalhos do ENPEC relacionados a temática da pesquisa.

Evento	Local	Nº de trabalhos – expressão oral e painéis.	Trabalhos que constam no título ou nas palavras-chave os indicativos da pesquisa.
VII ENPEC (2009)	Florianópolis - SC	723	3 - 0,41%
VIII ENPEC (2011)	Campinas - SP	1235	2- 0,16%
IX ENPEC (2013)	Águas de Lindóia - SP	1526	4- 0,26%

X ENPEC (2015)	Águas de Lindóia - SP	1768	4- 0,22%
XI ENPEC (2017)	Florianópolis - SC	1335	10- 0,74%
XII ENPEC (2019)	Natal - RN	1035	4- 0,38%
XIII ENPEC (2011)	<i>on-line</i>	805	2- 0,24%
Total		10810	29- 0,27%

Fonte: produzida pela autora (2023).

Na sequência, apresentamos o Quadro 30, com os trabalhos identificados por números de 1 a 29, e a sua distribuição ao longo das edições. Conforme a distribuição dos trabalhos, que atendem aos critérios da pesquisa, em cada edição do evento se percebe uma maior incidência na edição XI, que coincide com a promulgação da BNCC (Brasil, 2017), podendo ser um indicativo da investida de pesquisadores no sentido de atender as expectativas sinalizadas no documento.

Quadro 30: Distribuição por edição do ENPEC.

VII ENPEC (2009)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
01- A contextualização do ensino de ondas sonoras por meio do corpo humano	Som, Ondas Sonoras, Voz, Aprendizagem	Ensino Médio	Ilustração /Exemplificação
02- A contextualização pelo trabalho: possibilidades de aprendizagem de conceitos científicos	Contextualização, Trabalho, Ensino Médio, Eja, Conceitos Químicos	Ensino Médio- Modalidade EJA	Cotidiano
03- Contextualizando a matemática por meio de projetos de trabalho	Ensino-Aprendizagem, Contextualização Da Matemática, Projetos De Trabalho	Ensino Fundamental	Cotidiano

VIII ENPEC (2011)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
04- Projeto leitura: uma alternativa para a percepção ambiental e o ensino de ciências	Linguagens, Questões Ambientais, Contextualização, Pesquisa Qualitativa.	Ensino Fundamental	Crítica
05- O uso contextualizado de recursos multimídia como estratégia para aulas de química mais atrativas e motivadoras: o petróleo do pré-sal como temática	Multimídia, Contextualização, Ensino De Química, Petróleo Do Pré-Sal	Ensino Médio	Ilustração/exemplificação
IX ENPEC (2013)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
06- A contextualização e a aprendizagem significativa: uma experiência na eja	Ensino De Ciências, Contextualização, Aprendizagem Significativa	Ensino Fundamental-Modalidade EJA	Cotidiano
07- A contextualização na abordagem temática freireana e no ensino de ciências por investigação	Abordagem Temática Freireana, Ensino De Ciências Por Investigação, Contextualização	Ensino Fundamental	Crítica
08- Aprendendo o movimento uniformemente variado a partir de uma abordagem interativa e contextualizada	Contextualização, Física Cotidiana, Experimentação, Movimento Uniformemente Variado	Ensino Médio	Cotidiano
09- Os heredogramas familiares no estudo da hereditariedade e do contexto histórico e sociocultural dos estudantes	Heredogramas Familiares, Ensino De Genética, Contextualização, Conteúdos	Ensino Médio	Histórico/Social-Cultural

X ENPEC (2015)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
10- Contextualizando o estudo das proteínas na perspectiva dos paradigmas emergente e inovador	Contextualização, Construção Do Conhecimento, Paradigma Emergente, Processos De Ensino Aprendizagem Da Bioquímica	Ensino Superior	Ilustração/exemplificação
11- Ensinar química na educação de jovens e adultos por meio de alimentos: a contextualização como caminho para construir aprendizagens	Educação Química, Contextualização, Prática Pedagógica, Estratégias De Ensino, Aprendizagem	Ensino Médio-Modalidade EJA	Cotidiano
12- O ensino de ciências da natureza através de uma oficina contextualizada sobre os tipos de energias	Ensino De Ciências, Contextualização, Energia	Ensino Fundamental	Crítica
13- Uma metodologia de ensino que objetiva a compreensão dos problemas da visão e suas correções a partir do ensino da óptica geométrica	Ação Metodológica, Contextualização, Óptica Geométrica	Ensino Médio	Cotidiano
XI ENPEC (2017)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
14- Contextualização e a interdisciplinaridade no desenvolvimento de uma sequência didática o ensino médio	Contextualização, Ensino De Ciências, Foguetes Artesanais, Interdisciplinaridade	Ensino Médio	Histórico/Social-Cultural
15- A química medicinal como	Ensino De Química, Contextualização,	Ensino Médio	Cotidiano

ferramenta de contextualização para o ensino de química no âmbito de um clube de ciências	Clube De Ciências, Química Medicinal, Experimentação		
16- Contextualizando conceitos de reutilização e reciclagem como motivação para compreensão da ciência no âmbito social na educação de jovens e adultos	Conscientização, Educação De Jovens E Adultos, Ensino De Química., Reutilização	Ensino Médio-Modalidade EJA	Crítica
17- Investigando a contribuição de experimentos contextualizados na aprendizagem de conceitos químicos por alunos de escola na zona rural	Escola Do Campo, Química, Experimentos Contextualizados	Ensino Médio	Histórico/Social-Cultural
18- Museu de ciências e contextualização: um possível caminho para a alfabetização científica	Desastre Ambiental, Interdisciplinaridade, Museu Interativo, Modelagem Na Educação	Ensino Fundamental	Crítica
19- Proposta de material didático para contextualização histórica de fontes luminosas e tecnologias de iluminação	Contextualização Histórica, Ensino De Física Moderna, Lâmpadas	Ensino Médio	Histórico/Social-Cultural
20- Proposta de uma sequência didática sobre o uso de pesticidas fundamentada na modelagem analógica	Ensino De Química, Contextualização, Modelagem Analógica, Pesticidas	Ensino Fundamental e Médio	Crítica
21- Questões ambientais em foco: análise de uma proposta para o ensino médio na perspectiva CTSA	Contextualização, Disciplina Eletiva, Educação Científica Na Perspectiva Ctsa, Formação Cidadã	Ensino Médio	Crítica
22- Reflexões sobre as contribuições do enfoque ciência tecnologia sociedade como balizador de	Seminários Integrados, Enfoque Ciência Tecnologia Sociedade, Interdisciplinaridade,	Ensino Médio	Crítica

propostas nos seminários integrados	Contextualização		
23- Sequência didática para o ensino de botânica utilizando plantas medicinais	Plantas Mediciniais, Sequência Didática, Contextualização, Saberes Populares	Ensino Fundamental	Ilustração / Exemplificação
XII ENPEC (2019)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
24- Contextualização no ensino de ciências: a alimentação saudável como abordagem temática	Alimentação Saudável, Contextualização, Educação Em Ciências, Educação Em Saúde	Ensino Fundamental	Crítica
25- Contextualizando a matemática, biologia e saúde: uma proposta didática	Ensino De Ciências E Matemática, Interdisciplinaridade, Educação Em Saúde, Consumo	Ensino Fundamental e Médio	Crítica
26- Qualidade conceitual de argumentos escritos por alunos fundamentados em uma abordagem contextualizada no ensino de soluções	Contextualização, Ensino De Química, Exigência Conceitual	Ensino Médio	Cotidiano
27- Alimentos: uma proposta de oficina temática no ensino de química	Contextualização, Tema Social, Alimentos	Ensino Médio	Crítico
XIII ENPEC (2021)			
Título	Palavras-chave	Nível de ensino	Categorização
28- Experimentação e contextualização no ensino de solos como recurso para educação ambiental	Ensino De Solos, Experimentação, Contextualização	Ensino Fundamental	Cotidiano
29- Utilização de painel integrado em uma abordagem da produção e descarte de lixo na	Painel Integrado, Educação Ambiental, Ensino De Química	Ensino Médio	Crítico

contextualização de conceitos de química			
--	--	--	--

Fonte: Elaborada pela autora.

De Macedo e Silva (2010), ao analisarem livros didáticos de física apontam cinco perspectivas que categorizam a contextualização. Conforme as perspectivas expostas anteriormente. Destaca-se quatro dessas perspectivas como base para essa análise, o que mostra o Quadro 31.

Quadro 31: Número de trabalhos relacionando as diferentes perspectivas.

Categorização	Nº de trabalhos – Percentual
Cotidiano	9- 31,03%
Ilustrativo /exemplificação	4- 13,8%
Histórico /Social-Cultural	4- 13,8%
Crítico	12- 41,37%

Fonte: Elaborada pela autora.

Ao efetuar a análise pormenorizada dos 29 trabalhos, à luz das perspectivas consideradas na pesquisa, se constata que 9 deles fazem referência à perspectiva do cotidiano, o que corresponde a 31,03%. No quadro abaixo (Quadro 32) descrição das práticas desenvolvidas.

Quadro 32: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização do cotidiano.

Identificação do Trabalho	Descrição da Prática
02	A prática desenvolvida em uma turma de 1º ano do ensino médio, modalidade EJA, a prática compreendeu uma experimentação de produção de sabonetes, detergente e sabão relacionando a segundo os autores revelou uma evolução na percepção dos estudantes relacionando os conceitos científicos ao seu cotidiano.
03	O trabalho trata da apresentação de uma sequência didática desenvolvida com estudantes do 5º ano do Ensino Fundamental, que foi baseada em Projeto de Trabalho, e revelou a presença da matemática no cotidiano dos estudantes através da elaboração de maquetes.
06	Apresenta a construção de uma estação meteorológica com elementos de baixo custo, em que os estudantes construíram um gnomon, uma biruta e um pluviômetro e realizaram observações do dia a dia, buscando no cotidiano a aplicação dos conceitos estudados em sala.
08	O trabalho apresenta uma proposta de ensino interativo, partindo do cotidiano, o estudo buscou construir uma ponte entre os conceitos estudados e o cotidiano dos estudantes realizando experimentos que permitissem verificar conceitos de

	física relacionado a movimento uniformemente variado e velocidade.
11	O trabalho desenvolvido com estudantes de ensino médio, modalidade EJA, que apresentou uma prática desenvolvendo a temática dos alimentos através de experimentação, propondo entre outras questões a relação da química com o cotidiano de maneira contextualizada
13	A prática desenvolveu o conceito de óptica geométrica, tendo como ponto de partida a problemática da baixa visão, relacionando com elementos do cotidiano dos estudantes, o que de acordo com os autores potencializou o interesse dos mesmos.
15	O trabalho apresenta a temática da química medicinal através da execução de quatro aulas desenvolvidas em um clube de ciências, ampliando o entendimento dos estudantes sobre questões de seu cotidiano como compreensão de bulas, identificação de princípios ativos, automedicação e planejamento de fármacos.
26	Uma sequência didática baseada na abordagem temática, desenvolvida com a finalidade de aproximar o conhecimento científico sobre Solução ao cotidiano dos estudantes.
28	Apresenta uma proposta de análise de solo, desenvolvida com estudantes do sexto ano, os estudantes se mostraram interessados e engajados, relacionando conceitos científicos relativos ao meio ambiente a sua realidade, desenvolvendo com isso uma consciência ambiental.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Já quanto à perspectiva relacionada à Ilustração/Exemplificação, reconhecemos 4 trabalhos correspondendo a 13,8% (Quadro 33).

Quadro 33: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização Ilustração/Exemplificação.

Identificação do Trabalho	Descrição da Prática
01	Se refere ao desenvolvimento de uma proposta junto a estudantes do ensino médio abordando a temática do som (ondas sonoras), onde a contextualização tem como função principal exemplificar o conceito através da utilização de elementos do próprio corpo dos estudantes, os autores mostram que ao final da aplicação da proposta houve uma qualificação nos modelos explicativos construídos pelos estudantes.
05	O trabalho versa sobre o desenvolvimento do conceito sobre “Petróleo do Prê-sal”, através da utilização de recursos de multimídia, e fica evidente na abordagem que a contextualização se dá diante da exemplificação, facilitando a transposição dos conceitos do ambiente escolar ao mundo real.
10	Uma proposta para o estudo de Bioquímica, abordando o tema de Proteínas, a abordagem se desenvolveu acerca da necessidade de compreensão, por parte dos estudantes sobre a composição e a função dessas moléculas, diante da problematização “Consumo de leite por um recém-nascido humano”, o que segundo os autores proporcionou a percepção de sentido e aplicabilidade do objeto de estudo.
23	O trabalho que apresenta uma sequência didática desenvolvendo a temática de ervas medicinais, com a proposta se verificou a motivação e o interesse dos estudantes, aliando conhecimentos populares aos conhecimentos científicos, tendo nas ervas medicinais elementos contextualizadores.

Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Quanto a Perspectiva Histórico/Social-Cultural verifiquei 4 trabalhos, o que corresponde a 13,8% (Quadro 34).

Quadro 34: Identificação e a descrição das práticas, perspectiva de contextualização Histórico /Social-Cultural.

Identificação do Trabalho	Descrição da Prática
09	O trabalho analisa a construção de um heredograma, desenvolvendo a temática da hereditariedade, aliando os conceitos científicos com o levantamento sociocultural dos estudantes tendo, com isso, superado a apresentação conteudista da temática e promovendo a contextualização dos conceitos abordados.
14	Apresenta uma sequência didática interdisciplinar, e se refere ao desenvolvimento de foguetes artesanais, trabalhando com a temática de astronomia seguindo uma abordagem histórico-cultural.
17	O trabalho faz referência a um experimento contextualizado desenvolvido em uma escola do campo, parte de uma investigação sobre a presença de íons de ferro no solo, e sobre plantas típicas da região, estabelecendo relações entre os conceitos científicos desenvolvidos e a realidade dos estudantes.
19	Traz uma proposta desenvolvida a partir de um suporte teórico sobre a evolução histórica de um artefato tecnológico, a lâmpada, a proposta contribui para a discussão conceitual acerca de temas relacionados à física moderna.

Fonte: Elaborada pela autora.

Finalizando nossa análise constatamos 12 trabalhos, o que corresponde a 41,37%, apresentam a perspectiva crítica. Desses, sete se referem a propostas voltadas à educação ambiental, apontando ações possíveis no sentido de modificar as problemáticas apresentadas (Quadro 35).

Quadro 35: Identificação e descrição das práticas, perspectiva de contextualização Crítica.

Identificação do Trabalho	Descrição da Prática
04	Apresenta uma proposta que através da leitura promove sensibilidade e o interesse sobre a temática ambiental, colaborando com a formação de um indivíduo responsável, crítico, capaz de protagonizar transformações em seu meio.
07	O trabalho apresenta uma proposta estruturada a partir dos três momentos pedagógicos (DELIZOICOV, ANGOTTI e PERNAMBUCO, 2011), os autores propõe uma reflexão tomando como referência a abordagem temática freireana e o ensino de ciência por investigação e concluem, que as atividades norteadas por essas duas dimensões colaboram positivamente para o processo de ensino e aprendizagem.
12	Traz uma proposta que desenvolveu a temática da energia, mostrando que é possível qualificar o ensino de ciências através de atividades investigativas.

16	Apresenta uma proposta, em que os estudantes reutilizam e reciclam materiais, utilizando-os na construção de casinhas para animais em situação de doação, os dados indicaram que a proposta motivou os estudantes para o ensino de ciências e promoveu a conscientização ambiental.
18	O trabalho versa sobre uma proposta interdisciplinar de visita ao museu de ciências interativo, a análise foi feita acerca da comparação entre os modelos iniciais e finais produzidos pelos estudantes.
20	O trabalho apresenta uma problemática referente à utilização de pesticidas, junto a áreas urbanas, a sequência didática auxiliou os estudantes no entendimento de conceitos científicos engajando-os no processo de reconhecimento e posicionamento frente ao meio.
21	Apresenta uma proposta didática baseada nos pressupostos da Ciência Tecnologia e Sociedade (CTS), apontando as vantagens dessa abordagem para a efetivação de seminários integrados, aproximando os estudantes a temáticas sociais relevantes, que permitam o aprofundamento da conceituação científica.
22	Refere-se a oferta de uma disciplina eletiva a estudantes de ensino médio, onde foram desenvolvidas questões ambientais como saneamento básico e descarte correto do lixo, o estudo propiciou a formação cidadã e participativa dos estudantes.
24	Uma prática que abordou a alimentação saudável, propondo reconhecimento de condutas alimentares inadequadas e a elaboração de estratégias para a mudança de hábitos.
25	Se refere a abordagem do tema da Saúde de maneira interdisciplinar, a proposta propõe uma discussão acerca do consumo de alimentos, em especial os industrializados, e promove a conscientização e aponta para a necessidade de analisar criticamente o consumo familiar.
27	A prática se refere à interpretação e compreensão sobre as informações contidas nos rótulos dos alimentos, os estudantes reconheceram também o valor energético dos alimentos.
29	Apresenta uma proposta desenvolvida com estudantes de terceiro ano de Ensino Médio, e versou sobre a produção de um painel integrado abordando a temática da produção e do descarte do lixo, com a proposta os estudantes ampliaram o conceito de educação ambiental e elaboraram ações visando a superação das problemáticas identificadas.

Fonte: Elaborada pela autora.

O tratamento dos dados permite inferir sobre a predominância da temática ambiental, Chassot (2018) reitera sobre a urgência em emprendermos no trabalho com a educação ambiental nos espaços escolares, propondo uma formação crítica empenhada na construção de uma vida melhor para toda a sociedade. O autor destaca ainda a importância das pequenas questões locais como segurança sanitária, sociais entre outras, os apontamentos do autor vêm de encontro com os achados do estudo. A exemplo Silva (2004), apresenta a temática "Falta de Água em Americanópolis/SP" para alunos dos anos finais do Ensino Fundamental. De acordo

com o autor, a temática se apresentava como uma contradição social, pois a comunidade escolar acreditava que a escassez de água nessa cidade era uma fatalidade, e não um problema social.

Finalizando a análise, trago organização de trabalhos de acordo com o nível de ensino a que se referem, possibilitou ilustrar a incidência de trabalhos correspondente a cada nível de ensino, como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Ilustra o número de trabalhos direcionados a cada nível de ensino.

Nível de Ensino	Nº de trabalhos	Percentual
Ensino Superior	1	3,45%
Ensino Fundamental e Médio	2	6,9%
Ensino Médio	17	58,62%
Ensino Fundamental	9	31,03%
Total de artigos considerados	29	

Fonte: Elaborada pela autora.

Constata-se que a maior incidência é de trabalhos referente a propostas voltadas para o ensino médio. Embora o enfoque, em alguns casos seja interdisciplinar, a uma preponderância dos trabalhos que abordam o componente de química, como pano de fundo para as discussões. Constata-se também que três trabalhos apontam o desenvolvimento de propostas voltadas à modalidade EJA do ensino médio. Salienta-se também que quando consideramos o todo esse contingente de trabalhos é irrisório, visto a importância dessa modalidade de ensino, e a necessidade de aproximar as práticas desenvolvidas com as expectativas, apontadas pelos documentos oficiais relacionados à EJA e as necessidades da comunidade envolvida com essa modalidade. Corroborando Machado (2017) destaca que:

A EJA deve ser entendida enquanto espaço de participação, de exercício de cidadania, de construção partilhada de conhecimentos, de valorização dos seus sujeitos, respeitando seus interesses, motivações, necessidades e angústias, e considerando as diversas histórias de vida que compõem a

sala de aula, por isso, para desenvolver uma educação de forma significativa. (Machado, 2017 pg. 37)

O autor supracitado reitera que a contextualização se constitui uma importante estratégia, no sentido de concretizar uma educação significativa e transformadora.

Destaca ainda que dois trabalhos se referem à estrutura do novo ensino médio, trazendo proposta para seminário integrado e disciplina eletiva. O que de antemão revela uma carência quanto ao interesse em atender a essa demanda. De acordo com Monteiro (2023) com a contextualização contribui-se para a formação dos estudantes de forma integral, contemplando os aspectos humanos, sociais, culturais, ambientais, científicos, históricos, políticos, afetivos, entre outros, ajudando-os a desempenhar um papel de cidadãos críticos e emancipados frente ao seu contexto social.

Temos na sequência os trabalhos voltados ao ensino fundamental, estes em sua maioria se referem às questões ambientais. Embora muitas abordagens possam ser adaptadas aos diferentes níveis de ensino, temos um contingente pequeno de trabalho que em sua descrição, apontam a indicação ao nível fundamental e médio ao mesmo tempo. Apenas um trabalho refere-se a uma proposta desenvolvida em uma turma de nível superior.

Analisando-se a relação entre as temáticas abordadas e os níveis de ensino, a que eles se referem (Quadro 36).

Quadro 36: Temas abordados nos trabalhos relacionados a cada nível de ensino.

Nível de ensino	Temas abordados (Objetos do conhecimento)
Ensino fundamental	Estudo do solo; Saúde; Alimentação saudável; Plantas medicinais; Tipos de energia; Desastres ambientais; Reações químicas, elaboração de sabão em barra, detergente e sabonetes caseiros.
Ensino fundamental e Médio	Uso de pesticidas e Elaboração de maquetes.
Ensino médio	Produção e descarte de lixo; Reciclagem e reaproveitamento de resíduos sólidos; Movimento Uniformemente Variado; Estudo do som (ondas sonoras); Alimentação Saudável; Elemento químicos, Plantas como indicadores naturais; Foguetes artesanais; Óptica geométrica; Fontes de iluminação; Hereditariedade; Solução e Saneamento básico.

Ensino superior	Proteínas- Consumo de leite, por indivíduos lactantes.
-----------------	--

Fonte: Elaborada pela autora.

Quanto à análise acerca das temáticas, se percebe como mais recorrente a temática ambiental, perpassando pelas questões de produção e descarte adequado de resíduos, reutilização e reciclagem de materiais, consumo consciente de energias renováveis e desastres ambientais. São destacados também temas relacionados à saúde de uma forma ampla, como alimentação saudável e saneamento básico. Importante destacar que o trabalho voltado ao ensino superior diz respeito a uma prática desenvolvida com estudantes de um curso de zootecnia, esse fato remete a lacuna em relação ao desenvolvimento de práticas contextualizadas em cursos de licenciatura, ou até mesmo, a inexistência dessas.

Considerações finais

Diante do histórico das edições do evento ENPEC e da análise a que a pesquisa se propôs, se constata que o maior contingente dessas ações aponta uma perspectiva crítica de contextualização, também se destacam as práticas que apontam para uma perspectiva do cotidiano e em um menor número as propostas que pautam uma abordagem lastreada nas perspectivas Ilustrativa/Exemplificativa e Histórico/Social e cultural de contextualização.

Quanto aos níveis de ensino interessante destacar que apenas um dos estudos, tem em sua elaboração a indicação para o ensino superior, o que sinaliza a necessidade de práticas pautadas nessas perspectivas de contextualização voltadas para as licenciaturas, rompendo a hegemonia dos trabalhos de abordagem teórica. Quanto ao nível de ensino médio se percebe que a maioria cerca de 58,62% dos trabalhos têm em sua redação a especificação deste nível de ensino o restante refere-se ao nível fundamental. Interessante destacar que em sua maioria, embora indicados no corpo do texto um ou outro nível de ensino, as temáticas de maneira geral se mostram muito flexíveis e adaptáveis a qualquer um dos níveis.

O baixo índice de trabalhos apresentados ao longo das edições do evento, conforme identificado nesse estudo, que trazem práticas contextualizadas sinaliza a necessidade de elaboração de proposições que deem conta de promover um ensino

de ciências mais envolvente, significativo e que venha de encontro às expectativas da sociedade contemporânea.

Referências

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. Ensaio **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLG4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007, p. 1-20. Disponível em: <https://encr.pw/MHae6>. Acesso em: 13 mar. 2023.

ARNAUD, A. A.; FREIRE, L. I. F. Descritores de uma prática contextualizada. *In: Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*, v. 11, 2017, Florianópolis: ENPEC, 2017. p. 1-11. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 17 mar. 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Unijuí: Editora Unijuí, 2018.

GALLON, M. S.; ROCHA FILHO, J. B.; NASCIMENTO, S. S. Feiras de ciências nos ENPECs (1997-2015): identificando tendências e traçando possibilidades. *In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

DA SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química: ideias e proposições de um grupo de professores**. 2007. Dissertação de Mestrado. Depto. Química Fundamental. Universidade de São Paulo. São Paulo/SP. Disponível em http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf. Acesso em: 12 mar. 2022.

DE MACEDO, C. C.; SILVA, L. F. Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de física aprovados pelo PNLEM. **Alexandria**, v. 3, n. 3, p. 1-23, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170769> . Acesso em: 25 mar. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

FARIAS, E. V. M. *et al.* 20 anos de Enpec: um levantamento sobre livros didáticos em Ciências Biológicas e Naturais. *In: Anais do XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. Universidade Federal do Rio Grande do

Norte, Natal, RN, 2019. Disponível em https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm. Acesso em: 20 mai. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, A. P.; BATINGA, SANTOS, V. T. Tendências de pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *In: Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. p. 20-29, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm> . Acesso em: 20 mar. 2022.

GLORIA, L. L. *et al.* Natureza dos estudos sobre contextualização socializados nos enpec: uma análise preliminar. *In: Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...* Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76490>. Acesso em: 04 out. 2023.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. **Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, 2007. Disponível em: <http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p782.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002. Disponível em <https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/02/OS-PCN-PARA-O-ENSINO-MEDIO.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

MACHADO, M. G. *et al.* **Educação ambiental contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no bioma caatinga: análises, reflexões e vivências pedagógicas em uma escola pública do cariri paraibano**. 2017. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFPB/CCEN, João Pessoa/PB. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9881/2/Arquivototal.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2023.

MONTEIRO, A. G. M. **A contextualização da aprendizagem a partir do movimento CTS no novo ensino médio**. 2023. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM. Disponível em: <https://l1nq.com/6rZZZ>. Acesso em: 20 de set. 2023.

OLIVEIRA, A. M. C. **A química no ensino médio e a contextualização: a fabricação dos sabões e detergentes como tema gerador de ensino aprendizagem**. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://encr.pw/ZerNZ>. Acesso em 10 de mar. 2022.

REIS, A. Q.; NEHRING, C; M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31841/pdf>. Acesso em: 24 de mar 2023.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos parâmetros curriculares a uma compreensão para o ensino das ciências. 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102668>. Acesso em: 03 set. 2021.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, 1, número especial, p. 1-12, 2007. Disponível em: <https://encr.pw/etC2O>. Acesso em 20 de mar. 2023.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. 2004. 539 f. Tese de Doutorado. Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/22098>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SILVA, A. F. G.; GARCIA, E. L. P. O diálogo em Freire como exigência para uma abordagem crítica da contextualização no Ensino de Ciências. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*—XIENPEC. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 mai. 2023.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. F. A contextualização no Ensino de Química através do Livro Didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=28>. Acesso em: 13 de dez. 2022.

4.6 Manuscrito 3

Contextualização no Ensino de Matemática- Uma análise nas Atas do Enem (2013 A 2022)

Contextualization in Mathematics Teaching - An analysis in the Enem Minutes (2013 to 2022)

RESUMO

No presente trabalho, realizou-se um levantamento bibliográfico dos anais dos Encontros Nacionais de Educação Matemática, com o objetivo de mapear e caracterizar produções sobre práticas contextualizadas. Foi utilizada a ferramenta de busca da plataforma do Encontro, buscando nas atas do período de 2013 até 2022, trabalhos que atendessem no título ou nas palavras chaves os seguintes descritores: “Contextualização, contextualizada ou contextualizadoras”. Adotou-se a técnica de “Análise de Conteúdo” para o estudo e a interpretação dos dados, buscou-se aspectos como: a distribuição temporal, a abordagem desenvolvida (prática/teórica), o tipo/perspectiva de contextualização, o nível de ensino, e as temáticas desenvolvidas. De um total de 5533 trabalhos foram identificados 29 que atenderam aos requisitos da pesquisa. Dos 29 trabalhos 16 continham abordagem teórica e 13 abordagem prática, que foram categorizados conforme o tipo/perspectiva de contextualização: *i)* Contextualização no Cotidiano; *ii)* Contextualização Interdisciplinar; *iii)* Contextualização Histórica e *iv)* Contextualização dentro da Matemática. Destaca-se a predominância de práticas voltadas ao Ensino Médio e relacionadas à contextualização no cotidiano. Com o estudo se constatou a contribuição destas práticas no sentido de um ensino de matemática significativo e atraente aos estudantes.

Introdução

A Matemática se constituiu ao longo da história como uma importante área do conhecimento, servindo como ferramenta para inúmeros avanços, tanto no passado quanto no presente. Muitos são os campos de atuação dessa ciência, e sua importância para a sociedade é crucial, uma vez que estamos imersos em ambientes cercados pela tecnologia. Gómez Granell (1997), afirma que dominar a matemática se constitui em uma necessidade imperativa, diante de uma sociedade cada vez mais complexa e tecnológica. Já Skovsmose (2007, p. 211), afirma que “a matemática está em todo lugar – se não está em cena, atrás da cena” para enfatizar a importância dessa área do conhecimento.

A história do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), evento de destaque no panorama nacional, promovido pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática (SBEM), se funde com a da SBEM. Teve sua primeira edição em 1987 e até 1995 foi realizado anualmente, após passou a ser realizado a cada três anos. Se constitui como o mais importante evento da área, por abarcar diferentes segmentos envolvidos com a Educação Matemática: professores(as) da Educação Básica, professores(as) e estudantes das Licenciaturas em Matemática e em Pedagogia, além de estudantes e professores-pesquisadores(as) da Pós-graduação (Vasconcelos, 2017).

O evento traz discussões sobre a Educação Matemática, seus fazeres múltiplos e complexos, tendências metodológicas e pesquisas compreendendo a área como um todo. São diversos os trabalhos que tomam as atas dos anais do evento, como fonte de dados para suas pesquisas, considerando e reiterando a importância do evento, para o cenário nacional em relação à Educação Matemática (Freitas *et al.*, 2021; De Jesus; De Freitas Madruga; 2022; Castro, 2021).

Sabe-se que os resultados das avaliações externas demonstram um cenário preocupante, no que se refere ao domínio de habilidades básicas, diante desse campo de conhecimento. De Lima (2020) traz um mapeamento e propõe uma reflexão acerca dos resultados obtidos pelos estudantes brasileiros, na área da matemática nas edições do Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (PISA) de 2003-2018. O autor sinaliza que, embora os resultados apontem para uma sensível evolução, ainda estão muito aquém do esperado, em especial se compararmos aos resultados obtidos por outros países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Esses resultados devem ser analisados em diferentes esferas, no que tange às práticas escolares, sinaliza claramente a necessidade de inovações e reestruturações.

Para D'Ambrósio (2016, p. 48), quando se refere a matemática no contexto escolar destaca que "(...) é tida como uma ciência dominante, racional, a ciência dos números e das formas, das relações e das medidas e suas características certamente apontam para a precisão, rigor e exatidão". Essa caracterização, em muitos casos, atua com um elemento negativo no sentido de afastar os estudantes da compreensão dos conceitos matemáticos. As habilidades indicadas para a área sinalizada na Base Nacional Comum Curricular (BNCC), apontam para a necessidade de avançarmos no sentido de uma abordagem conectada ao contexto

dos estudantes (Brasil, 2017). De acordo com Morin (2002, p.35), somente a quantidade de informação e a sofisticação Matemática, não são capazes de dar conta do conhecimento pertinente, sendo necessário colocar o conhecimento no contexto.

Oliveira e Alvim (2021), realizaram um mapeamento teórico sobre as "Dimensões da abordagem histórica no Ensino de Ciências e de Matemática", e sinalizaram que é possível perceber essas dimensões em perspectiva de uma ciência em constante transformação. Ou seja, elas permitem superar o paradigma de que seus objetos de estudo constituem um arcabouço que é estático e acabado em termos de conhecimentos.

A busca por estratégias contextualizadas e interdisciplinares, de abordagem dos conceitos matemáticos atuam como facilitadores dos processos de ensino /aprendizagem, para Giordano e Da Silva (2022 p. 297) "(...) a contextualização das práticas docentes se mostra como essencial para o desenvolvimento de uma proposta de ensino interdisciplinar.". Moreira (2020 p. 15), em seu trabalho reitera a importância da Matemática, como ferramenta, que instrumentaliza os sujeitos, favorecendo a atuação frente a superação de diferentes problemáticas.

Buscando ampliar o conhecimento acerca da contextualização no ensino de matemática, fez-se uma busca de trabalhos publicados nos anais do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM), compreendendo as edições no período de 2013 a 2022, e que totalizam quatro eventos. A realização desse estudo deve-se a relevância da temática, e a necessidade de mapearmos os trabalhos que abordam a contextualização no ensino de Matemática, analisar suas propostas e delinear as perspectivas dessas abordagens.

Contextualização no ensino de Matemática

A contextualização é definida como um princípio pedagógico, diante das políticas orientadoras dos currículos escolares. Reis e Nehring (2017), destacam como elementos que marcam a discussão sobre práticas contextualizadas, o fato de ser possível dar sentido aos conhecimentos tornando-os significativos, o que se constitui como elementos fundamentais ao processo de ensino/aprendizagem. Ricardo (2005), verificou que embora a contextualização esteja presente nos

documentos oficiais, não apresentam clareza quanto a base teórica que a sustenta, o que de certa forma não colabora no sentido de balizar pesquisas nesta área.

Para Coelho e Marques (2007), a contextualização implica na realização de práticas pedagógicas permeadas de significado, essa abordagem é lastreada teoricamente pela perspectiva da educação transformadora. Paulo Freire (2005) defende essa proposta em que os sujeitos interagem mediados pelo meio diante de situações dialógicas e emancipatórias.

A contextualização como princípio norteador da prática docente, viabiliza a conexão dos conceitos científicos à sua historicidade, sua aplicabilidade e função social, o que amplia a atribuição de sentido. Potencializa as relações entre o sujeito e o objeto de estudo, consolida a formulação de significados, favorece as ações interdisciplinares e qualifica os processos de ensino e aprendizagem.

Prática versus Teoria

Magoga (2017) apresenta de forma simplificada, a possibilidade de enquadramento dos trabalhos do Encontro Nacional de Educação em Ciências (ENPEC) em dois grupos, os de natureza predominantemente prática ou teórica, a observar: as descrições, os objetivos e os problemas de pesquisa expressos no corpo do texto, de acordo com o autor:

Por natureza prática, entendem-se os trabalhos que se organizaram, construíram ou implementaram alguma ação educativa, seja na educação básica ou na superior, abarcando – de algum modo – o processo de ensino/aprendizagem com os sujeitos desses níveis (como, por exemplo, “professores”, “estagiários”, “alunos”).

Por natureza teórica, entendem-se os trabalhos que visavam discutir elementos, características e/ou referenciais que possam estar associados à perspectiva da AT, destacando – em cada caso – semelhanças e peculiaridades, as quais possam beneficiar e/ou dificultar o diálogo e o trabalho entre tais perspectivas apresentadas (Magoga, 2017, p. 69).

O autor reitera ainda que não se excluem as possibilidades de uma proposta apresentar natureza predominantemente prática e apresentar em seu corpo elementos de fundamentação teórica e vice-versa.

A contextualização enquanto princípio norteador das práticas no ensino da Matemática, podem ser estruturadas conforme Santos (2019) a partir dos seguintes tipos ou perspectivas.

1.Contextualização Interdisciplinar - relacionada à articulação da matemática com outras áreas do conhecimento; 2. Contextualização Histórica - alusiva a fatos, personagens e evoluções históricas da Matemática; 3. Contextualização no Cotidiano - referente a situações dia a dia; 4.Contextualização Matemática - relacionada à articulação interna de conceitos e áreas da própria matemática (Santos, 2019, p. 5).

As propostas contextualizadas no ensino de matemática que valorizam a realidade dos alunos, seus cotidianos, os significados da aprendizagem e os processos sociopolíticos e histórico/culturais, promovem uma aprendizagem com significado. Perceber como se processa a produção do conhecimento científico e matemático, e o papel que essas áreas desempenham na sociedade possibilita ao estudante participar de forma cidadã exercendo seu protagonismo. Essas práticas suscitam a interdisciplinaridade, podendo promover um espaço de debate reflexivo, voltado a uma perspectiva crítica e transformadora, resultando não apenas, o domínio cognitivo dos conceitos desenvolvidos (Freire, 2005; Biserra *et al.* 2013; Skovsmose, 2011; Oliveira; Alvin, 2021).

Os estudos acerca das produções desses autores irão subsidiar a organização das categorias de análise.

Encaminhamentos Metodológicos

Essa pesquisa caracteriza-se como pesquisa bibliográfica, seguindo os procedimentos propostos por Gil (2007), a saber: escolha do tema, identificação e localização das fontes, leitura do material e, por fim, redação do trabalho em sintonia com o objetivo proposto. A busca teve como objeto de estudo, trabalhos nas atas do ENEM nas edições de 2013 a 2022 que apresentem a temática da contextualização no ensino de Matemática. Para tal, buscou-se no endereço eletrônico <http://www.sbembrasil.org.br/sbembrasil/index.php/anais/enem>, as atas dos encontros referentes ao período acima mencionado.

Na sequência a pesquisa se constitui como de natureza qualitativa, investigando nos títulos e nas palavras chaves os seguintes descritores: contextualização, contextualizada e contextualizadoras. Do total de 5533 trabalhos identificados, somente 29 atenderam os critérios de busca, tomando como ponto de partida as modalidades: trabalhos, comunicações, relato de experiências, pôsteres, comunicações científicas. Ainda sobre a busca pelos trabalhos, o número total de

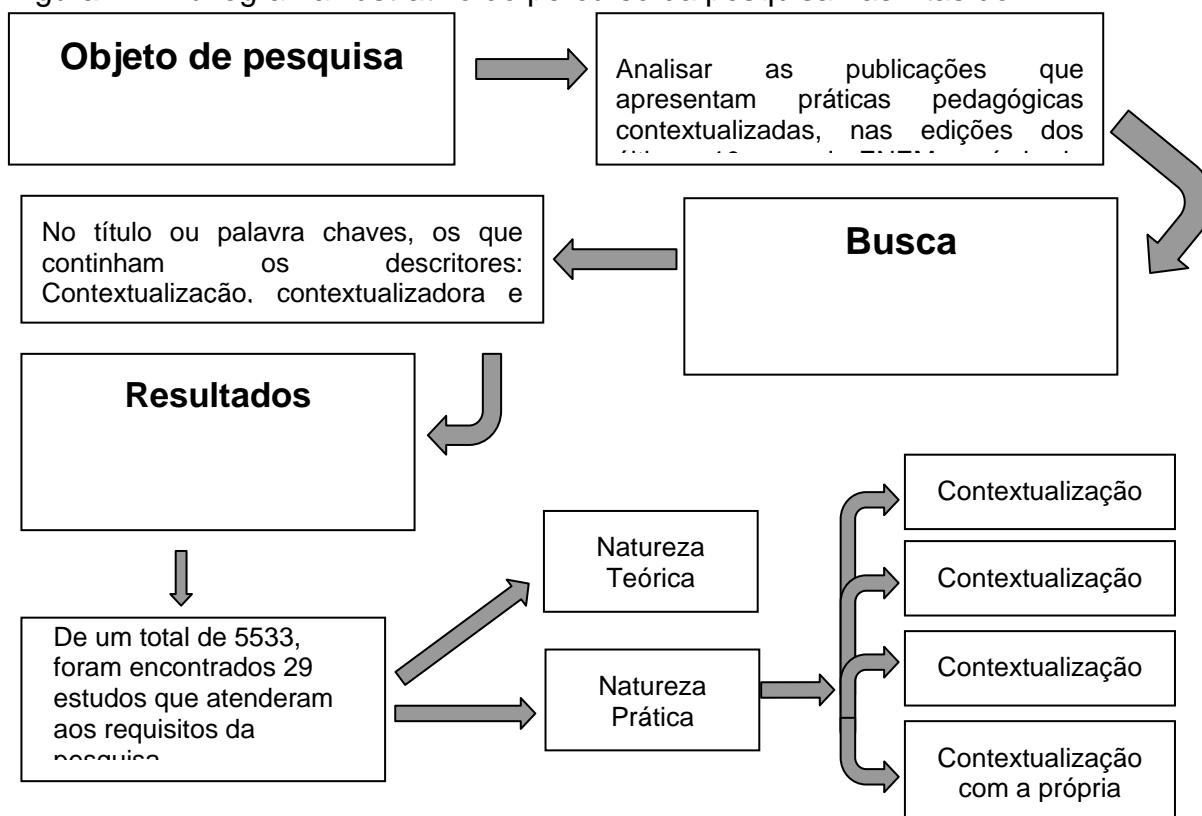
trabalhos aceitos e apresentados nas diferentes modalidades, foi quantificado manualmente dentro das edições XI, XII e XIII, já a edição XIV traz essa informação na página inicial do evento. Para a computação do total de trabalhos foram excluídos os que apareciam em duplicidade.

A análise dos dados se guiou pela técnica de “Análise de Conteúdo” proposta por Bardin (2016), em que se pode levantar “indicadores” quantitativos e/ou qualitativos, permitindo relacionar elementos e fazer inferências, no sentido de superar as incertezas, e investigar se o entendimento de uma mensagem realizada de maneira individual pode prestar-se para compor uma generalização. A análise dos trabalhos que compõem o corpus deste estudo segue dois momentos (Figura 14):

Momento 1: Foram categorizados de acordo com a natureza da proposta, natureza prática ou natureza teórica, considerando a distribuição temporal dos estudos, seus objetivos, suas questões e seus contextos de pesquisa. O que segundo os preceitos apontados por Magoga (2017), quando faz referência a natureza da AT, possibilita realizar uma distinção entre os trabalhos relacionados à natureza prática, como aqueles que se referem a alguma ação educativa. Já os trabalhos de natureza teórica, como aqueles que objetivam discutir sobre elementos, características ou referenciais teóricos fundamentando suas discussões.

Momento 2: Tendo por base os trabalhos de natureza prática, aplicou-se a seguinte categorização, com base nos estudos de Santos (2019), Oliveira e Alvin (2021), Skovsmose (2000): *i*) Contextualização Interdisciplinar - refere-se à articulação da matemática com as diferentes áreas do conhecimento; *ii*) Contextualização Histórica - faz referência a fatos, personagens e evoluções históricas da Matemática; *iii*) Contextualização no Cotidiano - referente a situações dia a dia; *iv*) Contextualização Matemática - busca à articulação interna de conceitos e áreas da própria matemática

Figura 14: Fluxograma ilustrativo do percurso da pesquisa nas Atas do ENEM.



Fonte: Elaborado pela autora.

Resultados e discussões

A partir dos dados que emergiram do estudo, constatou-se que não existe uma regularidade quanto às categorias de trabalhos presentes nos eventos, e que no XIV a organização está sujeita apenas aos eixos temáticos, estando todos os trabalhos em uma única categoria.

Realizou-se um levantamento do total de obras apresentadas como trabalhos, comunicações, relato de experiências, pôsteres, comunicações científicas, computando um total de 5533 trabalhos. Ao analisar o título e as palavras-chave das publicações constatamos que 29 trabalhos se relacionam aos critérios da pesquisa, o que corresponde a aproximadamente 0,52%, conforme Tabela 1.

Tabela 2: Total de trabalho do ENEM, número de trabalhos relacionados a temática da pesquisa e sua representação em percentual.

Evento	Local	Nº de trabalhos	Trabalhos que constam no título ou nas palavras-chave os indicativos da pesquisa.
XI ENEM (2013)	Curitiba - PN	1709	07- 0,41%
XII ENEM (2016)	São Paulo - SP	1435	08- 0,55%
XIII ENEM (2019)	Cuiabá – MT	1568	10- 0,63%
XIV ENEM (2022)	<i>On-line</i>	821	4- 0,48%
Total		5533	29- 0,52%

Fonte: Elaborada pela autora.

A investigação no corpo dos trabalhos apresentados nas edições XI, XII, XIII e XIV do ENEM, buscou identificar a natureza das abordagens, seguindo o exposto por Magoga (2017), sendo possível separá-los em duas categorias: os de natureza Prática e os de natureza teórica. Os trabalhos foram identificados por números de 1 a 29, o que servirá como indicador também, para a segunda análise proposta pelo estudo (Quadro 37).

Quadro 37: Distribuição dos trabalhos por edição do ENEM, Títulos, palavras chaves, abordagem.

EVENTO	TÍTULO	PALAVRAS CHAVES	ABORDAGEM Teórica /Prática
XI ENEM (2013)	1- Matemática financeira e contextualização: Importante parceria na construção da cidadania crítica	Matemática Financeira; Cidadania; Educação Matemática Crítica; Contextualização.	Prática
	2- Gestar II e o ensino de matemática: Contextualização entre teoria e prática	Gestar II; Formação Continuada; Educação Matemática.	Teórica
	3- Contextualização e ludicidade: Novas diretrizes para o ensino de matemática	Prática; recurso; contextualização; aprendizado	Prática
	4- Contextualização no ensino da álgebra: Análise de um livro didático do 7º ano do ensino fundamental	Organização Matemática; Ensino de Matemática; Contexto.	Teórica
	5- Geometria: contextualização em construções e formas	Conceitos geométricos, contextualização, desenvolvimento de projeto.	Prática

	6- Investimentos financeiros: Contextualizando a matemática vista em sala de aula	Finanças Pessoais; Investimentos Financeiros; Função Exponencial; Progressão Geométrica; Taxa de Variação.	Prática
	7- Matemática e arte um diálogo possível: trabalhando atividades contextualizadas em sala de aula	matemática/arte; contextualização; interdisciplinaridade; obras de arte.	Prática
XII ENEM (2016)	8- A contextualização como processo de ensino e aprendizagem da matemática	Contextualização; Educação Matemática; Significado de conceito; Rede de significado.	Teórico
	9- A contextualização do saber e o despertar do desejo e da necessidade por aprender no processo de ensino e aprendizagem de transformação linear	Educação Superior; Ensino Desenvolvidor; Álgebra Linear; Transformação Linear	Teórico
	10- A interdisciplinaridade e a contextualização na educação básica: a matemática e o uso dos objetos digitais de aprendizagem	Educação Matemática; Objetos Digitais de Aprendizagem; Educação Básica; Estratégias Metodológicas; Formação de Professores	Teórica
	11- Diferentes contextualizações de uma atividade matemática: relação do livro didático e a prova do enem de matemática	Livro Didático; Matriz do ENEM; Prova de Matemática do ENEM; Contextualização de atividades.	Teórico
	12- Contextualizando funções matemáticas	Engenharia Didática; Teoria Antropológica do Didático; Exame Nacional do Ensino Médio; Função Matemática.	Teórico
	13- Etnomatemática: uma proposta pedagógica contextualizada	Etnomatemática. Teoria. Prática. Metodologia	Prática
	14- O ensino das relações espaciais nos anos iniciais do ensino fundamental: a importância da contextualização	Ensino de Geometria; Relações Espaciais; Contextualização.	Teórico
	15- Educação matemática e contextualização: é possível?	Contextualização; Educação Matemática; Ensino Médio.	Teórico

ENEM XIII (2019)	16- Contextualização no Ensino de Geometria com a Realidade Amazônica: Uma análise praxeológica em livros didáticos.	Ensino Fundamental; Geometria plana; Teoria Antropológica do Didático;	Teórico
	17- Função quadrática e sua contextualização em livros didáticos do ensino médio	Livro didático; Ensino Médio; Função Quadrática; Contextualização.	Teórico
	18- Matemática na vida: uma abordagem contextualizada para estudantes do ensino médio	Jogo; médio; sociocultural; lúdico; matemática.	Prática
	19- Criptografia: uma proposta para a contextualização do ensino da função afim.	Criptografia; tecnologia; função afim.	Prática
	20- Uso da modelagem matemática na resolução de problemas: contextualizando o conceito de função no ensino médio	Modelagem matemática; Funções; Ensino e aprendizagem.	Prática
	21- Ensino de geometria a partir do software autocad®: Contextualizando a matemática no curso integrado de técnico em edificações.	Ensino por Computadores; Prismas Geométricos; AutoCAD	Prática
	22- Matemática contextualizada e aplicada na formação de cidadãos conscientes: a perspectiva do design thinking	Design Thinking; Metodologias Ativas; Matemática Aplicada.	Prática
	23- Contextualizações entre realidade campesina e conteúdos matemáticos	Educação Matemática; Escola do Campo; Contextualização.	Teórico
	24- Estatística: conhecimento contextual e motivador	Estatística; Documentos norteadores; Índice de Desenvolvimento Humano	Prática
	25- Contextualização sociocultural da formação inicial de professores de matemática na região norte do Brasil	Licenciatura em Matemática; Região Norte; Etnomatemática; Saberes tradicionais.	Teórico

ENEM IV (2022)	26- Características dos cenários para investigação na proposição de um livro didático	Contextualização; Cooperação investigativa; Ensino de matemática.	Teórico
	27- Função do 1º grau com aplicações no dia a dia: Uma Análise da Contextualização Matemática nos Livros Didáticos do Pnd 2021.	Contextualização, livro didático, Função do 1º Grau, Populações do Brasil.	Teórico
	28- Livros Didáticos, Contextualização e Demanda Cognitiva: O que revela a literatura	Contexto; Nível de demanda cognitiva; Revisão de literatura; Geometria; Educação Matemática.	Teórico
	29- Contextualização Matemática e o Cotidiano: Um paradigma a operacionalidade funcional da Educação de Jovens e Adultos	Não consta	Prática

Fonte: Elaborado pela autora.

Diante dessa categorização encontrou-se 13 de natureza prática e 16 de natureza teórica, conforme Quadro 1. Percebe-se também que há um equilíbrio nos trabalhos que trazem uma abordagem teórica e prática ao longo das edições. Importante destacar que seis dos estudos de natureza teórica discorrem acerca de análises de livros didáticos, buscando mapear e refletir sobre as proposições contextualizadas tanto no nível Fundamental quanto nível Médio. Segundo Turíbio e Da Silva (2017), o livro didático enquanto recurso pedagógico se apresenta na centralidade de muitas discussões, chegando a determinar o currículo e de certa maneira a prática pedagógica dos educadores.

De maneira geral, se percebe a figura do professor como um elemento decisivo no sentido da implementação das propostas contextualizadas, sendo necessário, em muitos casos, uma postura proativa frente à condução das propostas, o que é reforçado no estudo de Reis (2012), Maioli (2012) e Spinelli (2011). Ao sinalizar a importância do professor e a necessidade da construção de uma postura, que favoreça o protagonismo tanto do professor quanto dos estudantes frente aos desafios da atualidade.

Provoca estranhamento a carência de trabalhos que abarque a abordagem teórica sobre contextualização, voltados ao ensino superior. Diante das análises é

possível inferir que, apenas o trabalho identificado pelo número 9 apresenta uma discussão teórica acerca da contextualização da temática de transformações lineares, desenvolvida no ensino superior.

Emerge do estudo também, a necessidade de clareza quanto às bases teóricas que lastreiam o conceito de contextualização, corroborando o estudo de Ricardo (2005), que sinaliza a importância dessa clareza para um aporte assertivo de escolhas, no sentido de tecer a rede de significados em um processo de ir e vir partindo da realidade, desenvolver a modelização e retornar a essa realidade.

É possível inferir que em ambas as abordagens é recorrente o destaque, quanto a presença da resolução de problemas, tanto como questões norteadoras, ou, a partir de atividades investigativas. Skovsmose (2000), apresenta em seu estudo a importância dessa perspectiva, no sentido de romper com o paradigma do exercício. Todavia, esse tipo de abordagem permite ao estudante transitar nos diferentes ambientes de aprendizagem, possibilitando o engajamento em ações e reflexões acerca dos diferentes contextos e conceitos presentes em sua realidade. Favorecendo a concretização de uma educação matemática sob a perspectiva crítica.

Tomou-se como referência para a sequência dos estudos os 13 trabalhos que apresentam a abordagem prática, buscando a partir de seus objetivos e descrição metodológica, identificar o tipo/perspectiva de contextualização presente na proposta, para tal, utilizou-se como balizadores os estudos de Santos (2019), Oliveira e Alvin (2021), e Skovsmose (2000). Com a análise foi possível, reconhecer também o nível de ensino a que a proposta é indicada e as temáticas que ela aborda, como mostra o Quadro 38.

Quadro 38: Distribuição dos trabalhos, apresentado o nível de ensino, tipo /perspectiva de contextualização e temáticas abordadas.

Identificação dos trabalhos	Nível de ensino a que são indicados	Tipo de Contextualização / Temática abordada
1-	Ensino Fundamental	Contextualização no Cotidiano Matemática financeira,
3-	Ensino superior	Contextualização no Cotidiano Cálculo II,
5-	Ensino Fundamental	Contextualização no Cotidiano Conceitos geométricos
6-	Ensino Médio técnico e Superior	Contextualização no Cotidiano Matemática financeira, Função exponencial
7-	Ensino Fundamental	Contextualização no Cotidiano Matemática e arte
13-	Ensino Fundamental e Médio- modalidade EJA	Contextualização Histórica Etnomatemática
18-	Ensino Médio	Contextualização Interdisciplinar Educação e saúde
19-	Ensino Médio- Formação de professores	Perspectiva matemática Função Afim, criptografia
20-	Ensino Médio	Contextualização no Cotidiano Função Afim
21-	Ensino Médio- curso técnico	Contextualização Interdisciplinar Geometria espacial, prisma reto;
22-	Ensino Médio	Contextualização no Cotidiano Pensamento computacional, construção de algoritmos, finanças aplicadas, administração de tempo e de recursos, visão espacial, modelagem em três dimensões e circuitos elétricos.
24-	Ensino Médio	Contextualização Histórica Estatística, interpretações de gráficos e tabelas, e cálculo de média, moda e mediana;
29-	Ensino Médio, modalidade EJA	Contextualização no Cotidiano Teorema de Pitágoras.

Fonte: Elaborado pela autora.

O Quadro 38 demonstra, a predominância das práticas voltadas ao nível de Ensino Médio, correspondendo a cerca de 69%, dois desses voltados a modalidade Educação de Jovens e Adultos (EJA). Quatro referem-se ao nível de Ensino Fundamental, o que denota a necessidade em buscar estratégias que estimulem os educadores a desenvolver práticas contextualizadas para esse nível de ensino, uma vez que os documentos oficiais sinalizam a necessidade de uma formação crítica e

emancipadora. Apenas dois trabalhos se referem ao ensino Superior, o que de imediato sinaliza a carência de propostas para esse nível de ensino, indicando que: não existe interesse em publicar academicamente essas propostas, ou elas inexistem.

Quanto ao tipo ou perspectiva de contextualização, se constata que a maioria dos trabalhos apresenta propostas relacionadas ao cotidiano, correspondendo a cerca de 62%. Importante salientar que nos trabalhos 1, 6, 18, 20 e 22 foram desenvolvidas temáticas desencadeando uma reflexão crítica, que partem da realidade e propõe a construção de estratégias de transformação da realidade (Skovsmose, 2000; Freire, 2005). O que pode ser exemplificado pelo trabalho de Destefani *et al.* (2019), que desenvolveu a temática da energia através dos conceitos de função afim.

Em relação aos trabalhos que apresentam a perspectiva Histórica temos os de identificação 13 e 24, o primeiro desenvolvendo a temática de etnomatemática, balizado nos trabalhos de D' Ambrosio (2016), e o outro abordando os conceitos de estatística. Interessante destacar o potencial da abordagem Histórica no sentido de despertar o interesse e a curiosidade, além de propiciar a interdisciplinaridade, (Acevedo *et al.*, 2005; Kipnis, 2002; Martins, 2015; Fazenda, 2008).

Quanto à possibilidade de potencializar a interdisciplinaridade para Ferreira (2013) "Trabalhar de forma contextualizada, com uma metodologia, a qual envolve disciplinas que para muitos são tão distantes, propicia o desenvolvimento da criatividade e da autonomia e rompe com o tradicionalismo". A análise sinaliza os trabalhos indicados com a numeração 18 e 21, dois trabalhos que apresentam uma perspectiva interdisciplinar, onde é evidenciada a relação da matemática com outros componentes curriculares.

Um único trabalho se refere a abordagem da matemática, relacionando-a com a própria matemática, através da criptografia, mensagens são codificadas e decodificadas tendo o estudo da função afim como ponto de partida. Interessante destacar que em muitos casos, mesmo o trabalho não tendo como foco principal a interdisciplinaridade, em suas considerações finais ou conclusões estes destacam a possibilidade de envolver outras áreas do conhecimento, reiterando o potencial das práticas contextualizadas.

Diante dos objetivos e percursos metodológicos analisados junto aos trabalhos, foi possível inferir que muitas temáticas possibilitam a execução de

propostas contextualizadas no ensino da matemática, os conteúdos de matemática mais recorrentes foram: Matemática Financeira, Estudos sobre Função Afim, Função Exponencial, Funções Lineares, Etnomatemática e Geometria.

Considerações finais

Tomando como base as últimas quatro edições do evento ENEM e da investigação a que o estudo se propôs, emerge inicialmente a carência de trabalhos que abordem a contextualização, somente 29 de um total de 5533 trabalhos. Verificou-se que dentre os trabalhos com a abordagem teórica, seis deles desenvolvem pesquisas acerca da análise de livros didáticos, o que pode ajudar a balizar as escolhas dos educadores, por coleções, pautando as estratégias de contextualização presentes na obra.

Em muitos trabalhos fica evidente a atenção especial em relação ao papel do professor, frente a proposição de práticas contextualizadas, indicando a necessidade de uma postura proativa. Buscando recorrer a novas maneiras de abordar os conceitos escolares, quebrando dessa forma com paradigma dos exercícios, construindo uma matemática crítica, investigativa e mais próxima dos estudantes. Nos trabalhos de abordagem teórica, se percebe em boa parte deles, a preocupação em delinear as definições para contexto, e para contextualização, apresentando as bases teóricas a que estão subordinados.

Quanto ao tipo ou perspectiva de contextualização presente nas obras de abordagem prática, se constatou uma predominância para a contextualização no cotidiano. A maioria desses trabalhos partem de uma problemática imersa no cotidiano, propondo uma ação reflexiva e crítica frente à realidade. Matemática financeira, economia de recursos energéticos e questões relacionadas à saúde exemplificam a gama de conceitos que abarcam a possibilidade de uma educação matemática contextualizada.

Quanto aos níveis de ensino, emerge da pesquisa a carência de trabalhos voltados ao ensino superior, tendo identificado apenas três trabalhos, dois relacionados a abordagem prática e um em relação a abordagem teórica. Os trabalhos com indicações relacionadas ao nível de ensino médio são a maioria, cerca de 70%. Cabe sinalizar que é possível realizar adaptações, possibilitando a aplicação dessas propostas, com maior ou menor grau de complexidade, podendo

estendê-las como referências para a aplicação em outros níveis de ensino. O restante refere-se ao nível fundamental, indicando apenas quatro trabalhos neste sentido, sinalizando a necessidade de novas pesquisas nesta área.

O reduzido quantitativo de trabalhos do ENEM apresentados ao longo da última década sobre a temática da contextualização, sinaliza a necessidade de elaboração de proposições que deem conta de promover um ensino de matemática mais significativo, interessante e próximo ao estudante, vindo ao encontro ao que prevê os documentos oficiais e as expectativas da sociedade contemporânea.

Referências

ACEVEDO, J. A. *et al.* Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana: Una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 121-140, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1321/1/Naturaleza%2520de%2520la%2520ciencia-2005.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BISERRA, A. J.; WIELEWSKI, G. D.; DE CARVALHO SOUZA, G. R. Concepção presente em um livro didático do terceiro ano do ensino médio sobre o recurso da contextualização da Matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 61-72, 2013. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5288/3484>. Acesso em: 26 mai. 2023.

CASTRO, D. A. **Mapeamento bibliográfico dos trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática 'ENEM' que aplicam análise de erro**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/43593/1/CASTRO%2c%20Davi%20e%20Andrade.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade**. São Paulo: Autêntica, 2016.

DE JESUS, L. O. M.; DE FREITAS MADRUGA, Z. E. Etnomodelagem: investigando articulações com a educação do campo. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 13, n. 2, p. 194-222, 2022.

DESTEFANI, W. C. *et al.* **Uma pesquisa etnomatemática com familiares e alunos do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola agroecológica no município de Águia Branca-ES**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://tede.ufrjr.br/handle/jspui/5271>. Acesso em: 24 jun. 2023.

DE LIMA, P. V. P. *et al.* Brasil no Pisa (2003-2018): reflexões no campo da Matemática. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 03-26, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12122>. Acesso em: 24 jun. 2023.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. *In*: FAZENDA, I. C. A. (Org.) **O que é Interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

FERREIRA, R. J. Matemática e Arte um Diálogo Possível: Trabalhando Atividades Contextualizadas em Sala de Aula. *In*: **Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática**, 2013. Disponível em: http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/2359_546_ID.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, T. S.; ANDRADE, S.; CARDOSO, T. M. Um olhar em rede para as produções em resolução de problemas nos ENEMs (1987–2016). **REnCiMa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 5, p. 1-18, 2021. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/32055/1/FreitasTi%C3%AAgoUm_olhar.pdf. Acesso em: 23 jun. de 2023.

GÓMEZ-GRANELL, C. Hacia una epistemología del conocimiento escolar: el caso de la educación matemática. *In*: **La construcción del conocimiento escolar**. Paidós, 1997. p. 195-216.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIORDANO, C. C.; DA SILVA, M. P. M. Adaptação do Projeto de Aprendizagem Estatístico ao contexto do Ensino Remoto Emergencial. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 3, p. 295-303, 2022. Disponível em: <https://jjeem.pgsskroton.com.br/article/view/9906>. Acesso em: 23 jun. 2023.

KIPNIS, N. A History of Science Approach to the Nature of Science: learning science by rediscovering it. *In*: MCCOMAS, W. F. (Ed.). **The Nature of Science in Science Teaching: rationales and strategies**. New York: Kluwer Academic Publishers, 2002.

LIMA, R. F.; NOGUEIRA, C. M. I.; BOSCARIOLI, C. Pesquisa em tecnologias digitais e recursos didáticos manipuláveis em Educação Matemática Inclusiva nos Anais do I ENEMI. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6001/600166608021/600166608021.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

MAGOGA, T. F. *et al.* **Abordagem temática na educação em ciências: um olhar à luz da epistemologia fleckiana**. 2017. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. UFSM/RS. Disponível em: <https://acesse.dev/G712e>. Acesso em: 21 mai. 2023.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2012. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/10922/1/Marcia%20Maioli.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, , v. 32, n. 1, p. 703-737, dez. 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5280661>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MOREIRA, G. E. O Dzeta Investigações em Educação Matemática numa perspectiva de resistência e persistência. *In*: MOREIRA, G. E. (org.) **Práticas de Ensino de Matemática em Cursos de Licenciatura em Pedagogia**: Oficinas como instrumentos de aprendizagem. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

MORIN, E. **Sete Saberes da Educação**. UNESCO 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>. Acesso em: 24 jun. de 2023.

OLIVEIRA, Z. V.; ALVIM, M. H. Dimensões da abordagem histórica no Ensino de Ciências e de Matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 742-774, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085603>. Acesso em: 24 de mai. 2023.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31841/pdf>. Acesso em: 24 mar 2023.

REIS, A. Q. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como indutor da prática curricular de professores de matemática a partir da perspectiva de contextualização**. 2012. Dissertação de Mestrado. Unijuí/RS. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UNIJ_26090341cbb460ce10de0fe38711c5fc. Acesso em: 23 de jun. 2023.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos parâmetros curriculares a uma compreensão para o ensino das ciências. 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102668>. Acesso em: 03 set. 2021.

SANTOS, J. M. **Função quadrática e área máxima de retângulos em livros didáticos do ensino médio**: contextualizações e praxeologias matemáticas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Matemática. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Matemática, Recife/PE. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/viewFile/966/914>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 21 mai. 2023.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica**: incerteza, matemática, responsabilidade. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **An invitation to critical mathematics education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática**. 2011. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. Disponível em: <https://acesse.dev/ELYRe>. Acesso em: 26 set. 2021.

TURÍBIO, S. R. T.; DA SILVA, A. C. A influência do livro didático na prática pedagógica do professor que ensina matemática. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 2, p. 158-178, 2017. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/624>. Acesso em: 26 jun. 2023.

VASCONCELOS, E. C. **Mapeamento de trabalhos apresentados nos encontros nacionais de educação matemática sobre álgebra escolar**: analisando a influência dos documentos curriculares nacionais. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. UFPE, Caruaru/PE. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/42095>. Acesso em: 25 mai. 2023.

4.7 Manuscrito 4

Contextualização no livro didático de matemática

Contextualization in the mathematics textbook

Resumo

No presente trabalho, realizou-se uma análise dos livros didáticos de Matemática dos anos finais do Ensino Fundamental, da Coleção Teláris, correspondente ao quadriênio 2020-2023, aprovada pelo Plano Nacional do Livro Didático e utilizada em uma escola estadual da Fronteira Oeste do Rio Grande do Sul. Metodologicamente caracteriza-se por ser uma análise documental, com seus pressupostos fundamentados em Oliveira (2007), e abordagem quantitativa e qualitativa. Objetivando analisar a presença da contextualização dos conhecimentos matemáticos nos livros didáticos dos Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo como foco a interdisciplinaridade entre os componentes Matemática/Ciências. Os resultados demonstram a presença de situações contextualizadas tanto na parte do Curso quanto na parte das Atividades, organizadas conforme as seguintes categorias: *i)* Contextualização no Cotidiano; *ii)* Contextualização Interdisciplinar; *iii)* Contextualização Histórica e *iv)* Contextualização dentro da Matemática. Destacam também o número insignificante de atividades voltadas à contextualização Interdisciplinar referentes aos componentes Matemática/Ciências.

Introdução

Plano nacional do Livro didático (PNLD), constitui uma política pública implementada desde 1985, é responsável pela distribuição de livro didático para a educação básica. Com essa política os educadores escolhem o LD de sua preferência, é garantido ao estudante o acesso e a gratuidade dos materiais, compreendendo um exemplar de cada disciplina.

O Livro didático se constitui em um recurso pedagógico de grande relevância para o Ensino em seus diferentes níveis. É uma ferramenta muito importante, sendo em alguns casos o principal referencial para a execução das atividades diárias, Silva (2012), sinaliza que “grande parte dos professores brasileiros os transformaram no principal ou, até mesmo, os únicos instrumentos a auxiliar o trabalho nas salas de aula” (2012, p. 806).

Vilela; Fonseca (2014), afirmam que muitos professores pautam o planejamento das aulas e a forma de abordagem dos temas seguindo as orientações presentes nos livros didáticos. Silva e Esteves (2016), ressaltam a importância do livro didático enquanto recurso para a prática docente, apresentando

uma discussão sobre a contextualização na abordagem do conteúdo Noções de Probabilidade. Enquanto recurso pedagógico, o livro didático favorece discussões e norteia a prática docente, baseada nas orientações da Base Nacional Comum Currículo (BNCC).

A necessidade de modificar positivamente os índices apresentados pelas avaliações externas relacionadas a área da Matemática é inegável e imprescindível. A contextualização pode atuar como uma alternativa para a atribuição de significados para os conceitos matemáticos desenvolvidos nos estabelecimentos escolares. Borba e Skovsmose (2008), discutem sobre a potencialidade da contextualização, como poder articulador entre as diversas áreas do conhecimento e potencial recurso, no sentido do desenvolvimento de uma postura crítica. Considerando como a matemática tem sido utilizada nos meios midiáticos, como elemento de convencimento da sociedade, por meio de dados numéricos, gráficos, tabelas e informações.

Fundamentando o entendimento sobre contextualização, se enfatiza como importante partir da realidade, modelizar e retornar a essa realidade, afirmando que o contexto, tem como finalidade permitir a abstração. Sendo imprescindível por parte do professor tecer redes de significado, auxiliando desta forma a consolidação da abstração. Ao professor atribui-se um papel importante em que sua postura e linguagem são determinantes, no sentido de relacionar os conceitos com o contexto cognitivo dos estudantes (Ricardo, 2005; Spinelli, 2011; Maioli, 2012).

A contextualização compreendida enquanto princípio norteador das práticas no ensino da matemática são estruturadas, conforme Santos (2019), a partir dos seguintes tipos ou perspectivas.

1.Contextualização Interdisciplinar - relacionada à articulação da matemática com outras áreas do conhecimento; 2. Contextualização Histórica - alusiva a fatos, personagens e evoluções históricas da Matemática; 3. Contextualização no Cotidiano - referente a situações dia a dia; 4. Contextualização Matemática - relacionada à articulação interna de conceitos e áreas da própria matemática (Santos, 2019, pg. 17)

A contextualização pode ser concebida como uma alternativa de melhoria para o processo ensino-aprendizagem do componente curricular Matemática. Silva e Esteves (2016), ressaltam a importância do livro didático enquanto recurso para a prática docente, e tomando como conteúdo de análise as Noções de Probabilidade,

apresentam uma discussão sobre a contextualização na abordagem do conteúdo em questão. Skovismose (2000), apresenta em seu estudo a importância dessa perspectiva, no sentido de romper com o paradigma do exercício. Permitindo ao estudante transitar nos diferentes ambientes de aprendizagem, possibilitando o engajamento em ações e reflexões.

O estudo em questão objetiva analisar a presença da contextualização dos objetos de conhecimento matemático nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, tendo como foco a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências.

Metodologia

A pesquisa é de natureza básica descritiva, quanto aos objetivos é exploratória, segue uma abordagem quantitativa e qualitativa dos dados, em que indica a existência e a quantidade de contextualizações, diante da proposta de desenvolvimento dos conceitos e analisa a abordagem presente nessa contextualização.

Apresenta como procedimento metodológico principal, a análise documental, que segundo Oliveira (2007), “caracteriza-se pela busca de informações em documentos, relatórios, reportagens de jornais, revistas, cartas, filmes, gravações, fotografias, entre outras matérias de divulgação” (Oliveira, 2007, p. 69). Considera-se como documento materiais escritos que servem de fonte de informação, como cartas, jornais, revistas, livros, diários de bordo, normas, leis e documentos oficiais. Gil (2007) destaca a relevância da análise documental, inferindo que através dela, é possível proporcionar uma visão melhorada sobre a problemática em análise, bem como a levantar hipóteses que conduzam a novas verificações.

O objeto de análise que constitui o estudo é o Livro didático de Matemática Teláris, aprovado pelo PNLD (Brasil, 2019) e utilizado pelos estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, no quadriênio 2020-2023, em uma escola estadual, localizada na região periférica de uma cidade da fronteira Oeste do estado do Rio Grande do Sul (Quadro 39).

Quadro 39: Corpus da pesquisa.

Livro Didático	Código	Referência
LD 6A	CL 713480	Dante, Luiz Roberto. Teláris matemática, 6º ano: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante. 3. ed.São Paulo: Ática, 2018.
LD 7A	CL 713481	Dante, Luiz Roberto. Teláris matemática, 7º ano: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante. 3. ed.São Paulo: Ática, 2018.
LD 8A	CL 713482	Dante, Luiz Roberto. Teláris matemática, 8º ano: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante. 3. ed.São Paulo: Ática, 2018.
LD 9A	CL 713483	Dante, Luiz Roberto. Teláris matemática, 9º ano: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante. 3. ed.São Paulo: Ática, 2018.

Fonte: produzido pelos autores.

Para orientar a pesquisa foram realizados diferentes momentos de leituras do material, contemplando seu reconhecimento, aprofundamento e seleção, o quadro 40 apresenta sucintamente esta sequência.

Quadro 40: Momentos de realização da leitura do corpus da pesquisa.

Reconhecimento do material- Primeiro momento marcado pela leitura dinâmica e superficial do material, buscando por tópicos ou indicativos que se alinhassem ao objetivo da pesquisa.
Leitura exploratória- Na sequência realizou-se uma leitura pormenorizada, buscando checar se as informações elencadas anteriormente relacionam-se com a temática da pesquisa.
Leitura seletiva- Momento em que se avaliou os materiais e se identificou a importância dos dados obtidos frente aos objetivos da pesquisa.

Fonte: Adaptação de Da Penha e Maciel (2020).

A análise dos dados obtidos com a leitura seletiva, segue a técnica de Análise de Conteúdo proposta por Bardin (2005), seguindo as etapas de: Pré-análise, Exploração do material, Codificação, Classificação e Categorização. Neste sentido, foram classificados conforme Santos (2019, pg. 17) em categorias, quanto às diferentes abordagens relacionadas a contextualização na matemática, que são: *i*) contextualização Interdisciplinar; *ii*) Contextualização Histórica; *iii*) Contextualização no Cotidiano, e *iv*) Contextualização Matemática.

Para tanto foi desenvolvida uma matriz analítica para subsidiar a análise do material conforme quadro 41:

Quadro 41: Matriz analítica para a análise da abordagem de contextualização.

Categoria	Descrição das categorias de contextualização
C1	Contextualização Interdisciplinar: Apresenta questões e encaminhamentos onde é há articulação da matemática com outras áreas do conhecimento
C2	Contextualização Histórica: Compreende questões e conhecimentos alusivos a fatos, personagens e evoluções históricas da Matemática;
C3	Contextualização no Cotidiano: Referente a questões e informações relacionadas com situações do dia a dia;
C4	Contextualização Matemática: Relacionada à articulação interna de conceitos e áreas da própria matemática.

Fonte: Adaptação de Santos (2019, pg. 17).

A estrutura da coleção didática de matemática Teláriz (Dante, 2018) analisada compreende quatro volumes, organizados do sexto ao nono ano do ensino fundamental. Na sequência é apresentada a estrutura geral dos volumes:

- Abertura (breve introdução);
- Aprofundamento dos objetos do conhecimento;
- Leitura (textos adicionais);
- Atividades, Revisão do conhecimento, Testes oficiais e “Verifique o que estudou”.

Em cada volume são apresentados os objetos do conhecimento estruturados conforme o quadro 42:

Quadro 42: Apresentação dos volumes e capítulos da coleção Teláriz.

Livro	Capítulos
Volume 6	<ol style="list-style-type: none"> 1. Números naturais e sistema de numeração; 2. Operações com números naturais; 3. Sólidos geométricos; 4. Múltiplos e divisores; 5. Ângulos e polígonos; 6. Frações e porcentagem; 7. Decimais; 8. Grandezas geométricas: comprimento, perímetro e área; 9. Outras grandezas e medidas; 10. Probabilidade e pesquisa estatística.
Volume 7	<ol style="list-style-type: none"> 1. Números inteiros e sequências; 2. Revendo e aprofundando múltiplos, divisores e frações; 3. Números racionais; 4. Expressões algébrica e equações do 1º grau; 5. Geometria: circunferência, ângulo e polígono; 6. Simetria; 7. Probabilidade;

	8. Matemática financeira: regra de sociedade, acréscimo e decréscimo; 9. Noções de estatística e probabilidade; 10. Perímetro, área e volume.
Volume 8	1. Números, dos naturais aos racionais, e sequências; 2. Lugares geométricos e construções geométricas; 3. Expressões algébricas, equações e proporcionalidades; 4. Triângulos e quadriláteros 5. Sistemas de equações do 1º grau com duas incógnitas; 6. Área e volume; 7. Estatística e probabilidade; 8. Transformações geométricas;
Volume 9	1. Números reais; 2. Produtos notáveis, fatoração e equação do 2º grau; 3. Proporcionalidades e juros; 4. Explorando a ideia de função; 5. Geometria: semelhança, vistas ortogonais e perspectivas; 6. Relações métricas nos triângulos retângulos 7. Circunferência e círculo; 8. Grandezas e medidas 9. Estatística, combinatória e probabilidade.

Fonte: Elaborado pela autora.

Na análise os volumes foram divididos em duas partes, seguindo o que aponta Bittar (2017, pg. 374) “Curso e Atividades propostas”. Segundo o autor a parte Curso se constitui pela explanação de definições, propriedades, resultados e exercícios resolvidos, compreende o que implicitamente o estudante deve conhecer sobre o conceito em questão, dentro daquele nível de ensino. Já no tocante às Atividades, o autor as define como a proposição de questões, que englobam as tarefas, que devem ser desenvolvidas pelos estudantes acerca dos conceitos apresentados inicialmente.

Busca-se quantificar e analisar as questões que apresentaram em seu enunciado as diferentes abordagens da contextualização, dando ênfase às que trazem a contextualização interdisciplinar relacionando os componentes curriculares Matemática/Ciências. Importante salientar, que para essa análise as atividades compostas por mais de um item serão computadas uma única vez, facilitando o estabelecimento de relações com as categorias elencadas para a pesquisa.

Resultados

A intenção da pesquisa não é atribuir juízo de valor a obra, enfatiza-se, portanto, a presença da contextualização e as abordagens dessa contextualização,

contribuindo com as pesquisas da área na busca de uma educação matemática dinâmica e crítica no âmbito escolar. A seguir serão apresentados os resultados da análise por volumes da coleção.

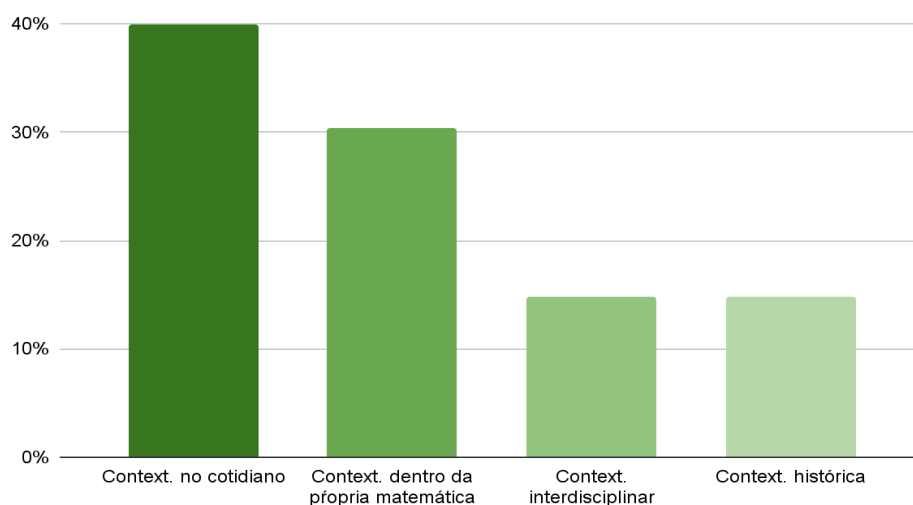
Análise livro 6º ano

O volume é composto por 328 páginas e 10 capítulos, seguidos por 22 subtítulos. O estudo identificou que a contextualização se faz presente em maior grau em determinados objetos do conhecimento em detrimento a outros objetos do conhecimento, tanto no que se refere à parte do Curso, quanto às Atividades.

A análise da Parte do Curso indicou a presença de dez capítulos. Em sua maioria os capítulos apresentam mais de uma abordagem contextualizada, combinando ao longo de sua explanação as abordagens relacionadas a contextualização da Matemática com o Cotidiano, Interdisciplinar, Histórica e dentro da própria Matemática.

De um total de 135 situações contextualizadas presentes na parte do Curso, destaca-se a predominância (40%) da abordagem de contextualização da matemática com o Cotidiano, seguida da contextualização (30,4%) dentro da Própria Matemática, já a contextualização Histórica e a Interdisciplinar, aparecem ambas com 14,8 %. Conforme o que foi enfatizado por Reis e Nehring (2017), "(...) reforçam o entendimento que a contextualização da matemática significa que o conhecimento precisa estar ligado ao cotidiano do aluno.". Abaixo apresenta-se a Figura 15, com os dados supracitados.

Figura 15: Abordagens contextualizadas presente no Curso.



Fonte: Elaborada pela autora, 2023.

Destaca-se como um dos elementos do resultado da análise, a presença de apenas 3,7% de contextualização interdisciplinar relacionada ao componente de Matemática/Ciências. Conforme Maffi et. al. (2019) contextualizar consiste em relacionar os conteúdos com outras áreas do conhecimento, podendo envolver ações e pensamentos de natureza interdisciplinar. O autor reitera a importância em estabelecer relações entre as áreas da Matemática e da Ciência, como forma de potencializar o desenvolvimento dos estudantes. A abordagem de contextualização em questão está presente nos Capítulos 7 e 9, conforme Quadro 43.

Quadro 43: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2018).

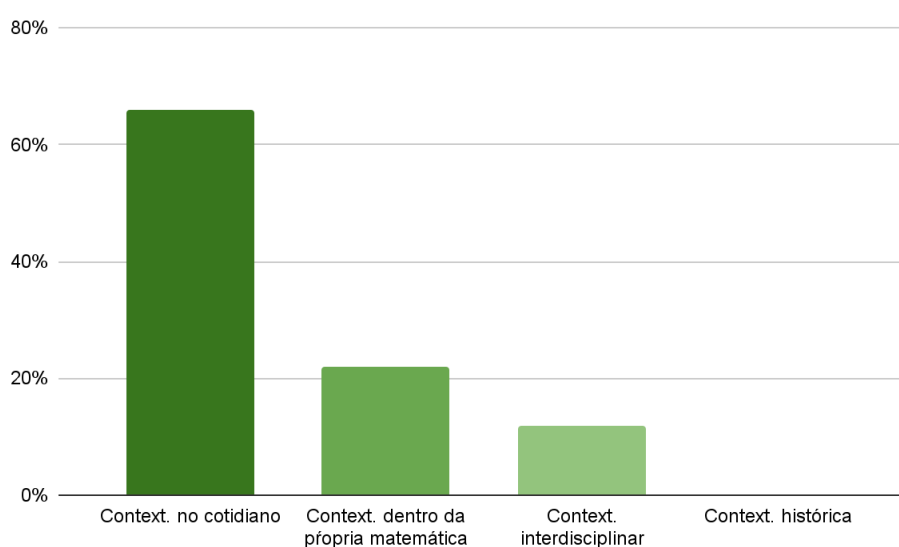
Capítulo	Abordagem
7	-Medidas “muito grandes” (pg. 221): Explicação sobre as grandes distâncias do universo, definição de velocidade da luz, ano luz e unidade astronômica, seguido de perguntas interligando os temas trabalhados; -Planeta água (pg. 236): Aborda a temática água doce em nosso planeta, traz dados da Organização das Nações Unidas (ONU), alerta e conscientiza em relação ao cuidado com esse recurso;
9	-Planetário (pg. 273): Apresenta medidas relacionadas ao planeta terra (medidas de grandeza, cálculos e aproximações); -Aquecimento global (pg. 289): Estimula a socialização de conhecimentos prévios, leitura conceitual, estratégias, ações e condutas de como evitar o aquecimento global; -Intensidade sonora (pg. 290): Propõe uma leitura informativa acerca do conceito de grandeza associada ao som, definição de Decibéis;

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Pode-se inferir que diante do todo, a incidência dessa abordagem de contextualização, apresentado pelo livro de Dante do ano de 2017, é insuficiente e restrita a apenas dois capítulos, se destaca ainda que em apenas duas circunstâncias, quando apresenta a proposta relacionada ao Planeta água (p. 236) e ao Aquecimento global (p. 289) traz encaminhamentos reflexivos, apontando para uma contextualização crítica, voltada à construção de novas posturas frente à realidade associando Matemática e Ciências.

Em relação à análise das Atividades, constatou-se um total de 1066 atividades, englobando as propostas presentes no material, intituladas como: Atividades, Revisando conhecimentos, Testes oficiais e Verifique o que estudou. O estudo inicialmente separou as questões em contextualizadas e não contextualizadas, o que totalizou 55,9% e 44,1% respectivamente. Conforme as observações se constata que há uma prevalência de questões contextualizadas, o que indica a preocupação do autor, no sentido de dar conta das indicações dos documentos oficiais e das expectativas atuais da educação matemática. Na sequência apresenta-se a incidência das diferentes categorias de contextualização presentes nas Atividades (Figura 16).

Figura 16: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborada pela autora.

Dentre as Atividades contextualizadas, se percebe a predominância da abordagem de contextualização relacionada a categoria “Cotidiano”, estando presente nas diferentes situações problema. Seguida da abordagem de

contextualização dentro da Própria Matemática buscando linkar os temas a serem trabalhados aos conhecimentos já adquiridos pelos estudantes, ou relacionando diferentes áreas dentro da matemática, como, localização de sólidos geométricos no plano cartesiano.

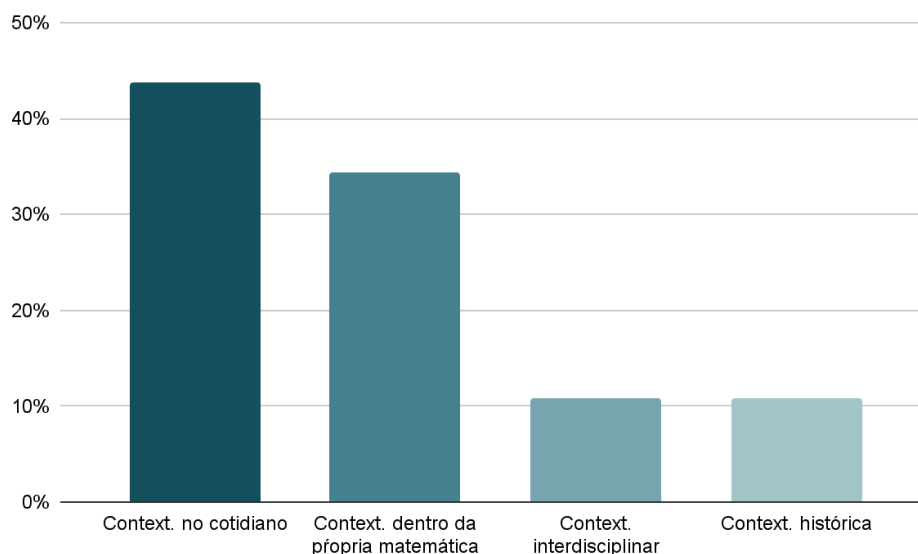
No que se refere a abordagem de contextualização Interdisciplinar verifica-se a relação entre Matemática /Geografia, através da utilização de mapas propondo a localização e a estimativa de distâncias. Destaca-se que apenas 18,57% das “Atividades” que trazem a abordagem de contextualização interdisciplinar referem-se as articulações possíveis, entre os componentes curriculares de Matemática /Ciências. Como por exemplo questões que envolvem dados do sistema solar, do planeta terra e da biodiversidade brasileira, entre outros, propondo cálculos de médias, distâncias e conversões de unidades de medida.

Quanto à abordagem de contextualização histórica, constata-se a incidência em apenas uma questão correspondendo a 1,42% das atividades. Destaca-se como elemento significativo a correspondência entre os índices de situações contextualizadas apontados no corpo do Curso em relação às abordagens referentes ao “Cotidiano” e a “Própria Matemática”, e os identificados junto às “Atividades”. Para Maffi *et. al.* (2019) quanto mais intensas ocorrerem as relações estabelecidas pelos estudantes entre os conceitos das áreas de Ciências e de Matemática, maior será o significado do aprendizado.

Análise do livro 7º ano

O volume é composto por 312 páginas, 10 capítulos e 33 subtítulos. O material conserva a regularidade do volume 6, no que se refere a presença da contextualização em todos os objetos do conhecimento, tanto no que se refere à parte do Curso, quanto às “Atividades”. Do total de 137 situações contextualizadas categorizou-se conforme preconiza o estudo (Figura 17).

Figura 17: Abordagens contextualizadas presente no Curso.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Na parte Curso é recorrente a presença de mais de uma abordagem contextualizada, como no exemplo do capítulo 4 que se refere a Expressões algébricas e equações do 1º grau, em que se combinam as abordagens relacionadas a contextualização da Matemática com o Cotidiano, Interdisciplinar, Histórica e dentro da Própria Matemática. Quanto ao aspecto referente a contextualização Interdisciplinar entre os componentes Matemática/Ciências, se identifica duas situações, conforme quadro 44.

Quadro 44: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2017).

Capítulo	Abordagem
1	- Explorando a ideia de números inteiros positivos e negativos (pg. 12): Apresenta informações relacionadas a medição de temperaturas negativas, grau Celsius (C°), e cálculos com números inteiros negativos;
3	- O fenômeno Usain Bolt (pg. 90): Mostra a vida de Usain Bolt, dados sobre a disputa nos Jogos Olímpicos do Rio de Janeiro e propõe a realização de cálculos (velocidade média, tempo e distância).

Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

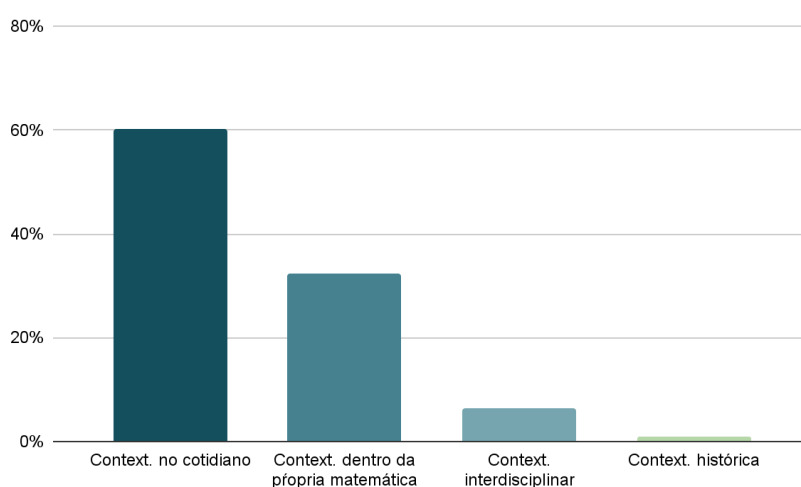
Com a análise é possível inferir que as abordagens estão presentes em apenas dois capítulos, e que as mesmas têm apenas caráter ilustrativo, sem com isso propor ou desencadear problematizações. Esse fato contraria a perspectiva de

contextualização como elemento potencializador da aprendizagem. Segundo Silva e Esteves (2016) os desdobramentos acerca das situações contextualizadas é essencial no sentido de despertar o interesse e a curiosidade nos estudantes.

Diante da parte das Atividades se constata uma prevalência das questões contextualizadas com 62,65%, em relação às questões não contextualizadas com 37,35%. A partir desse dado se percebe que ao relacionar esse item nos volumes 6 e 7, existe a ocorrência de um número maior de contextualizações neste volume.

Diante das questões que compõem a parte das atividades, feita a categorização se constata que se mantém a regularidade em relação ao volume anterior, no que se refere a categoria predominante, sendo a categoria Contextualização com o Cotidiano, conforme o expresso na figura 18, neste sentido atende a necessidade de relacionar os objetos do conhecimento ao dia a dia dos estudantes. Maffi *et al.* (2019) destaca ser função do ensino, articular os conhecimentos relacionados à vida diária do aluno com conhecimentos científicos.

Figura 18: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborado pela autora.

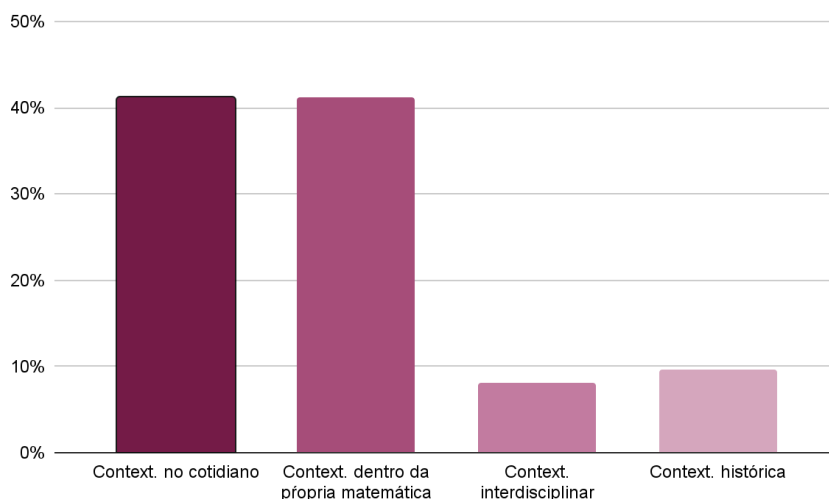
Quando se relaciona os dados obtidos com a análise da parte do Curso com a das Atividades, é possível inferir que se mantém a proporcionalidade de incidência das categorias de contextualização no “Cotidiano” e dentro da “Própria Matemática”. Entretanto, em relação às categorias de contextualização “Interdisciplinar” e “Histórica”, o que fica evidente é uma diminuição significativa dessas categorias, salienta-se que apenas 0,94% se referem à categoria de contextualização

“Histórica”. Se destaca também que apenas 6,36% estão relacionadas a categoria contextualização Interdisciplinar, sendo destes 34,14% são de atividades que sinalizam a interdisciplinaridade entre os componentes Ciências/Matemática, o que representa uma carência de atividades neste sentido.

Análise do livro do 8º ano

O material é composto por 264 páginas, 8 capítulos e 24 subtítulos, constata-se a manutenção da regularidade em relação aos volumes anteriormente analisados (volumes 6 e 7), tanto no que se refere à parte do Curso, quanto às atividades. Ao analisar a parte do Curso, se percebe 136 situações contextualizadas, estas foram categorizadas conforme preconiza o estudo (Figura 19).

Figura 19: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Mantém-se a predominância das situações contextualizadas relacionadas às categorias de contextualização voltada a situações do “Cotidiano” e as situações relacionadas à “Própria Matemática”. Se percebe um aumento de situações relacionadas a contextualização Histórica com uma atenção especial ao objeto do conhecimento relacionado a geometria, a exemplo: Lugares Geométricos e Construções Geométricas (pg. 55), Triângulos e quadriláteros (pg. 103). Segundo Litoldo (2021), é importante compreender como apresentam-se e relacionam-se, a contextualização e os níveis de demanda cognitiva das tarefas de Geometria presentes nos Livros Didáticos.

Quanto à contextualização Interdisciplinar constata-se apenas 8,08% de situações relacionadas a essa categoria, e destes 45,5% relacionando os componentes de Matemática/Ciências, situações apresentadas no Quadro 45.

Quadro 45: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências (Dante 2017).

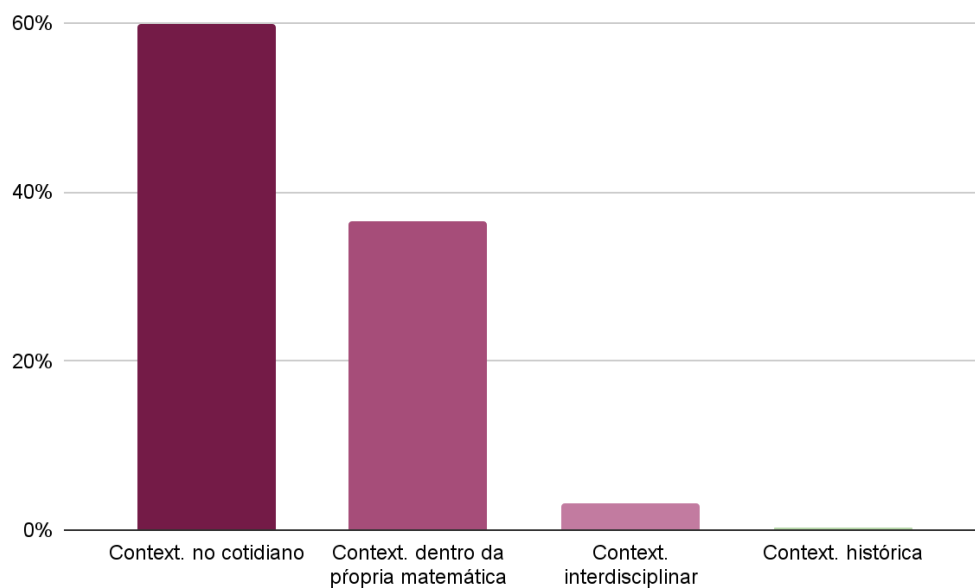
Capítulo	Abordagem
1	-Conjunto dos números inteiros (pg.16): Apresenta informações sobre as temperaturas em diferentes cidades brasileiras, relacionando a temperatura negativa ao conjunto (Z); -A notação ou escrita científica (pg. 35): Refere-se às aplicações da escrita científica nos diferentes campos da ciência;
3	-Proporcionalidade (pg. 92): Aplicação de regra de três no cálculo de velocidade média, determinação de velocidade, tempo e distância percorrida;
6	-Medida de capacidade (pg. 182): Cálculo do volume, trabalho com unidade de medida e estimativa de capacidade;
7	-Previsão do tempo (pg. 226): Demonstra a importância dos cálculos de probabilidade para a efetivação da previsão do tempo.

Fonte: Elaborado pela autora.

Importante salientar que das situações apontadas acima, a que consta no Capítulo 7, apenas apresenta as informações como forma de exemplificar a temática, sem preocupação de ampliar o entendimento dos estudantes. Essa perspectiva de exemplificação não é suficiente no intuito de ampliar a significação dos objetos do conhecimento desenvolvidos. Rodrigues (2013), destaca que não basta apenas situações contextualizadas, é necessário o aprofundamento e a reflexão, para que haja uma real evolução no desenvolvimento dos conceitos matemáticos.

Na parte das Atividades é possível inferir a prevalência das questões contextualizadas com incidência de 59,66%, em relação às questões não contextualizadas com 40,34%, o que evidencia a preocupação em atender o que trazem os documentos oficiais e as perspectivas da atualidade no que se refere a educação matemática. Na sequência apresenta-se a organização das atividades conforme as categorias preconizadas pelo estudo (Figura 20).

Figura 20: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborado pela autora.

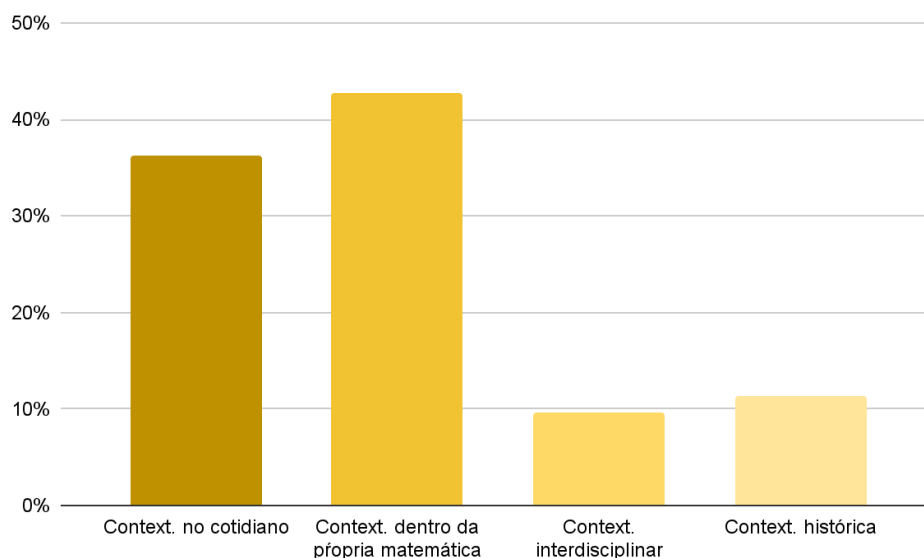
Ao analisar os dados que emergem do estudo percebe-se que, ainda que haja a prevalência das categorias relacionadas a contextualização voltada ao “Cotidiano” e a “Própria Matemática”, os níveis de incidência das categorias em questão, diferem dos apresentados nos volumes anteriores (volume 6 e 7). Diferenciam-se ainda no que diz respeito a contextualização Interdisciplinar constata-se uma diminuição significativa da incidência dessa categoria. Se considerarmos o total das 632 questões, apenas 6 trazem uma contextualização Interdisciplinar relacionando os componentes de Matemática e Ciências, o que corresponde a apenas 0,94% do total das atividades propostas no volume 8.

Análise do livro do 9º ano

O volume nove é composto por 312 páginas, 9 capítulos e 30 subtítulos, ao analisar a parte do Curso se constata uma mudança em relação aos volumes anteriores (volume 6, 7 e 8), havendo uma prevalência de situações contextualizadas dentro da “Própria Matemática” em detrimento da contextualização com o “Cotidiano”. Sendo o volume de fechamento do nível de ensino, em muitas circunstâncias a obra propõe uma retomada dos objetos do conhecimento, fazendo referência com conceitos de anos anteriores. Constata-se na parte do Curso 124

situações contextualizadas, estas foram categorizadas conforme preconiza o estudo (Figura 21).

Figura 21: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborado pela autora.

As situações relacionadas à “Própria Matemática”, prevalecem com 42,74%, enquanto as relacionadas ao “Cotidiano” compreende 36,30%. Se percebe um aumento de situações relacionadas a contextualização Histórica com 11,3%, o que representa relação com as abordagens do volume 8. Quanto a contextualização “Interdisciplinar” se constata um sensível aumento com 9,67%, o que se reflete também, nas abordagens de contextualização “Interdisciplinar” envolvendo os componentes de Matemática/Ciências (Quadro 46).

Quadro 46: Abordagem “Contextualização interdisciplinar componente Matemática/Ciências” (Dante 2017).

Capítulo	Abordagem
1	- Razões especiais envolvendo duas grandezas diferentes (pg.72): Aborda velocidade média, definição e situação problema; - Obesidade, um sério problema de saúde (pg. 74 e 75): Mostra informações e dados, define obesidade, sedentarismo e índice de massa corporal (IMC), aplica a fórmula do IMC e sugere hábitos para uma vida saudável;
4	- Graduação do termômetro (pg. 138): Apresenta e define as escalas Celsius, Kelvin e Fahrenheit, propõe transformações associando a transformação de Fahrenheit em Celsius e associa a função afim;
8	- Grandezas e medidas (pg. 237): Relaciona unidades, como quilômetros e unidade

	<p>astronômica, por meio das distâncias de elementos do sistema solar, e apresenta medidas muito pequenas como micrômetros, referindo-se ao comprimento de bactérias;</p> <ul style="list-style-type: none"> - Unidade de medida de armazenamento de informações (pg. 256): Apresenta explanação sobre o grande desenvolvimento tecnológico e a necessidade de armazenar informações, propõe pesquisa sobre os múltiplos dessa unidade; - Unidade astronômica (pg. 260): Refere-se inicialmente sobre as distâncias no Sistema Solar, propõe conversões, aborda sobre ano luz e Parsec; - Poluição sonora (pg.263): Aborda informações e dados sobre os níveis toleráveis de ruídos e alerta para os riscos da exposição por tempo prolongado a índices altos de ruídos.
--	---

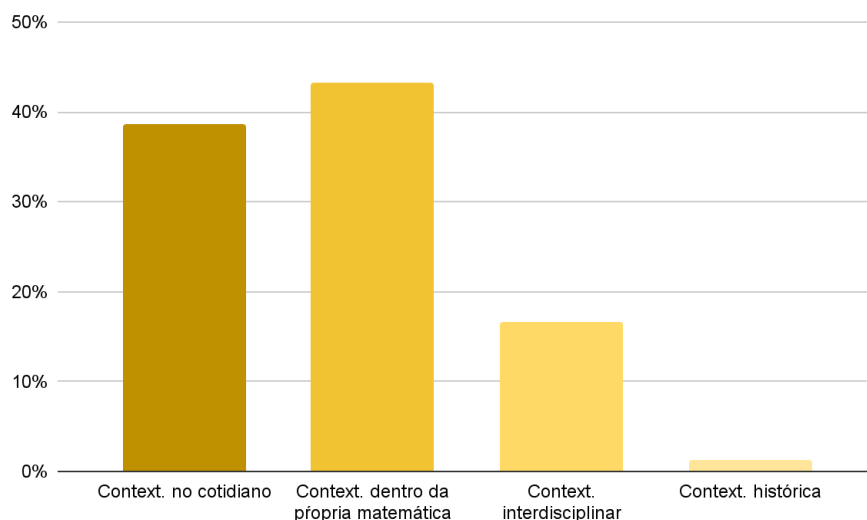
Fonte: Elaborado pela autora, 2023.

Pode-se inferir diante do quadro, que embora haja a presença dessas situações de contextualização Interdisciplinar envolvendo os componentes de Matemática/Ciências, em três dos nove capítulos. Somente quando é abordado o tema “Obesidade e sedentarismo”, o material propõe uma reflexão e traz sugestões de mudança de hábitos, no sentido de uma vida saudável, o que denota uma postura crítica quanto ao ensino da matemática. Se constata a concentração de situações referentes a essa categoria no capítulo 8, ratificando a possibilidade de abordagem do estudo da astronomia e seu potencial interdisciplinar. Essa constatação é enfatizada Vernier (2019, pg. 32), quando afirma que o ensino de astronomia se constitui em um campo interessante de pesquisa pelo seu potencial motivador e interdisciplinar.

Ao analisar as Atividades, verificou-se um total de 799 atividades, 51,18% não são contextualizadas e 48,82% são contextualizadas, o que difere dos volumes anteriores (volumes 6, 7 e 8). Diante desses índices é necessário redobrar a atenção, quanto a atividades propostas, conforme Biserra et al. (2021) embora o material tente abordar um ensino contextualizado, não pode limitar-se apenas em situar o aluno em relação à discussão do tema que está sendo trabalhado, deve propor o desenvolvimento crítico do estudante.

Na sequência apresenta-se a incidência das diferentes categorias de contextualização presentes nas Atividades (Figura 22).

Figura 22: Incidência das diferentes abordagens de contextualização.



Fonte: Elaborada pela autora.

Diante da figura, percebe-se a prevalência da categoria relacionada a contextualização com a “Própria Matemática” seguida contextualização com elementos do “Cotidiano”, acompanhando o que foi identificado na parte do Curso, o que difere dos dados levantados com a análise dos volumes anteriores (Volumes 6,7 e 8). Quanto à categoria de contextualização “Interdisciplinar” se constata que apenas 16,67%, referem-se a essa categoria, e que destes 6,67% apresentam esta contextualização relacionando os componentes Matemática/Ciência.

Importante salientar que o material de modo geral, apresenta avanços quanto a presença da contextualização, embora, em todos os volumes haja a incidência de questões fechadas, de reprodução e de mera constatação.

O estudo atendeu aos objetivos, reconhecendo a presença da contextualização dos objetos de conhecimento matemático nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental (Volumes 6, 7, 8 e 9), tanto na parte do Curso quanto das Atividades. Buscou-se apresentar e analisar um recorte especial relacionado à categoria de contextualização Interdisciplinar com foco na interdisciplinaridade entre os componentes de Matemática/Ciências. Os resultados de forma geral demonstraram a carência de abordagens contextualizadas e o viés interdisciplinar entre os componentes curriculares Matemática e Ciências.

Conclusões

Retomando a questão que orientou o estudo e os objetivos definidos para o mesmo, foi possível tecer algumas reflexões. Quanto à incidência de situações contextualizadas tanto na parte do Curso quanto nas Atividades, ambos os volumes apresentam na maioria dos objetos do conhecimento, pelo menos uma das abordagens de contextualização. Tendo temáticas em que se fazem presentes as quatro categorias analisadas (contextualização com o Cotidiano, contextualização dentro da Própria Matemática, contextualização Histórica e contextualização Interdisciplinar), o que, em relação a essa obra, pode ser considerado um avanço conforme o constatado por outros estudos (Rosalis 2014, Mendes 2015, Reis e Nehring 2017).

Sob a perspectiva da predominância da categoria de contextualização na parte do Curso e nas atividades, constata-se que nos volumes 6 e 7 há maior incidência de situações relacionadas a contextualização do “Cotidiano”, seguida da contextualização dentro da “Própria matemática”. Já no Volume 8 a incidência das duas categorias claramente é a mesma, na parte do Curso, porém na parte das Atividades mantêm-se os índices presentes nos volumes anteriores. No Volume 9 verifica-se uma mudança, sendo predominante a contextualização com elementos da “Própria Matemática” em detrimento da contextualização com elementos do “Cotidiano”.

Ao tomar como elemento de análise as categorias de contextualização “Histórica” e “Interdisciplinar”, se constata uma regularidade na incidência destas na parte do Curso em todos os Volumes, porém, quando o elemento de análise passa ser a parte das Atividades há uma diminuição significativa na presença da abordagem de contextualização “Histórica”. Silva e Esteves (2018) apontam que a contextualização “Histórica” é pouco enfatizada, os autores reiteram a importância de aproximar os saberes em construção do interesse dos estudantes. Possibilitar aos estudantes reconhecer a importância e a utilidade daquilo que estudam, apresentar o motivo de um determinado conteúdo ter sido criado, informando a origem e o desenvolvimento do mesmo no decorrer da história, se constitui como importante elemento motivador.

Tecendo um recorte especial sob a presença da abordagem de contextualização “Interdisciplinar”, tanto na parte Curso, quanto na parte de

Atividades, se conclui que esta abordagem se faz presente de forma regular. Todavia, quando se pauta a análise na interdisciplinaridade proposta acerca dos componentes curriculares Matemática/Ciências, se identifica a insuficiência desta abordagem, uma vez que das 3530 questões apresentadas ao longo dos quatro volumes apenas 73 questões, cerca de 2%, se debruçam sobre essa estratégia.

Ao término deste estudo, se conclui sobre a relevância das análises realizadas nos Livros Didáticos do Ensino Fundamental II, apontando-se indicativos palpáveis que venham a auxiliar os educadores na escolha de livros didáticos. Além da escolha possibilita a adequação de suas práticas às necessidades do aluno contemporâneo. Aos pesquisadores da área, somam-se esforços no sentido da formação de sujeitos, competente para interpretar questões que necessitam da associação e interação, de objetos do conhecimento construídos acerca de diversas situações de aprendizagem.

Diante das constatações apontadas pelo estudo, sinaliza-se como indicativos para novas pesquisas, a necessidade de construção e implementação de propostas que atendam a perspectiva de contextualização “Interdisciplinar”, envolvendo os componentes curriculares de Matemática e Ciências.

Referências

BARBOSA, E. J. T.; MENDES, A. A. A contextualização no ensino de equações: uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 363-386, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n2p363/33646>. Acesso em: 27 agos. 2021.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BISERRA, A. J. *et al.* Contextualização: Possíveis relações entre o olhar de professores de matemática e os Livros didáticos adotados. 2013. Dissertação de Mestrado. Programa de PósGraduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <https://acesse.dev/cT6PV>. Acesso em: 27 agos. 2021.

BISERRA, A. J. *et al.* Concepção presente em um livro didático do terceiro ano do Ensino Médio sobre o recurso da contextualização da Matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 61-72, 2013. Disponível em: <https://dev.setec.ufmt.br/periodicos-ver3/index.php/reamec/article/view/5288/3484>. Acesso em: 27 agos. 2021.

BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetike**, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648640> . Acesso em: 27 agos. 2021.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. Ideologia da certeza em Educação Matemática. *In*: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papyrus 2008.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica II. **Guia de Livros Didáticos**, PNLD/2011. Brasília: MEC/SEF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programas: PNLD**. Brasília: MEC/SEF 2016. Disponível: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>. Acesso em: 26 março 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 91.542**, de 19/8/85 institui o Programa Nacional do Livro Didático. Brasília: 1985.

DANTE, L. R. **Teláris matemática, 9º ano**: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

DA PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. Análise das atividades de aprendizagem dos livros didáticos de ciências e o enfoque CTS. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 3, p. 69-84, 2020. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2669/1256>. Acesso em: 21 mai. 2023.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

LITOLDO, B. F. A contextualização e os níveis de demanda cognitiva de tarefas de geometria presentes em livros didáticos de matemática sob a perspectiva do opportunity-to-learn. 2021. Tese de Doutorado. Unicamp, Campinas/SP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1165475>. Acesso em: 27 agos. 2021.

MAFFI, C *et al.* A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de Ciências e Matemática. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, 2019. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15022/2/A_contextualizacao_na_aprendizagem_percepcoes_de_docentes_de_ciencias_e_matematica.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2012. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/10922/1/Marcia%20Maioli.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MENDES, A. A. **A contextualização no ensino de equações: uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco, Recife/PE. Disponível em:

<https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40537>_ Acesso em: Acesso em: 23 jun. 2023.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis: Vozes, 2007.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31841/pdf>. Acesso em: 24 mar 2023.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos parâmetros curriculares a uma compreensão para o ensino das ciências. 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102668>. Acesso em: 03 set. 2021.

RODRIGUES, C. M. **Algumas situações matemáticas de livros didáticos da EJA**: contextos e contextualização. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Unijuí. Ijuí/RS. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/1929/TSC-Charles%20Moura%20Rodrigues.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ROSALIS, R. Uma Análise Sobre Como os Livros Didáticos de Matemática Estão Trabalhando a Questão da Contextualização. **Revista BOEM**, v. 2, n. 3, p. 72-97, 2014. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/5085/3924>. Acesso em: 27 ago. 2021.

SANTOS, J. M. **Função quadrática e área máxima de retângulos em livros didáticos do ensino médio**: contextualizações e praxeologias matemáticas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Matemática. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Matemática, Recife/PE. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/viewFile/966/914>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SILVA, M. A. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. **Educação & Realidade**, v. 37, n. 3, p. 803-821, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/wNQB9SzJFYhbLVr6pqvp4wg/>. Acesso em 21 de mai. 2023.

SILVA, V. D. M.; ESTEVES, D. M. A contextualização da probabilidade nos livros didáticos do ensino fundamental II. *In: Anais do CONEDU*, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA8_ID11709_17082016112853.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em:

<https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 21 mai. 2023.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática**. 2011. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. Disponível em: <https://acesse.dev/ELYRe>. Acesso em: 26 set. 2021.

TURÍBIO, S. R. T.; DA SILVA, A. C. A influência do livro didático na prática pedagógica do professor que ensina matemática. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 2, p. 158-178, 2017. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/624>. Acesso em: 26 jun. 2023.

VERNIER, A. M. B. **Desenvolvimento de práticas de astronomia no ensino de ciências**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pampa, Uruguaiana/RS. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/riu/4494/1/ANDREA%20MAGALE%20BERRO%20VERNIER.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

VILELA, D. S.; FONSECA, A. G. Livros Didáticos e Apostilas: o currículo de matemática e a dualidade do ensino. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 557-579, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/8fBPc8sh4qh3KGZXstJdsLv/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2023.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa Pesquisa teve como objetivo investigar a contextualização e suas implicações para o processo de ensino e aprendizagem no desenvolvimento de conceitos relacionados ao ensino de Ciências e de Matemática. Ao revisitar o seu percurso de desenvolvimento é possível perceber a ampliação e a evolução do entendimento das referências sobre a contextualização. Com base no referencial teórico, afirma-se que a contextualização constitui um caminho viável no sentido de concretizar o compromisso de propiciar condições favoráveis de aprendizagem para todos os estudantes. Abordagens contextualizadas de objetos dos conhecimentos relacionados aos componentes curriculares de Matemática e Ciências, potencializam o desenvolvimento de sentido e favorecem a interdisciplinaridade.

Ao pesquisar sobre a contextualização e suas aplicações no ensino de ciências e matemática, se buscou juntos aos eventos de maior destaque na área da Ciência e na área da Matemática atas dos anais do ENPEC no período de 1997 à 2021, e do ENEM no período de 2013 a 2022, buscando pelos descritores: Contextualização, contextualizada ou contextualizadoras. A análise destes documentos permite afirmar que são escassas as pesquisas que abordam essa temática, em especial para o nível de ensino dos Anos Finais do Ensino Fundamental e das existentes, um pequeno percentual diz respeito a estudos voltados a cursos de nível superior em licenciatura.

No que tange ao desenvolvimento e aplicação de práticas contextualizadas no ensino de ciências e de matemática, cita-se: “Tarifa Branca: Discutindo o uso Racional de Energia Elétrica no Ensino de Ciências”, que representou uma proposta inovadora que atenta para uma temática atual e muito relevante, o consumo racional da energia elétrica. Nesta etapa os estudantes estimaram o consumo mensal de energia elétrica do ambiente familiar, através de cálculos montando um comparativo entre os valores correspondentes a esse consumo utilizando a tarifa convencional e a Tarifa Branca. Diante da realização dessa prática contextualizada percebeu-se que a mesma contribuiu para que os estudantes refletissem acerca do comparativo sobre o consumo consciente da energia elétrica e a possibilidade de mudar alguns hábitos, resultando não apenas em economia doméstica, também com o cuidado com o meio e com os recursos naturais. Ricardo (2005), apresenta uma curva onde o estudante

partindo de uma problemática de sua realidade, interage com o conhecimento e retorna a essa realidade, propondo a resolução dessa.

Com a proposta da prática “Estudo da Percepção da Intensidade Sonora no Ensino de Ciências”, apresentou-se uma abordagem contextualizada do estudo da intensidade sonora. Essa proposta destaca a importância da contextualização no sentido de mobilizar os estudantes a refletirem sobre “Atitude dos jovens frente ao ruído em diferentes contextos do cotidiano”. A partir da utilização do aplicativo de celular “*Sound Meter*” que mede a intensidade de ruídos, constatou-se em alguns momentos a intensidade ficou acima da média indicada pela NBR 10.152/1987, reconheceram também sobre os riscos provocados à saúde como a exposição a intensidade sonora além da permitida. O emprego desse aplicativo demonstra a necessidade da implementação de tecnologias no contexto da sala de aula como algo que instiga a criatividade e a motivação dos estudantes. A BNCC destaca a importância de:

Compreender, utilizar e criar tecnologias digitais de informação e comunicação de forma crítica, significativa, reflexiva e ética nas diversas práticas sociais (incluindo as escolares) para se comunicar, acessar e disseminar informações, produzir conhecimentos, resolver problemas e exercer protagonismo e autoria na vida pessoal e coletiva (Brasil, 2017, p. 9).

Para Da Silva (2021) as tecnologias de comunicação e informação “(...) estão disponíveis para ajudar os professores a proporcionar aulas mais significativas, contextualizadas e criativas.” A utilização desses recursos enriquece e qualifica os espaços pedagógicos, favorecendo a construção de aprendizagens.

O desenvolvimento da temática de astronomia com a proposta denominada “Sistema Solar em escala” em meio aos desafios demandados pelo ensino remoto, integrou de maneira interdisciplinar as áreas da Matemática e das Ciências da Natureza promovendo aprendizagens contextualizadas e significativas. Os estudantes realizaram cálculos e representaram em escala, as distâncias dos planetas ao Sol. Araújo e Neto (2022), descrevem uma proposta de trilhas didáticas para o desenvolvimento de conceitos de matemática, destacam a importância de propiciar aos estudantes a experimentação e construção do conhecimento, desenvolvendo a autonomia. Assim como no estudo citado, a proposta em questão revelou-se uma ótima estratégia de trabalho em momentos de ensino remoto, pois

atuou como motivadora para a participação e o envolvimento diante dos conceitos abordados.

Em relação a prática “Universo em escala: uma estratégia para o ensino de ciências e matemática”, ao trazer uma sequência didática visando a construção de conhecimentos sobre grandes distâncias do Universo observável, através da construção de modelos comparativos, identifica-se que a mesma atendeu a necessidade de trabalhar com a perspectiva de compreensão do modelo de Universo que vá além da estrutura do Sistema Solar. A proposta propiciou a construção e o aprimoramento dos conceitos desenvolvidos de forma contextualizada, integrando as áreas da matemática e da ciência, favorecendo o processo de ensino e aprendizagem. Esse tipo de prática rompe com o paradigma apontado por Skovsmose (2000) como paradigma do exercício, em que o educador explana as ideias e técnicas sobre um determinado conceito, e na sequência apresenta exercícios repetitivos.

A partir da análise nas publicações, que apresentaram práticas contextualizadas no ensino de ciências, nos anais do ENPEC no período de 1997 a 2021, se concluiu que há predominância de práticas voltadas ao ensino médio e relacionadas à perspectiva crítica. Diante dos dados levantados se reitera a necessidade de investir em pesquisas sobre práticas contextualizadas voltadas ao nível de Ensino Anos Finais do Ensino Fundamental. Esse fato se faz relevante para subsidiar práticas docentes pautadas em referenciais teóricos científicos e que fomentem ações inovadoras no ambiente escolar. Desse modo, Silveira e Miranda (2019) reiteram a possibilidade de identificar, analisar, mensurar e inferir sobre a produção do conhecimento científico em relação ao ensino e aprendizagem de temáticas específicas, através da pesquisa nas atas do evento.

Ao analisar os trabalhos que abordam a contextualização no ensino de matemática, suas abordagens e possibilidades, nas atas do Encontro Nacional de Educação Matemática (ENEM) no período de 2013 a 2022, se reconhece a predominância de práticas voltadas ao Ensino Médio e relacionadas à contextualização no cotidiano. É importante destacar as contribuições destas práticas no sentido do desenvolvimento de um ensino de matemática significativo, porém se reforça ser essencial o investimento em pesquisas acerca de práticas direcionadas aos Anos Finais do Ensino Fundamental. Luccas e Batista (2008) afirmam que a contextualização dos objetos matemáticos atua como motivação para

o aprender, em especial quando envolve um contexto que vai além do puramente matemático, destacam ainda sobre a possibilidade de apresentar resposta a questionamentos como: Por que é importante aprender isto? Em que situações cotidianas eu vou utilizar o que estou aprendendo? O que tem a ver isto que estou estudando em Matemática com a minha vida? Estes questionamentos são recorrentes no âmbito escolar, levando a uma problematização quanto às práticas tradicionais.

Ao investigar sobre a presença da contextualização nos livros didáticos de Matemática dos Anos Finais do Ensino Fundamental, da coleção Teláris (2020-2023), e tendo como foco a interdisciplinaridade entre Matemática e Ciências, constatou-se situações contextualizadas tanto na parte do Curso quanto na parte das Atividades. O que contraria Abreu e Carrião (2019) que afirmam diante da análise dos livros didáticos, que os mesmos, abordam os conceitos de acordo com uma perspectiva do ensino de Matemática baseado na repetição, com atividades com baixa complexidade e contextualizadas apenas com a própria matemática. Embora se constate a presença de situações contextualizadas, é importante fazer um destaque quanto ao número insignificante de situações voltadas à contextualização Interdisciplinar referentes aos componentes Matemática/Ciências.

A partir do exposto, conclui-se que a Contextualização, como princípio pedagógico, é fundamental para o desenvolvimento de práticas pedagógicas potencializadoras na construção de uma educação repleta de significado e com potencial crítico de transformação das realidades. Ressalta-se que a contextualização favorece a interdisciplinaridade, e através dela é possível romper as barreiras disciplinares e constituir um olhar integralizante acerca de diferentes conceitos. Todavia se reconhece a necessidade de investir na formação de professores acerca da temática, para que atuem como tecelões na construção de novas possibilidades pedagógicas dentro do contexto escolar.

Como limitações do estudo, se aponta a necessidade de abranger a pesquisa na coleção Teláris de livros didáticos do componente curricular de Ciências, bem como, outras coleções de ambos os componentes curriculares de Matemática e de Ciências. Identificou-se ainda que seria pertinente investigar a percepção dos educadores, das áreas de Matemática e de Ciências, acerca da contextualização.

A partir do exposto essa pesquisa formulou a seguinte Tese: “A contextualização é uma potente estratégia, sendo fundamental para o processo de

ensino e aprendizagem, favorecendo o desenvolvimento de conceitos relacionados ao ensino de Ciências e de Matemática”, atuando como elemento integrador que favorece a interdisciplinaridade. Reitero que existe uma grande defasagem em relação às publicações, acerca dessa temática, principalmente no que se refere às possibilidades de interdisciplinaridade entre os componentes curriculares de Matemática e de Ciências. A partir desse fato destaca-se a necessidade de investir em pesquisas e publicações que deem conta de abordar essa temática, além de salientar a importância do desenvolvimento dessas propostas em todos os níveis de ensino.

Desenha-se também como uma perspectiva importante no sentido de fomentar a elaboração de práticas contextualizadas, a utilização da metodologia ativas como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), uma vez que, em grande parte as problemáticas resultam de situações do dia a dia do estudante e de sua comunidade.

REFERÊNCIAS

ACEVEDO, J. A. *et al.* Naturaleza de la ciencia y educación científica para la participación ciudadana: Una revisión crítica. **Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias**, v. 2, n. 2, p. 121-140, 2005. Disponível em: <https://repositorio.ipcb.pt/bitstream/10400.11/1321/1/Naturaleza%2520de%2520la%2520ciencia-2005.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

AULER, D.; DELIZOICOV, D. Alfabetização científico-tecnológica para quê?. Ensaio **Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 3, p. 122-134, 2001. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/XvnmrWLGl4qqN9SzHjNq7Db/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 10 mar. 2023.

AULER, D. Enfoque ciência-tecnologia-sociedade: pressupostos para o contexto brasileiro. **Ciência & Ensino**, v. 1, número especial, 2007, p. 1-20. Disponível em: <https://encr.pw/MHae6>. Acesso em: 13 mar. 2023.

ABREU, M. L.; CARRIÃO, A. A contextualização das atividades nos livros de matemática. **Revista Brasileira de Educação Básica**, v. 4, n. 15, 2019. Disponível em: <https://rbeducacaobasica.com.br/category/numero-15/>. Acesso em: 04 out. 2023.

ANEEL - Agência Nacional de Energia Elétrica. **Trata sobre mediação e fornecimento de energia elétrica no Brasil**. Disponível em: <https://www.aneel.gov.br/tarifa-branca>. Acesso em 18 de maio de 2020.

ARAÚJO, C. H. D.; NETO, H. B. Trilha didática 6 para o ensino de Matemática: uma proposta realizada em contexto de ensino remoto no município de Canindé, CE. **Revista Docência e Cibercultura**, v. 6, n. 3, p. 180-201, 2022. Disponível em: <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/re-doc/article/view/66745>. Acesso em: 20 mar. 2023.

ARNAUD, A. A.; FREIRE, L. I. F. Descritores de uma prática contextualizada. *In*: **Anais do Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 11, 2017, Florianópolis: ENPEC, 2017. p. 1-11. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 17 mar. 2023.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.151**: Acústica: Avaliação do ruído e áreas habitadas, visando o conforto da comunidade: procedimento. Rio de Janeiro, 2000. Disponível em: <http://www.sema.df.gov.br/wp-content/uploads/2017/09/NBR-10151-de-2000.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR 10.152**: níveis de ruído para conforto acústico. Rio de Janeiro, 1987. Disponível em: http://www.joaopessoa.pb.gov.br/portal/wp-content/uploads/2015/02/NBR_10152-1987-Conforto-Ac_stico.pdf. Acesso em: 8 fev. 2020.

APOLINÁRIO, F. **Metodologia da Ciência**: filosofia e prática da pesquisa. São Paulo: Cengage Learning, 2009.

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**. São Paulo: Moraes, 1982.

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

BARBOSA, E. J. T.; MENDES, A. A. A contextualização no ensino de equações: uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD. **Revista Eletrônica de Educação Matemática**, v. 11, n. 2, p. 363-386, 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/revemat/article/view/1981-1322.2016v11n2p363/33646>. Acesso em: 27 agos. 2021.

BARCELOS, D. D.; DAZZI, N. S. Efeitos do mp3 player na audição. **Rev CEFAC**, v. 16, n. 3, p. 779-91, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/rcefac/v16n3/1982-0216-rcefac-16-3-0779>. Acesso em: 20 fev. 2020.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. Lisboa: Edições 70, 2009.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2016.

BARROSO, M. F.; BORGIO, I. Jornada no Sistema Solar. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 32, n. 2, p. 2-12, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/pdf/rbef/v32n2/v32n2a13.pdf>. Acesso em: 03 jan. 2021.

BASÍLIO, J. M. H. **O Universo à nossa escala: Algumas analogias para melhor compreender grandezas no Universo**. 2001. Dissertação de Mestrado. Ensino da Astronomia. Faculdade de Ciências da Universidade do Porto. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/10095>. Acesso em: 13 jul. 2021.

BINSFELD, S. C.; AUTH, M. A. A experimentação no ensino de ciências da educação básica: constatações e desafios. *In: Encontro nacional de pesquisa em educação em ciências*, p. 1-10, 2011. Disponível em: http://abrapecnet.org.br/atas_enpec/viii/enpec/resumos/R1382-1.pdf. Acesso em: 03 jan. 2021.

BISERRA, A. J. *et al.* Contextualização: Possíveis relações entre o olhar de professores de matemática e os Livros didáticos adotados. 2013. Dissertação de Mestrado. Programa de PósGraduação em Educação da Universidade Federal de Mato Grosso. Disponível em: <https://acesse.dev/cT6PV>. Acesso em: 27 agos. 2021.

BISERRA, A. J.; WIELEWSKI, G. D.; DE CARVALHO SOUZA, G. R. Concepção presente em um livro didático do terceiro ano do ensino médio sobre o recurso da contextualização da Matemática. **REAMEC-Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática**, v. 1, n. 1, p. 61-72, 2013. Disponível em: <https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamec/article/view/5288/3484>. Acesso em: 26 mai. 2023

BITTAR, M. A Teoria Antropológica do Didático como ferramenta metodológica para análise de livros didáticos. **Zetetike**, v. 25, n. 3, p. 364-387, 2017. Disponível em:

<https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8648640> .
Acesso em: 27 agos. 2021.

BORBA, M. C.; SKOVSMOSE, O. Ideologia da certeza em Educação Matemática. *In*: SKOVSMOSE, O. **Educação Matemática crítica a questão da democracia**. 4. ed. Campinas: Papyrus 2008.

BRASIL. Conselho Nacional de Educação. **Parecer nº 7, de 7 de abril de 2010**. Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais para a Educação Básica. Brasília: Diário Oficial da União, 2010.

BRASIL. **Lei nº 9.394, de 20 de dezembro de 1996**. Diretrizes e Bases da Educação Nacional. Brasília, DF. 1996.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Ciências Naturais**. Secretaria de Educação Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio**. Brasília: MEC; SEMTEC, 1999.

BRASIL. Ministério da Educação. **PCN + Ensino médio: orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias**. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, DF: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_sit e.pdf. Acesso em: 15 maio 2021.

BRASIL. **Resolução CONAMA 001**, de 08 de março de 1990. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=98>. Acesso em: 7 fev. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA 002**, de 08 de março de 1990. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=99>. Acesso em: 8 fev. 2020.

BRASIL. **Resolução CONAMA 272**, de 14 de setembro de 2000. Conselho Nacional de Meio Ambiente. Disponível em: <http://www2.mma.gov.br/port/conama/legiabre.cfm?codlegi=270>. Acesso em: 8 fev. 2020.

BRASIL, Ministério da Educação, Secretaria de Educação Básica II. **Guia de Livros Didáticos**, PNLD/2011. Brasília: MEC/SEF, 2010.

BRASIL. Ministério da Educação. **Programas: PNLD**. Brasília: MEC/SEF 2016. Disponível: <http://www.fnde.gov.br/programas/livro-didatico/livro-didatico-apresentacao>. Acesso em: 26 março 2019.

BRASIL. Ministério da Educação. **Decreto nº 91.542**, de 19/8/85 institui o Programa Nacional do Livro Didático. Brasília: 1985.

BRESSANE, A.; SANTARINE, G. A.; MAURÍCIO, J. C. Poluição Sonora: síntese de princípios fundamentais da teoria acústica. **Holos**, v. 10, n. 2, p. 223-237, 2010. Disponível em: <<https://www.cea-unesp.org.br/holos/article/view/4728>>. Acesso em: 7 fev. 2020.

CARVALHO, F. J. C.; GERMANO, A. S. M. Astronomia: contemplando o céu. *In*: **EDUFRN**, 2007. Disponível em: <https://docero.com.br/doc/c15ces>. Acesso em: 07 jan. 2021.

CASTRO, D. A. **Mapeamento bibliográfico dos trabalhos do Encontro Nacional de Educação Matemática 'ENEM' que aplicam análise de erro**. 2021. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade de Pernambuco. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/43593/1/CASTRO%2c%20Davi%20de%20Andrade.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

COELHO, J. C.; MARQUES, C. A. A chuva ácida na perspectiva de tema social: um estudo com professores de química. *Química Nova na Escola*, n. 25, 2007. p. 14-19. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/VzC4tvV5tSYrKygLsSymMWt/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2021.

COSTA, M. D. A. O Administrador e o uso racional da energia elétrica. **Revista Eletrônica Ciências Empresarias**, v. 8, n. 12, p. 24-34, 2018. Disponível em: <http://periodicos.unifil.br/index.php/revista-empresarial/article/view/491/420>. Acesso em 26 de maio de 2020.

CHASSOT, A. Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social. **Revista Brasileira de Educação**, p. 89-100, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbedu/a/gZX6NW4YCy6fCWFQdWJ3KJh/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 set. 2021.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 8. ed. Unijuí: Editora Unijuí, 2018.

CHOPDE, N. R.; NICHAT, M. Detecção de caminho mais curto baseada em pontos de referência usando a fórmula A * e Haversine. **International Journal of Innovative Research in Computer and Communication Engineering**, v. 1, n. 2, p. 298-302, 2013. Disponível em: <https://11nq.com/M9ie3>. Acesso em: 19 jul. 2021.

D'AMBROSIO, U. **Etnomatemática-elo entre as tradições e a modernidade**. São Paulo: Autêntica, 2016.

DANTE, L. R. **Teláris matemática, 9º ano: ensino fundamental, anos finais/Luiz Roberto Dante**. 3. ed. São Paulo: Ática, 2018.

DA PENHA, P. X.; MACIEL, M. D. Análise das atividades de aprendizagem dos livros didáticos de ciências e o enfoque CTS. **Revista de Ensino de Ciências e**

Matemática, v. 11, n. 3, p. 69-84, 2020. Disponível em:
<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2669/1256>.
Acesso em: 21 mai. 2023.

DE JESUS, L. O. M.; DE FREITAS MADRUGA, Z. E. Etnomodelagem: investigando articulações com a educação do campo. **Revista de Educação Matemática e Tecnológica Iberoamericana**, v. 13, n. 2, p. 194-222, 2022.

DA SILVA, D. V. Educação e novas tecnologias: um (re) pensar. **Caderno Intersaberes**, v. 10, n. 26, p. 181-194, 2021. Disponível em:
<https://www.cadernosuninter.com/index.php/intersaberes/article/view/1925>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DA SILVA, E. L. **Contextualização no ensino de química**: ideias e proposições de um grupo de professores. 2007. Dissertação de Mestrado. Depto. Química Fundamental. Universidade de São Paulo. São Paulo/SP. Disponível em
http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/marco2012/quimica_artigos/context_ens_quim_dissert.pdf. Acesso em: 12 mar. 2022.

DE ANDRADE LEITE, F.; RADETZKE, F. S. Contextualização no ensino de ciências: compreensões de professores da educação básica. **Vidya**, v. 37, n. 1, p. 273-286, 2017. Disponível em:
<https://periodicos.ufn.edu.br/index.php/VIDYA/article/view/1560>. Acesso em: 03 fevereiro 2021.

DE LIMA, P. V. P. *et al.* Brasil no Pisa (2003-2018): reflexões no campo da Matemática. **TANGRAM-Revista de Educação Matemática**, v. 3, n. 2, p. 03-26, 2020. Disponível em: <https://ojs.ufgd.edu.br/index.php/tangram/article/view/12122>. Acesso em: 24 jun. 2023.

DE LUCA, A. G. *et al.* Experimentação contextualizada e interdisciplinar: uma proposta para o ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 1, n. 2, 2018. Disponível em:
<https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/7820/5644>. Acesso em: 10 jul. 2021.

DE MACEDO, C. C.; SILVA, L. F. Contextualização e visões de ciência e tecnologia nos livros didáticos de física aprovados pelo PNLEM. **Alexandria**, v. 3, n. 3, p. 1-23, 2010. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6170769> . Acesso em: 25 mar. 2023.

DE SOUZA BATISTA, J.; GOMES, M. G. Contextualização, experimentação e aprendizagem significativa na melhoria do ensino de cinética química. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 11, n. 4, p. 79-94, 2020. Disponível em
<https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/1421>. Acesso em: 20 mar. 2023.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. E. **Ensino de ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. C. A. **Ensino de ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2011.

DESTEFANI, W. C. *et al.* **Uma pesquisa etnomatemática com familiares e alunos do primeiro ano do ensino fundamental de uma escola agroecológica no município de Águia Branca–ES**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. Disponível em: <https://tede.ufrj.br/handle/jspui/5271>. Acesso em: 24 jun. 2023.

DOS SANTOS LIMA JR, J. G. *et al.* Uma reflexão sobre o ensino de Astronomia na perspectiva da Base Nacional Comum Curricular. **Scientia Plena**, v. 13, n. 1, 2017. Disponível em: <https://scientiaplenu.emnuvens.com.br/sp/article/view/3341/1645>. Acesso em: 12 jul. 2021.

DUQUE, C. A. *et al.* O sistema solar em escala: uma proposta pedagógica crítica para o ensino de ciências. *In: Anais III CONEDU*, Campina Grande: Realize Editora, 2016. <http://www.editorarealize.com.br/artigo/visualizar/21734>. Acesso em: 10 jan. 2021.

FARIAS, E. V. M. *et al.* 20 anos de Enpec: um levantamento sobre livros didáticos em Ciências Biológicas e Naturais. *In: XII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (XII ENPEC)*. Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/RN, 2019. Disponível em: https://abrapec.com/enpec/xii-enpec/anais/listaresumos_1.htm. Acesso em: 20 maio 2023.

FAZENDA, I. C. A. **Dicionário em Construção: Interdisciplinaridade**. 2. ed. São Paulo: Cortez Editora, 2001.

FAZENDA, I. C. A. **Interdisciplinaridade: história, teoria e pesquisa**. Papirus Editora, 2016.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade: didática e prática de ensino. Interdisciplinaridade. **Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade**, v. 6, p. 9-17, 2015. <http://ken.pucsp.br/interdisciplinaridade/article/view/22623/16405>. Acesso em: 12 jan. 2021.

FAZENDA, I. C. A. Interdisciplinaridade-Transdisciplinaridade: visões culturais e epistemológicas. *In: FAZENDA, I. C. A. (Org.) O que é Interdisciplinaridade?* São Paulo: Cortez, 2008.

FESTAS, M. I. F. A aprendizagem contextualizada: análise dos seus fundamentos e práticas pedagógicas. **Educação e Pesquisa**, v. 41, p. 713-727, 2015. Disponível em: <https://www.scielo.br/ij/ep/a/pCzJCg3hLwdjL6DxJwM6zTD/?lang=pt format=html>. Acesso em: 25 julho 2021.

FERNANDES, F. C.; GUÉRIOS, E. Resolução de problemas contextualizados: análise de uma ação didática para o ensino de matemática nos anos iniciais do ensino fundamental. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, v. 17, p. 1-19, 2020. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/274/pdf>. Acesso em: 15 dez. 2020.

FERREIRA, N. S.; ROCHA, M. D.; ARAÚJO JUNIOR, C. F. Contribuições do uso dos dispositivos móveis para a abordagem de conteúdos matemáticos no Ensino Médio. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-26, 14 set. 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirodosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2904>. Acesso em: 25 de nov. 2021.

FERREIRA, R. J. Matemática e Arte um Diálogo Possível: Trabalhando Atividades Contextualizadas em Sala de Aula. *In: Anais do XI Encontro Nacional de Educação Matemática*, 2013. Disponível em: http://www.sbemrevista.com.br/files/XIENEM/pdf/2359_546_ID.pdf. Acesso em: 24 jun. 2023.

FIGUEIRÓ, I. C. *et al.* A tarifa horaria para os consumidores residenciais sob o foco das Redes Elétricas. **Inteligentes-REI**, 2013. Disponível em: <https://repositorio.ufsm.br/handle/1/8527>. Acesso em 17 em maio 2020.

FREIRE, P. **Pedagogia do Oprimido**. 42. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2005.

FREITAS, A. P.; BATINGA, SANTOS, V. T. Tendências de pesquisa sobre a Resolução de Problemas em Química no Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências. *In: Anais do X Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências*. p. 20-29, 2015. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/x-enpec/anais2015/listaresumos.htm> . Acesso em: 20 mar. 2022.

FREITAS, T. S.; ANDRADE, S.; CARDOSO, T. M. Um olhar em rede para as produções em resolução de problemas nos ENEMs (1987–2016). **REnCiMa. Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 5, p. 1-18, 2021. Disponível em: http://funes.uniandes.edu.co/32055/1/FreitasTi%C3%A0goUm_olhar.pdf. Acesso em: 23 jun. de 2023.

GALLON, M. S.; ROCHA FILHO, J. B.; NASCIMENTO, S. S. Feiras de ciências nos ENPECs (1997-2015): identificando tendências e traçando possibilidades. *In: Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC – 3 a 6 de julho de 2017.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008.

GIUSTINI, D.; BARSKY, E. A look at Google Scholar, PubMed, and Scirus: comparisons and recommendations. **Journal of the Canadian Health Libraries Association/Journal de l'Association des bibliothèques de la santé du Canada**, v. 26, n. 3, p. 85-89, 2005. Disponível em: <https://journals.library.ualberta.ca/jchla/index.php/jchla/article/view/22437>. Acesso em 20 de mar. 2023.

GIORDANO, C. C.; DA SILVA, M. P. M. Adaptação do Projeto de Aprendizagem Estatístico ao contexto do Ensino Remoto Emergencial. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**, v. 15, n. 3, p. 295-303, 2022. Disponível em: <https://jiejem.pgsskroton.com.br/article/view/9906>. Acesso em: 23 jun. 2023.

GOUVEA, L. R.; MACHADO, A. H.; **Trilhando Caminhos para Compreender a Contextualização no ensino de Química**. 2005. Monografia. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Química Licenciatura, Faculdade de Educação, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

GOLDEMBERG, J. Pesquisa e desenvolvimento na área de energia. **Perspec.**, v.14, n.3, p. 91-97, 2000. Disponível em: https://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-88392000000300014&lng=en&nrm=iso. Acesso em 19 de maio de 2020.

GÓMEZ-GRANELL, C. Hacia una epistemología del conocimiento escolar: el caso de la educación matemática. *In: La construcción del conocimiento escolar*. Paidós, 1997. p. 195-216.

GUIMARÃES, C. C. Experimentação no ensino de química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 3, p. 198-202, 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

GLORIA, L. L. *et al.* Natureza dos estudos sobre contextualização socializados nos enpec: uma análise preliminar. *In: Anais do XIII Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências...* Campina Grande: Realize Editora, 2021. Disponível em: <https://editorarealize.com.br/artigo/visualizar/76490>. Acesso em: 04 out. 2023

GREAVES, J. S.; RICHARDS, A. M. S.; BAINS, W. Gás fosfina nas nuvens de Vênus. **Nature Astronomy**, 2020. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41550-020-1174-4#article-info>. Acesso em: 11 jan. 2021.

IACHEL, G.; NARDI, R. Algumas tendências das publicações relacionadas à astronomia em periódicos brasileiros de ensino de física nas últimas décadas. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 12, p. 225-238, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/Vq4DjX89CX3sfrtWcDjWgRB/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 jul. 2021.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. As concepções de contextualização do ensino em documentos curriculares oficiais e de professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, p. 35-50, 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/ciedu/a/zD3FMD88P9qxpdxQMrHRh9w/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 02 setembro 2021.

KATO, D. S.; KAWASAKI, C. S. O significado pedagógico da contextualização para o ensino de ciências: análise dos documentos curriculares oficiais e de professores. **Encontro de Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 6, 2007. Disponível em:

<http://axpfep1.if.usp.br/~profis/arquivos/vienpec/CR2/p782.pdf>. Acesso em: 10 fev. 2022.

KIPNIS, N. A History of Science Approach to the Nature of Science: learning science by rediscovering it. *In*: MCCOMAS, W. F. (Ed.). **The Nature of Science in Science Teaching**: rationales and strategies. New York: Kluwer Academic Publishers, 2002.

LACERDA, A. B. M. *et al.* Hábitos auditivos e comportamento de adolescentes diante das atividades de lazer ruidosas. **Rev Cefac**, v. 13, n. 2, p. 322-9, 2011.

LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A. **Metodologia científica**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2005.

LEITE, F.; RADETZKE, F. Contextualização no Ensino de Ciências: Compreensões de professores da Educação Básica. **Revista VIDYA**, v.37, n.1, p. 273-286, 2017.

LIMA, R. F.; NOGUEIRA, C. M. I.; BOSCARIOLI, C. Pesquisa em tecnologias digitais e recursos didáticos manipuláveis em Educação Matemática Inclusiva nos Anais do I ENEMI. **Educação Matemática Debate**, v. 5, n. 11, p. 1-23, 2021. Disponível em: <https://www.redalyc.org/journal/6001/600166608021/600166608021.pdf>. Acesso em: 20 jun. 2022.

LISO, M. R. J.; GUADIX, M. A.; TORRES, E. M. Química Cotidiana para la Alfabetización Científica: realidad o utopia? **Educación Química**, v.13, n.4, p.259-266, 2002. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2754682>. Acesso em: 2 fev. 2021.

LITOLDO, B. F. A contextualização e os níveis de demanda cognitiva de tarefas de geometria presentes em livros didáticos de matemática sob a perspectiva do opportunity-to-learn. 2021. Tese de Doutorado. Unicamp, Campinas/SP. Disponível em: <https://repositorio.unicamp.br/acervo/detalhe/1165475>. Acesso em: 27 agos. 2021.

LOPES, A. R. C. **Conhecimento escolar**: ciência e cotidiano. Rio de Janeiro: Editora da UERJ, 1998.

LOPES, A. C. Os parâmetros curriculares nacionais para o ensino médio e a submissão ao mundo produtivo: o caso do conceito de contextualização. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 386-400, 2002. Disponível em <https://observatoriodoensinomedio.ufpr.br/wp-content/uploads/2014/02/OS-PCN-PARA-O-ENSINO-MEDIO.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

LUCAS, S.; BATISTA, I. L. A importância da contextualização e da descontextualização no ensino de Matemática: uma análise epistemológica. *In*: **XII Encontro Brasileiro de Estudantes de Pós-Graduação em Educação Matemática-EBRAPEM: Possibilidades de Interlocução**. Rio Claro-SP, 2008.

MAIA, S. A. B. *et al.* A utilização de um Blog como facilitador da alfabetização. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 50207-50217, 2020.

Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/13767>
Acesso em: 02 set. 2021.

MAIA, S. M. B. *et al.* **Crateras da lua, como eles foram parar lá?** Experiência para comprovar conhecimentos. p. 1388–1416. Ponta Grossa: Editora Atena, 2021.

MAIA, S. A. B.; VERNIER, A. M. B.; DUTRA, C. M. Ensino Remoto Emergencial: experiências de uma educadora na Educação Básica. *Pesquisa e Ensino*, v. 2, n. 2, 2021. Disponível em: <https://revistas.ufob.edu.br/index.php/pqe/article/view/691>. Acesso em: 03 set. 2021.

MAIA, S. A. B.; VERNIER, A. B.; DUTRA, C. M. Percepções iniciais de educadores e pais frente à pandemia: Um recorte de realidades entre países da Europa e América Latina. **Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**, 2021. Disponível em <https://reciprocidade.emnuvens.com.br/novapedagogia/article/view/588>. Acesso em: 03 set. 2023.

MAIOLI, M. **A contextualização na matemática do Ensino Médio**. 2012. Tese de Doutorado. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo. 2012. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/bitstream/handle/10922/1/Marcia%20Maioli.pdf>. Acesso em: 23 jun. 2023.

MACHADO, M. G. *et al.* **Educação ambiental contextualizada para a Educação de Jovens e Adultos (EJA) no bioma caatinga: análises, reflexões e vivências pedagógicas em uma escola pública do cariri paraibano**. 2017. Dissertação de Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente. UFPB/CCEN, João Pessoa/PB. Disponível em: <https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/tede/9881/2/Arquivototal.pdf>. Acesso em 25 de maio de 2023.

MAFFI, C *et al.* A contextualização na aprendizagem: percepções de docentes de Ciências e Matemática. **Revista Conhecimento Online**, v. 2, 2019. Disponível em: https://repositorio.pucrs.br/dspace/bitstream/10923/15022/2/A_contextualizacao_na_aprendizagem_percepcoes_de_docentes_de_ciencias_e_matematica.pdf. Acesso em: 20 jun. 2023.

MALINOSKI, A.; MIQUELIN, A. Discussões acerca do Mestrado Profissional em Ensino de Ciências: levantamento de produtos educacionais relacionados à Energia. **Revista Insignare Scientia**, v. 3, n. 1, p. 23-41, 2020.

MAGOGA, T. F. *et al.* **Abordagem temática na educação em ciências: um olhar à luz da epistemologia fleckiana**. 2017. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. UFSM/RS. Disponível em: <https://acesse.dev/G712e>. Acesso em: 21 mai. 2023.

MARTINS, A. F. P. Natureza da Ciência no ensino de ciências: uma proposta baseada em “temas” e “questões”. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 32, n. 1, p. 703-737, dez. 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5280661>. Acesso em: 20 jun. 2023.

MELO, M. S.; PARAGUAÇU, F. Uma revisão de literatura sobre o uso das analogias no ensino de Ciência e Matemática. **Revista de Ensino de Ciências e Matemática**, v. 12, n. 4, p. 1-19, 2021. Disponível em: <https://revistapos.cruzeirosul.edu.br/index.php/rencima/article/view/2823>. Acesso em: 23 nov. 2021.

MENDES, A. A. **A contextualização no ensino de equações: uma análise em um livro didático antes e depois do PNLD**. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal de Pernambuco, Recife/PE. Disponível em: https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/40537_. Acesso em: 23 jun. 2023.

MINISTÉRIO DO TRABALHO – **Norma Regulamentadora nº 15**, Anexo 1 – Limites de Tolerância para Ruído Contínuo ou Intermitente, 1997. Disponível em: <http://trabalho.gov.br/images/Documentos/SST/NR/NR15/NR15-ANEXO1.pdf>. Acesso em: 8 fev. 2020.

MONGER, W.; PEREIRA, G.; TORTORA, E. Um estudo sobre o uso da estimativa na resolução de tarefas matemáticas por alunos do quinto ano do Ensino Fundamental. **Revista de Educação Matemática (REMat)**, v. 18, p. 1-21, 2021. Disponível em: <https://www.revistasbemsp.com.br/index.php/REMat-SP/article/view/548/260>. Acesso em: 15 dez. 2020.

MONTEIRO, A. G. M. **A contextualização da aprendizagem a partir do movimento CTS no novo ensino médio**. 2023. Dissertação de Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática. Universidade Federal do Amazonas, Manaus/AM. Disponível em: <https://l1nq.com/6rZZZ>. Acesso em: 20 de set. 2023.

MORALES, A. C.; GIACOMELLI, P. Promovendo a consciência sobre o uso racional de energia elétrica em residências: uma proposta de atividade. **Scientia cum Industria**, v. 7, n. 1, p. 1-6, 2019. Disponível em: <http://www.ucs.br/etc/revistas/index.php/scientiacumindustria/article/view/6919>. Acesso em 15 de maio de 2020.

MOREIRA, G. E. O Dzeta Investigações em Educação Matemática numa perspectiva de resistência e persistência. *In*: MOREIRA, G. E. (org.) **Práticas de Ensino de Matemática em Cursos de Licenciatura em Pedagogia**: Oficinas como instrumentos de aprendizagem. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2020.

MORIN, E. **Sete Saberes da Educação**. UNESCO 2002. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/EdgarMorin.pdf>. Acesso em: 24 jun. de 2023.

NEVES, V. F. A. Pesquisa-ação e etnografia: caminhos cruzados. **Pesquisas e práticas psicossociais**, v. 1, n. 1, p. 1-17, 2006. Disponível em: <https://l1nq.com/wSM7g>. Acesso em: 26 mar. 2023.

NOVAK, J. D. **Teoría y práctica de la educación**. Anaya-Spain, 1988.

OLIVEIRA, K. S.; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e Astrofísica**. São Paulo: Editora Livraria de Física, 2014.

OLIVEIRA, M. M. Como fazer pesquisa qualitativa. Petrópolis: Vozes, 2007.

OLIVEIRA, C. M. *et al.* Ensino do sistema solar em escala: um estudo bibliográfico. *In: ANAIS XI EPCC, 2019.* Disponível em: <http://rdu.unicesumar.edu.br/bitstream/123456789/3551/1/CAMILA%20MUNIZ%20D%20OLIVEIRA.pdf>. Acesso em: 19 jan. 2021.

OLIVEIRA, D. N. da S. *et al.* Perspectivas docentes sobre o uso das TDIC na Educação Básica em tempos de pandemia do COVID-19. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i12.10775>. Acesso em: 18 jan. 2021.

OLIVEIRA, A. M. C. **A química no ensino médio e a contextualização: a fabricação dos sabões e detergentes como tema gerador de ensino aprendizagem**. 2006. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Disponível em: <https://encr.pw/ZerNZ>. Acesso em 10 de mar. 2022.

OLIVEIRA, Z. V.; ALVIM, M. H. Dimensões da abordagem histórica no Ensino de Ciências e de Matemática. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 38, n. 1, p. 742-774, 2021. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8085603>. Acesso em: 24 de mai. 2023.

PALACIOS, J.O.G; MARQUEZE, E.C. Efeitos nocivos ao sistema auditivo provocados por escutas em aparelhos de sons portáteis e computadores em altos níveis de pressão sonora. *In: Anais SULCOMP*, vol. 2, 2006. Disponível em: <http://periodicos.unesc.net/sulcomp/article/view/939/913>. Acesso em 10 mar. 2020.

PESSANO, E. F. C. *et al.* O rio uruguai como estratégia de contextualização para ensino em uma unidade de restrição de liberdade para adolescentes. **Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias: Góndola, Ens Aprend Cienc**, v. 10, n. 1, p. 74-101, 2015.

POUPART, J. *et al.* A pesquisa qualitativa. **Enfoques epistemológicos e metodológicos**, v. 2, 2008. Disponível em: <https://acesse.dev/Zg83o>. Acesso em: 20 mai. 2023.

PUCINI, L. R. S. *et al.* Comparativo entre as bases de dados PubMed, SciELO e Google Acadêmico com o foco na temática Educação Médica. **Cadernos UniFOA**, v. 10, n. 28, p. 75-82, 2015. Disponível em: <https://revistas.unifoa.edu.br/cadernos/article/view/301/389>. Acesso em: 20 mar. 2023.

RAMOS, M. N. A educação profissional pela Pedagogia das Competências: para além da superfície dos documentos oficiais. **Educação & Sociedade**, v. 23, n. 80, p. 405-427, 2002.

REIS, A. Q.; NEHRING, C. M. A contextualização no ensino de matemática: concepções e práticas. **Educação Matemática Pesquisa Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática**, v. 19, n. 2, 2017. Disponível em: <https://revistas.pucsp.br/index.php/emp/article/view/31841/pdf>. Acesso em: 24 mar 2023.

REIS, A. Q. **Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) como indutor da prática curricular de professores de matemática a partir da perspectiva de contextualização**. 2012. Dissertação de Mestrado. Unijuí/RS. Disponível em: https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/UNIJ_26090341cbb460ce10de0fe38711c5fc. Acesso em: 23 de jun. 2023.

RIO GRANDE DO SUL. **Decreto Estadual nº 55.241**, de 10 de maio/2020. Determina a aplicação das medidas sanitárias segmentadas de que trata o art. 19 do Decreto nº 55.240, de 10 de maio de 2020, que institui o Sistema de Distanciamento Controlado para fins de prevenção e de enfrentamento à epidemia causada pelo novo Corona vírus (COVID-19) [...]. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre.

RIBEIRO, E. A.; NUNES, M. A. S. N. Simulador de consumo de energia elétrica. **Revista GEINTEC-Gestão, Inovação e Tecnologias**, v. 3, n. 4, p. 016-029, 2013. Disponível em: <http://www.revistageintec.net/index.php/revista/article/view/147/322>. Acesso em 28 de maio de 2020.

RICARDO, E. C. **Competências, interdisciplinaridade e contextualização**: dos parâmetros curriculares a uma compreensão para o ensino das ciências. 2005. Tese de Doutorado. Programa de Pós-Graduação em Educação Científica e Tecnológica. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis/SC. Disponível em: <https://repositorio.ufsc.br/handle/123456789/102668>. Acesso em: 03 set. 2021.

RICARDO, E. C. **Problematização e contextualização no ensino de física**: Ensino de Física. São Paulo: Cengage Learning, 2010.

RODRIGUES, C. M. **Algumas situações matemáticas de livros didáticos da EJA**: contextos e contextualização. 2013. Trabalho de Conclusão de Curso. Unijuí. Ijuí/RS. Disponível em: <https://bibliodigital.unijui.edu.br:8443/xmlui/bitstream/handle/123456789/1929/TSC-Charles%20Moura%20Rodrigues.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 27 ago. 2021.

ROSALIS, R. Uma Análise Sobre Como os Livros Didáticos de Matemática Estão Trabalhando a Questão da Contextualização. **Revista BOEM**, v. 2, n. 3, p. 72-97, 2014. Disponível em: <https://periodicos.udesc.br/index.php/boem/article/view/5085/3924>. Acesso em: 27 ago. 2021.

RUPPENTHAL, R. **Ensino do sistema respiratório através da contextualização e atividades práticas**. 2013. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação de Educação em Ciências, Química da Vida e Saúde. Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria/RS.

SÁ-SILVA, J. R.; ALMEIDA, C. D.; GUINDANI, J. F. Pesquisa documental: pistas teóricas e metodológicas. **Revista brasileira de história & ciências sociais**, v. 1, n. 1, p. 1-15, 2009. Disponível em: Acesso em: <https://l1nq.com/KPA4R>. Acesso em: 26 set. 2021.

SANTOS, F. M. T. As emoções nas interações e a aprendizagem significativa. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, v. 9, p. 173-187, 2007. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/jVJt79Q5yXpjfyWGD3BrJKs/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 26 set. 2021.

SANTOS, J. L.G. *et al.* Análise de dados: comparação entre as diferentes perspectivas metodológicas da Teoria Fundamentada nos Dados. **Revista da Escola de Enfermagem da USP**, v. 52, p. e03303, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reeusp/a/6kdkNZjdfNf7f5kT5vkmhsj/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SANTOS, W. L. P. Contextualização no ensino de ciências por meio de temas CTS em uma perspectiva crítica. **Ciência & Ensino**, 1, número especial, p. 1-12, 2007. Disponível em: <https://encr.pw/etC2O>. Acesso em 20 de mar. 2023.

SANTOS, J. M. **Função quadrática e área máxima de retângulos em livros didáticos do ensino médio**: contextualizações e praxeologias matemáticas. 2019. Trabalho de Conclusão de Curso. Graduação em Matemática. Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Matemática, Recife/PE. Disponível em: <https://www.sbemmatogrosso.com.br/eventos/index.php/enem/2019/paper/viewFile/966/914>. Acesso em: 23 mar. 2023.

SETLIK, J.; TERES, S. L. L. Percepções de professores de Física e Matemática de uma escola pública acerca da abordagem interdisciplinar da Astronomia nessas disciplinas. **REMAT: Revista Eletrônica da Matemática**, v. 6, n. 2, p. e2006-e2006, 2020. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/REMAT/article/view/4168/2742>. Acesso em 10 jun. 2021.

SILVA, F. R. O.; FERNANDES, F. C. R. A astronomia como instrumento contextualizador de conceitos matemáticos no ensino médio. *In*: **Simpósio nacional de educação em astronomia**, 1, p. 1-6, 2011. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCP4.pdf. Acesso em: 12 jan. 2021.

SILVA, J. R.; ROMUALDO, S. Um estudo de caso acerca do Ensino de Astronomia com foco na Aprendizagem Significativa. **Latin-American Journal of Physics Education**, v. 9, n. 2, p. 8, 2015. Disponível em: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5509795>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SILVA, I. S. **Categorização de aplicativos educacionais em dispositivos móveis**: um olhar sobre a produção para o ensino de Ciências Naturais. 2018. Disponível em <<https://rosario.ufma.br/jspui/bitstream/123456789/2723/1/IsaiasSilva.pdf>>. Acesso em: 20 mar. 2020.

SILVA, A. J. N. **Estímulo à transformação da educação através da pesquisa acadêmica 2**. Ponta Grossa: Atena, 2021.

SILVA, V. D. M.; ESTEVES, D. M. A contextualização da probabilidade nos livros didáticos do ensino fundamental II. *In: Anais do CONEDU*, 2016. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/editora/anais/conedu/2016/TRABALHO_EV056_MD1_SA8_ID11709_17082016112853.pdf. Acesso em: 27 ago. 2021.

SILVA, E. L.; MARCONDES, M. E. R. Visões de contextualização de professores de química na elaboração de seus próprios materiais didáticos. *Revista Ensaio*, v. 12, n. 1, p.101-118, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/epec/a/4zHBSsbkT6fq53byP5Vdns/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 03 ago. 2020.

SILVA, F. S.; CATELLI, F. Os modelos no Ensino de Ciências: Reações de estudantes ao utilizar um objeto-modelo mecânico concreto analógico didático (OMMCAD). *Revista Brasileira de Ensino de Física*, v. 42, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbef/a/7crP8QRsn636rMxVp3VHVtk/?lang=pt>. Acesso em 13 jul. 2021.

SILVA, F. R. O.; FERNANDES, F. C. R. A astronomia como instrumento contextualizador de conceitos matemáticos no ensino médio. *In: Simpósio Nacional de Educação em Astronomia*, v. 1, p. 1-6, 2011. Disponível em: https://www.sab-astro.org.br/wp-content/uploads/2017/03/SNEA2011_TCP4.pdf. Acesso em 19 out. 2019.

SILVA, A. F. G. **A construção do currículo na perspectiva popular crítica: das falas significativas às práticas contextualizadas**. 2004. 539 f. Tese de Doutorado. Educação. Pontifícia Universidade Católica de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://repositorio.pucsp.br/handle/handle/22098>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SILVA, A. F. G.; GARCIA, E. L. P. O diálogo em Freire como exigência para uma abordagem crítica da contextualização no Ensino de Ciências. *In: XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências–XIENPEC*. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/listaresumos.htm>. Acesso em: 20 mai. 2023.

SILVA, M. A. A Fetichização do Livro Didático no Brasil. *Educação & Realidade*, v. 37, n. 3, p. 803-821, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/edreal/a/wNQB9SszJFYhbLVr6pqvp4wg/>. Acesso em 21 de mai. 2023.

SILVEIRA, C; MIRANDA, A. C. G. Tendências das pesquisas da Educação do Campo a partir da análise de publicações nos anais do ENPEC. *Revista Insignare Scientia-RIS*, v. 2, n. 2, p. 76-99, 2019. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/10809/7202>. Acesso em: 20 mar. 2023.

SILVEIRA, M. G. S. *et al.* **Como trabalhar a dengue em escolas públicas?** Maringá: Uniedusul, 2020.

SCHNEIDER, L., KOBBS, F. F. Práticas para Promover a Aprendizagem Móvel em Cursos de Graduação. **IEEE Latin America Transactions**, v. 18, n. 1, p. 165-170, 2020. Disponível em: <https://latamt.ieeeer9.org/index.php/transactions/article/view/1446/383>. Acesso em: 22 jan. 2021.

SKOVSMOSE, O. Cenários para investigação. **Bolema-Boletim de Educação Matemática**, v. 13, n. 14, p. 66-91, 2000. Disponível em: <https://www.periodicos.rc.biblioteca.unesp.br/index.php/bolema/article/view/10635>. Acesso em: 21 mai. 2023.

SKOVSMOSE, O. **Desafios da reflexão em educação matemática crítica**. Campinas: Papirus Editora, 2008.

SKOVSMOSE, O. **Um convite à educação matemática crítica**. Campinas: Papirus Editora, 2015.

SKOVSMOSE, O. **Educação crítica: incerteza, matemática, responsabilidade**. São Paulo: Cortez, 2007.

SKOVSMOSE, O. **An invitation to critical mathematics education**. Rotterdam: Sense Publishers, 2011.

SPINELLI, W. **A construção do conhecimento entre o abstrair e o contextualizar: o caso do ensino da matemática**. 2011. Tese de Doutorado. Faculdade de Educação da Universidade de São Paulo, São Paulo/SP. Disponível em: <https://acesse.dev/ELYRe>. Acesso em: 26 set. 2021.

STEINER, J. E. A origem do universo. **Estudos avançados**, v. 20, n 58, p. 231-248, 2006.

TESSARI, R. M.; FERNANDES, C. T.; CAMPOS, M. DAS G. O uso das mídias digitais na educação: da perspectiva à prática. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i11.9524>. Acesso em: 18 jan. 2021.

TOMÉ, D. *et al.* Efeitos do ruído na audição. **Rev. Ciência Elem.**, v. 6, n. 4, 2018. Disponível em: https://recipp.ipp.pt/bitstream/10400.22/13938/1/ART_DavidTom%c3%a9_2018.p df. Acesso em: 20 fev. 2020.

TURÍBIO, S. R. T.; DA SILVA, A. C. A influência do livro didático na prática pedagógica do professor que ensina matemática. **Revista Prática Docente**, v. 2, n. 2, p. 158-178, 2017. Disponível em: <https://periodicos.cfs.ifmt.edu.br/periodicos/index.php/rpd/article/view/624>. Acesso em: 26 jun. 2023.

TRAVAIN, S. A.; TRAVAIN, C.; ASSIS, A. A visão dos alunos do ensino fundamental sobre a caloria dos alimentos e seu impacto na saúde. **Revista Insignare Scientia**, v. 1, n. 3, p. 1-17, 2018.

TRAVERSI, G. S., MANZKE, V. H. B., SEIXAS, R. H. M. Concepções de um grupo de professores de ciências de escolas públicas de Pelotas/RS sobre ensino experimental. **Revista Educar Mais**, v.3, n.1, p. 69-78, 2019.

TREVISAN, M. C. **A Matemática na conta de energia elétrica**: um estudo sobre gráficos e função afim aplicado no ensino médio. Monografia de Especialização, Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 2016. Disponível em: https://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/15011/TCCE_EMEM_EaD_2016_TREVISAN_MARLON.pdf?sequence=1&isAllowed=y. Acesso em 30 de maio de 2020.

USBERCO, J. *et al.* **Companhia das Ciências**. 4. ed. São Paulo: Saraiva, 2015. 304p.

VASCONCELOS, E. C. **Mapeamento de trabalhos apresentados nos encontros nacionais de educação matemática sobre álgebra escolar**: analisando a influência dos documentos curriculares nacionais. 2017. Trabalho de Conclusão de Curso. UFPE, Caruaru/PE. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/handle/123456789/42095>. Acesso em: 25 mai. 2023.

VERNIER, A. M. B. **Desenvolvimento de práticas de astronomia no ensino de ciências**. 2019. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pampa, Uruguai/RS. Disponível em: <https://dspace.unipampa.edu.br/bitstream/rii/4494/1/ANDREA%20MAGALE%20BERRO%20VERNIER.pdf>. Acesso em: 20 mai. 2023.

VERNIER, A. M. B.; DUTRA, C. M.; DOS SANTOS SILVA, É. J. Estudo da percepção da intensidade sonora no ensino de Ciências. **Revista Signos**, v. 41, n. 1, 2020. Disponível em: <http://univates.br/revistas/index.php/signos/article/view/2560>. Acesso em: 05 mai. 2021.

VERNIER, A. B.; MAIA, S. B.; DUTRA, C. M. Som na medida: Educando o ouvido para viver melhor. *In: Anais do XI Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental (EDEA)*, 2019.

VERNIER, A. B.; MAIA, S. B.; DUTRA, C. M. Horta escolar: Uma prática na Educação Infantil. *In: Anais do XI Encontro e Diálogos com a Educação Ambiental (EDEA)*, 2019.

VERNIER, A. B.; MAIA, S. B.; DUTRA, C. M. Tarifa branca: discutindo o uso racional de energia elétrica no ensino de ciências. **Revista Insignare Scientia-RIS**, v. 4, n. 1, p. 206-217, 2021. Disponível em: <https://periodicos.uffs.edu.br/index.php/RIS/article/view/11539>. Acesso em: 05 mai. 2021.

VERNIER, A. M. B.; DUTRA, C. M.; MAIA, S. A. B. Sistema solar em escala: Uma estratégia para o ensino de ciências e matemática. **Research, Society and**

Development, v. 10, n. 6, p. e11110615508-e11110615508, 2021. Disponível em: <https://www.rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/15508>. Acesso em: 05 mai. 2021.

VERNIER, A. B.; MAIA, S. B.; DUTRA, C. M. Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS): um olhar sobre os anais do congresso Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura. **Uma Nova Pedagogia para a Sociedade Futura**, 2021. (no prelo aguardando publicação).

VIÇOSA, C. S. C. L. *et al.* Experimentação como estratégia de ensino: o olhar científico na sala de aula. *In: Atividades interdisciplinares do Pibid: entre o ensinar e o aprender em Ciências da Natureza*, p. 150-156. São Leopoldo: Oikos, 2016.

VIGOTSKI, L. S. **A construção do pensamento e da linguagem**. São Paulo: Martins Fontes, 2001.

VILELA, L. O. Aplicação do PROKNOW-C para seleção de um portfólio bibliográfico e análise bibliométrica sobre avaliação de desempenho da gestão do conhecimento. **Revista Gestão Industrial**, v. 8, n. 1, 2012. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/revistagi/article/view/891>. Acesso em: 20 mar. 2023.

VILELA, D. S.; FONSECA, A. G. Livros Didáticos e Apostilas: o currículo de matemática e a dualidade do ensino. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 557-579, 2014. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/bolema/a/8fBPc8sh4qh3KGZXstJdsLv/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 23 jun. 2023.

WARTHA, E. J.; SILVA, E.; BEJARANO, N. R. R. Cotidiano e contextualização no ensino de química. **Química nova na escola**, v. 35, n. 2, p. 84-91, 2013. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc35_2/04-CCD-151-12.pdf. Acesso em: 05 jul. 2021.

WARTHA, E. J.; FALJONI-ALÁRIO, A. F. A contextualização no Ensino de Química através do Livro Didático. **Revista Química Nova na Escola**, n. 22, 2005. Disponível em: <http://qnesc.sbq.org.br/edicao.php?idEdicao=28>. Acesso em: 13 de dez. 2022.

WIRZBICKI, S.; DEL PINO, J.; PANSERA-DE-ARAÚJO, M. O Conceito Energia nas Interações entre Professores e Estudantes Mediadas pelos Livros Didáticos de Biologia. **Revista Insignare Scientia**, v. 2, n. 1, p. 138-150, 2019.

WHO. Coronavirus disease (COVID-19). **Situation Report**, 172, 2020. Disponível em: https://www.who.int/docs/default-source/coronaviruse/situation-reports/20200710-covid-19-sitrep-172.pdf?sfvrsn=70724b90_2. Acesso em: 18 jan. 2021.

ZABALA, A. **Enfoque globalizador e pensamento complexo: uma proposta para o currículo escolar**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2016.

ZABALA, A. **A Prática educativa: como ensinar**. Porto Alegre: Artmed, 1998.

ZOCOLLI, A. M. F.; MORATA, T.; MARQUES, J. Adaptação para o português brasileiro do questionário: Youth Attitude to noise scale (YANS). **Brazilian Journal of Otorhinolaryngology**, v. 75, n. 4, p. 485-492, 2009.