

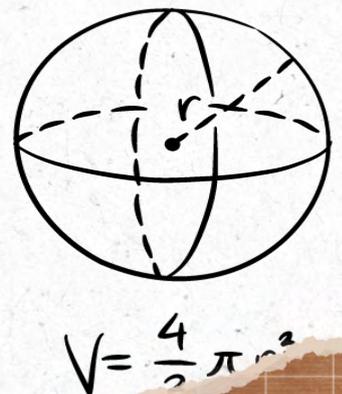
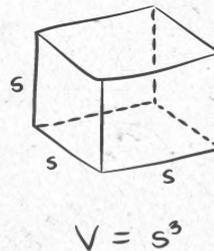
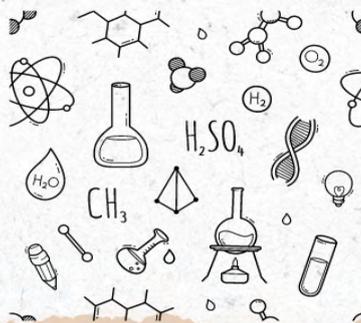
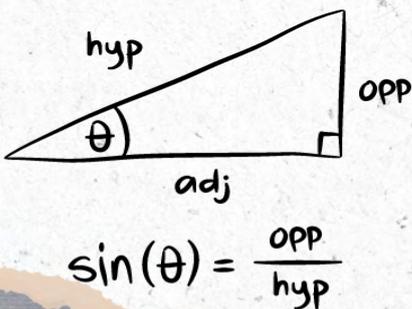
$$y = mx$$

$$Ax = By + C = 0$$

Pesquisas, Práticas e Reflexões no ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Volume 1

**JOSÉ VICENTE LIMA ROBAINA
LEANDRO MARCON FRIGO
RONIERE DOS SANTOS FENNER
ELIZIANE DOS SANTOS DÁVILA**
Organização



Editor Chefe

Ivanio Folmer

Bibliotecária

Eliane de Freitas Leite

Revisora Técnica

Gabriella Eldereti Machado

Diagramação

Gabriel Eldereti Machado

Imagem capa

www.canva.com

Revisão

Organizadores e Autores(as)

Conselho Editorial

Prof. Dr. Adilson Tadeu Basquerote Silva - UNIDAVI

Prof. Dr. Astor João Schönell Júnior - IFFAR

Prof. Dr. Alan Ricardo Costa - UFRR

Profa. Dra. Andréia Bulaty -UNESPAR

Profa. Dra. Carla da Conceição de Lima - UFVJM

Prof. Dr. Camilo Darsie de Souza - UNISC

Profa. Dra. Clarice Caldeira Leite - UFRGS

Profa. Dra. Cecilia Decarli - UFRGS

Prof. Dr. Carlos Adriano Martins - UNICID

Prof. Dr. Christian Dennys Monteiro de Oliveira - UFCE

Profa. Dra. Dayse Marinho Martins - UFMA

Prof. Dr. Deivid Alex dos Santos - UEL

Prof. Dr. Dioni Paulo Pastorio -UFRGS

Prof. Dr. Douglas Manoel Antonio de Abreu Pestana dos Santos - FASESP

Profa. Dra. Elane da Silva Barbosa - UERN

Profa. Dra. Elen Gomes Pereira - IFBA

Profa. Dra. Francielle Benini Agne Tybusch - UFN

Prof. Dr. Francisco Odécio Sales - IFCE

Prof. Dr. Francisco Ricardo Miranda Pinto - UFCAT

Prof. Dr. Gilvan Charles Cerqueira de Araújo - UCB

Prof. Dr. Ismar Inácio dos Santos Filho - UFAL

Prof. Dr. Leonardo Bigolin Jantsch -UFSM

Profa. Dra Liziany Müller Medeiros - UFSM

Profa. Dra Marcela Mary José - UFRB

Prof. Dr. Mateus Henrique Köhler - UFSM

Prof. Dr. Michel Canuto de Sena - UFMS

Profa. Dra. Mônica Aparecida Bortolotti - UNICENTRO

Prof. Nilton David Vilchez Galarza - UPLA

Prof. Dr. Olavo Barreto de Souza - UEPB

Prof. Dr. Rafael Nogueira Furtado - UFABC

Prof. Dr. Roberto Araújo da Silva Vasques Rabelo - UNILUS

Prof. Dr. Rodrigo Toledo - USCS

Prof. Dr. Rodolfo Rodrigues de Souza - UERJ

Prof. Dr. Sidnei Renato Silveira - UFSM

Prof. Dr. Thiago Ribeiro Rafagnin - UFOB

Prof. Dr Tomás Raúl Gómez Hernández - UCLV

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
(Câmara Brasileira do Livro, SP, Brasil)**

Pesquisas, práticas e reflexões no ensino de
ciências da natureza e matemática [livro
eletrônico] : volume 1 / organização José
Vicente Lima Robaina... [et al.]. --
Santa Maria, RS : Arco Editores, 2024.
PDF

Vários autores.

Outros organizadores: Leandro Marcon Frigo,
Roniere dos Santos Fenner, Eliziane dos Santos
Dávila.

Bibliografia.

ISBN 978-65-5417-345-2

1. Ciências da natureza - Estudo e ensino 2.
Educação 3. Matemática - Estudo e ensino 4. Pesquisas
educacionais 5. Prática pedagógica I. Robaina, José
Vicente Lima.
II. Frigo, Leandro Marcon. III. Fenner, Roniere dos
Santos. IV. Dávila, Eliziane dos Santos.

24-224791

CDD-370

Índices para catálogo sistemático:

1. Educação 370

Eliane de Freitas Leite - Bibliotecária - CRB 8/8415



10.48209/978-65-5417-345-2

Esta obra é de acesso aberto.

É permitida a reprodução parcial ou total desta obra, desde que citada a fonte
e a autoria e respeitando a Licença Creative Commons indicada.



APRESENTAÇÃO

É com grande satisfação que tenho a oportunidade de apresentar a obra "Pesquisas, Práticas e Reflexões no Ensino de Ciências da Natureza e Matemática", organizada pelos Professores José Vicente Lima Robaina, Leandro Marcon Frigo, Roniere dos Santos Fenner e Eliziane dos Santos Ávila. Este livro surge em um momento crucial para a educação, um momento em que a necessidade de inovar e engajar os estudantes nas ciências e matemática se mostra cada vez mais essencial. A coletânea reúne experiências de professores e pesquisadores que estão transformando a forma como ensinamos e aprendemos, apostando na interdisciplinaridade, no uso de tecnologias digitais e na conexão entre as ciências e a matemática.

O diferencial desta obra é que ela não se restringe apenas às teorias, mas dialoga com elas e propõe práticas pedagógicas que já foram testadas e se mostraram eficazes.

Cada capítulo oferece uma nova perspectiva sobre o ensino de ciências e matemática, dos quais farei uma breve síntese a fim de preparar o leitor para o que o aguarda no corpo da obra.

O capítulo 1 explora uma abordagem pedagógica que combina arte (grafitagem) e ciência (química) com semiótica. A proposta foi implementada em um clube de ciências e proporcionou uma nova forma de os alunos se expressarem, usando grafitagem para interpretar conceitos químicos, como moléculas e átomos, de uma forma visual e criativa. A metodologia da Análise Textual Discursiva (ATD) foi aplicada para estudar os impactos dessa abordagem inovadora.

O capítulo 2 discute o uso de ferramentas digitais, como o software GeoGebra, para ensinar conceitos de geometria, com foco no Triângulo de Sierpinsky. A proposta visa facilitar o entendimento dos estudantes sobre ite-

rações geométricas, perímetro e área de figuras geométricas, através de uma abordagem visual e interativa. Esse estudo é voltado principalmente para alunos do ensino superior.

O capítulo 3 aborda como o Clube de Ciências em uma escola rural incentiva a alfabetização científica por meio da cultura *maker*. Os alunos participam ativamente de projetos práticos que conectam ciência e habilidades manuais, promovendo uma aprendizagem mais envolvente e contextualizada para a realidade dos alunos de áreas rurais.

O capítulo 4 foca na formação de professores e no fortalecimento das trocas de saberes em oficinas de Clubes de Ciências. O capítulo discute a importância do diálogo e da colaboração entre os docentes para melhorar a prática pedagógica segundo a abordagem STEM (Ciências, Tecnologia, Engenharia e Matemática) de forma colaborativa.

O capítulo 5 explora o uso de jogos como o Sudoku para ensinar lógica e raciocínio matemático a estudantes dos anos iniciais. A proposta é mostrar como atividades lúdicas podem ser ferramentas eficazes para desenvolver o pensamento lógico de maneira envolvente e divertida, incentivando o interesse pela matemática desde cedo.

O capítulo 6 fala de alunos do Clube de Ciências Saberes do Campo é colocada em destaque. Ele discute a importância de dar voz aos estudantes e como as experiências e vivências deles podem enriquecer o ensino de ciências, tornando-o mais significativo e próximo da realidade dos alunos.

O capítulo 7 explora práticas investigativas no ensino de ciências para alunos dos anos finais do ensino fundamental. A ideia é incentivar a aprendizagem ativa por meio de experimentação, investigações e resolução de problemas, promovendo uma postura investigativa nos estudantes.

O capítulo 8 o capítulo examina as práticas pedagógicas focadas no ensino de matemática dentro do contexto de um clube de ciências em uma escola pública. O estudo de caso ressalta a importância da interdisciplinaridade e da aplicação prática de conceitos matemáticos por meio de projetos STEM.

E, por final, o capítulo 9 discute a percepção dos educadores sobre o aprendizado de química em cursos de ensino médio integrado. Ele analisa como os educadores compreendem o aprendizado no ensino de química, apontando desafios e propondo estratégias para melhorar a compreensão e o engajamento dos estudantes.

As experiências descritas nos nove capítulos são acessíveis e aplicáveis, proporcionando aos educadores ferramentas concretas para renovar suas abordagens em sala de aula e em clubes de ciências.

O que mais se destaca neste livro é o compromisso dos autores em tornar o aprendizado mais instigante, ao mesmo tempo em que reconhecem a importância das vivências e contextos dos alunos. A inclusão de práticas como a cultura *maker* e a alfabetização científica em projetos que dialogam com o cotidiano é um exemplo claro de como podemos transformar a educação em algo mais relevante e envolvente.

Essa obra vai além da simples inovação tecnológica. Ela explora o poder da criatividade e da integração entre diferentes saberes para melhorar a qualidade do ensino. É uma celebração da prática pedagógica reflexiva, e seu maior mérito é o de inspirar tanto professores quanto alunos a participarem de um processo de ensino-aprendizagem mais ativo e dinâmico.

Aos leitores que agora têm este livro em mãos, sejam eles educadores, pesquisadores ou estudantes, recomendo que se permitam mergulhar nas ideias e práticas aqui apresentadas. Este livro oferece mais do que teoria: ele apresenta caminhos práticos e possíveis para transformar a forma como pensamos o ensino de ciências e matemática. Que ele seja uma fonte de inspiração para quem busca fazer a diferença na educação.

Prof. Dr. Márcio Marques Martins

Universidade Federal do Pampa -
Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências
Outubro de 2024

SUMÁRIO

CAPÍTULO 1

Prática Pedagógica Inovadora: aplicando a análise textual discursiva (ATD) na integração da grafitação e semiótica no ensino de química no clube de ciências stem.....11

Chamis Nédia Abdul Khalek

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (Orientador)

doi: 10.48209/978-65-5417-345-0

CAPÍTULO 2

Triângulo de Sierpinsky: um estudo exploratório com o uso do *software* geogebra.....28

Mauricio Ramos Lutz

doi: 10.48209/978-65-5417-345-1

CAPÍTULO 3

Alfabetização Científica e Cultura Maker: Experiências do Clube de Ciências do Campo em Nova Santa Rita.....44

Camila Martins Grellt

Ana Paula Zanettin

Fabiana Coutinho Oliveira Indruczaki Souza

Marcelo Jardim Constant

doi: 10.48209/978-65-5417-345-3

CAPÍTULO 4

Fortalecendo a Troca de Saberes em Clubes de Ciências: reflexão e experiências em uma oficina de professores.....56

Ana Helena Carlos Brittes

José Vicente Lima Robaina

doi: 10.48209/978-65-5417-345-4

CAPÍTULO 5

Práticas em Ensino de Matemática: Sudoku, lazer e pensamento lógico nos Anos Iniciais.....69

Cecília Lagreca Machado

Juliana Menezes Azevedo

doi: 10.48209/978-65-5417-345-5

CAPÍTULO 6

A fala dos Educandos Clubistas como temática do Clube de Ciências Saberes do Campo.....79

Sabrina Silveira da Rosa

Andressa Luana Moreira Rodrigues

Eulália Doleski Fraga de Moraes

José Vicente Lima Robaina

doi: 10.48209/978-65-5417-345-6

CAPÍTULO 7

O Ensino de Ciências nos Anos Finais do Ensino Fundamental: Práticas Investigativas.....95

Loanda Alves Triboli

doi: 10.48209/978-65-5417-345-7

CAPÍTULO 8

Práticas Pedagógicas Matemáticas no Clube de Ciências da Escola Pública de Guaíba-RS: um estudo de caso sobre a educação stem.....108

Anelise Kologeski

Débora da Silva Motta Matos

José Vicente Lima Robaina

doi: 10.48209/978-65-5417-345-8

CAPÍTULO 9

Percepção sobre Aprendizagem em Química no Ensino Médio Integrado.....124

Leandro Marcon Frigo

José Vicente Lima Robaina

Roniere dos Santos Fenner

doi: 10.48209/978-65-5417-345-9

Sobre os Organizadores.....140

Sobre as Autoras e os Autores.....144

CAPÍTULO 1

PRÁTICA PEDAGÓGICA INOVADORA: APLICANDO A ANÁLISE TEXTUAL DISCURSIVA (ATD) NA INTEGRAÇÃO DA GRAFITAGEM E SEMIÓTICA NO ENSINO DE QUÍMICA NO CLUBE DE CIÊNCIAS STEM

Chamis Nédia Abdul Khalek

Prof. Dr. José Vicente Lima Robaina (Orientador)

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-0

Introdução

Este artigo foca em uma experiência prático pedagógica ao fazer a intersecção intrigante entre a grafitagem, a química, a paisagem linguística e a visão semiótica Peirceana¹ em uma ações propostas no Clube de Ciências Modalidade STEM da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rosa ocorrida no ano de 2023. Com o objetivo de proporcionar uma aula diferenciada, a grafitagem, uma forma de expressão artística a qual combina elementos visuais e escritos, foi explorada em aulas de química da área de ciência da natureza como um enfoque inovador para o ensino e aprendizado.

A análise do ambiente educacional na Escola Estadual de Ensino Médio

¹ É a ciência que estuda, nos fenômenos, sua constituição como linguagem, isto é, sua ação como signos, na natureza e na cultura. A semiótica é o conhecimento sobre os signos (ação dos signos), a explicação teórica sobre os signos e como eles atuam.

Santa Rosa tem um olhar particular no Clube de Ciências Modalidade STEM². Dentro deste clube, a química desempenha um papel importante, visto a professora, autora ser a mesma quem descreve essa ação prática pedagógica, oferecendo aos alunos a oportunidade de explorar conceitos científicos de maneira envolvente. Ela oferece aos alunos uma maneira alternativa e criativa de se expressar e se comunicar, ao mesmo tempo que os desafia a interpretar e compreender os significados por trás das imagens, palavras e conceitos usados nas aulas de Química. Este estudo sugere que a aula de grafiteagem proposta como estratégia na aula de Química na EEEMSR surgiu como uma ferramenta educacional interessante. A paisagem linguística e a visão semiótica, que envolve a interpretação de sinais e símbolos, são aspectos cruciais neste contexto, influenciando como os alunos aprendem e interagem com suas vivências. Além disso, o estudo inclui uma análise e Revisão Sistemática Literária RSL, examinando trabalhos anteriores no campo da educação STEM, linguística, semiótica e da arte da grafiteagem proposta no ensino de Química. Esta revisão forneceu um contexto importante para o estudo, permitindo uma compreensão mais profunda das tendências atuais e das lacunas na literatura existente. Portanto, a integração da grafiteagem, linguística e semiótica no ensino de Química foi uma abordagem promissora para melhorar o aprendizado dos alunos daquela comunidade escolar.

Para estudar o problema desta pesquisa, foi adotada uma abordagem metodológica qualitativa, utilizando a Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Galiazzi e Roque. A ATD foi a metodologia que permitiu a análise de textos e discursos, sendo particularmente útil para explorar a paisagem linguística e a visão semiótica no contexto educacional em aulas de química aplicadas como ação proposta pelo Clube de Ciências modalidade de STEM da escola.

A integração da grafiteagem e da semiótica no ensino de química foi uma abordagem inovadora que combinou arte e ciência. A grafiteagem ofereceu uma

² STEM é um acrônimo em língua inglesa para “science, technology, engineering and mathematics”

maneira visual e criativa de aprender, enquanto a semiótica, forneceu uma estrutura para interpretar essas representações visuais. Esta abordagem estratégica foi aplicada para analisar representações químicas, como orbitais, e contribuiu para a visualização na vivência dos alunos.

Durante o século XIX, no campo da química, houve um forte avanço nos aspectos representacionais, com um processo que buscava tornar átomos e moléculas “visíveis”. As primeiras tentativas de representação dessas entidades químicas não visavam atribuir significado físico aos átomos e moléculas, mas sim estabelecer possíveis arranjos ou interpretações da estrutura do “corpo químico” Araújo-Neto (2009).

Esta prática pedagógica explorou a semiótica para abordar representações no ensino de química, sugerindo uma integração nos estudos uma vez que ao refletirmos como poderíamos melhorar a aprendizagem, a motivação e o interesse dos alunos pelas aulas de química.

Na prática pedagógica que foi proposta reconhecemos que entender o processo semiótico na criação de construções científicas foi decisivo para valorizar a mediação nas aulas de Química e ação do CCS. Isso exigiu uma mudança significativa nos processos de ensino, buscando uma formação que entendesse que a Química é construída sobre uma linguagem específica, criada para representar o universo das transformações químicas.

Ao se perceber as representações gráficas e pictóricas de um mundo abstrato como de átomos, íons e moléculas que são signos constantemente presentes na abordagem teórica desta ciência. Também nas fórmulas químicas, os mecanismos e as equações químicas, além de serem ferramentas para o químico, também funcionam como linguagem, permitindo a mediação e a comunicação de conteúdo. Logo, é essencial que a educação em química valorize e utilize efetivamente esses signos e essa linguagem, propostas na aula de grafiteagem.

Entretanto a pesquisa procura mostrar uma prática pedagógica e como a integração da grafiteagem, paisagem linguística e visão semiótica nas aulas de

química impactou o aprendizado dos alunos no Clube de Ciências STEM da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rosa em 2023 e vem impactando em 2024. Esta questão é relevante, pois percebe como a semiótica enriquece o ambiente de aprendizagem e melhora os resultados educacionais. Espera-se que os resultados desta pesquisa possam contribuir, oferecendo nova estratégia para se aprender os conceitos de química, usando de ações que expressem outras formas de estruturas interpretativas no ensino de áreas da ciência da natureza como a química, proposta de forma interdisciplinar com a área STEM e que façam sentido para o aluno.

Este estudo sugere que a aula de grafitação, proposta como estratégia na aula de Química na EEEMSR, surgiu como uma ferramenta educacional <https://www.normasabnt.org/>.

Desenvolvimento

Os dados foram coletados por meio do Google Forms e que abrangeram observações em sala de aula dos alunos pelos professores, da área da natureza e responsáveis pelo Clube de Ciências modalidade STEM (CCS) da EEEMS Santa Rosa. Quanto a análise dos artefatos de grafitação produzidos pelos alunos e as observações e aulas conceituais, ocorreram durante as aulas de química, para que após fosse vivenciada em uma ação proposta em atividades do CCS, em sessões em que a grafitação foi integrada. Os formulários da pesquisa foram conduzidos individualmente, utilizando perguntas abertas para permitir que os participantes expressassem livremente suas experiências e percepções. Os dados coletados foram analisados utilizando a análise textual discursiva ATD Roque e Galiazzi (2012). O processo de análise envolveu três etapas: a desmontagem do corpus, a captura das ideias centrais e a remontagem do metatexto. Na desmontagem, os textos foram divididos em unidades de significado. Na captura, as ideias centrais de cada unidade de significado foram identificadas. Na remontagem, onde as ideias centrais foram reunidas para formar uma

compreensão mais completa do problema de pesquisa proposta neste artigo. Os materiais utilizados neste estudo incluíram materiais de grifagem (como sprays de tinta, marcadores e telas), bem como a ferramenta *google forms* para coleta e análise de dados para a ATD. A amostra deste estudo foi composta por 20 alunos do Clube de Ciências STEM da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rosa. Os alunos, os quais foram selecionados, fazem parte do ano de 2023 e 2024, das turmas 105 e 204 do ensino médio. A seleção foi feita de forma a garantir uma representação equitativa das duas turmas. O instrumento de análise utilizado neste estudo foi feito através da ferramenta *Google Forms* que se classifica como uma ferramenta *online*, que permite a criação de questionários personalizados que, segundo Gil (1999, p. 128)³, pode ser definido:

“Como a técnica de investigação composta por um número mais ou menos elevado de questões apresentadas por escrito às pessoas, tendo por objetivo o conhecimento de opiniões, crenças, sentimentos, interesses, expectativas, situações vivenciadas etc.”.

Por conta disso que o uso do *Google Forms* como instrumento de análise neste estudo foi bastante preciso. Essa ferramenta *online* permitiu a criação de questionários personalizados ideais para este estudo, pois permitiu a coleta de dados de forma organizada e eficiente. Logo o questionário, foi a técnica viável e pertinente para ser empregada ao se tratar de problemas cujos objetos de pesquisa correspondem a questões de cunho empírico, envolvendo opinião, percepção, posicionamento e preferências dos pesquisados, como fundamentado por Gil (1996).

Portanto, as seleções dessa amostra representativa foram compostas de alunos das turmas 105 e 204 do ensino médio clubistas do CCSEEEMSR juntamente com o uso eficaz do *Google Forms* para coleta e análise de dados, contribuiu para a robustez e a relevância deste estudo. Isso permitiu uma compreensão mais profunda e contextualizada das experiências e percepções dos alunos, o que foi crucial para melhorar a prática educacional e os resultados de apren-

³ GIL, Antônio Carlos. Métodos e técnicas de pesquisa social. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.
_____. Projetos de pesquisa. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996

dizagem. Primeiramente aconteceu a criação do Formulário criado no *Google Forms* contendo perguntas relacionadas à experiência dos alunos com a grafiteagem, a química. As perguntas foram projetadas para coletar dados qualitativos (como as percepções e sentimentos dos alunos em relação às atividades). Os formulários solicitando para os alunos selecionados da amostra preencherem, propostos nos períodos específicos da aula de química e professores da área de Ciências da Natureza, bem como realizados nos laboratórios de computação e ciências da escola.

Figura 1 – Pesquisa Google drive

The image shows a Google Form interface. At the top, there are tabs for 'Perguntas', 'Respostas', and 'Configurações'. Below the tabs is a header image with colorful graffiti. The main title of the form is 'Perguntas sobre a eficácia da integração da grafiteagem e da visão semiótica no ensino de química.' The text of the form explains the purpose of the research and asks for the respondent's name and email. The first question is '1. Você acredita que a grafiteagem ajudaria a melhorar sua compreensão dos conceitos de química?' and there is a 'Sim' button below it.

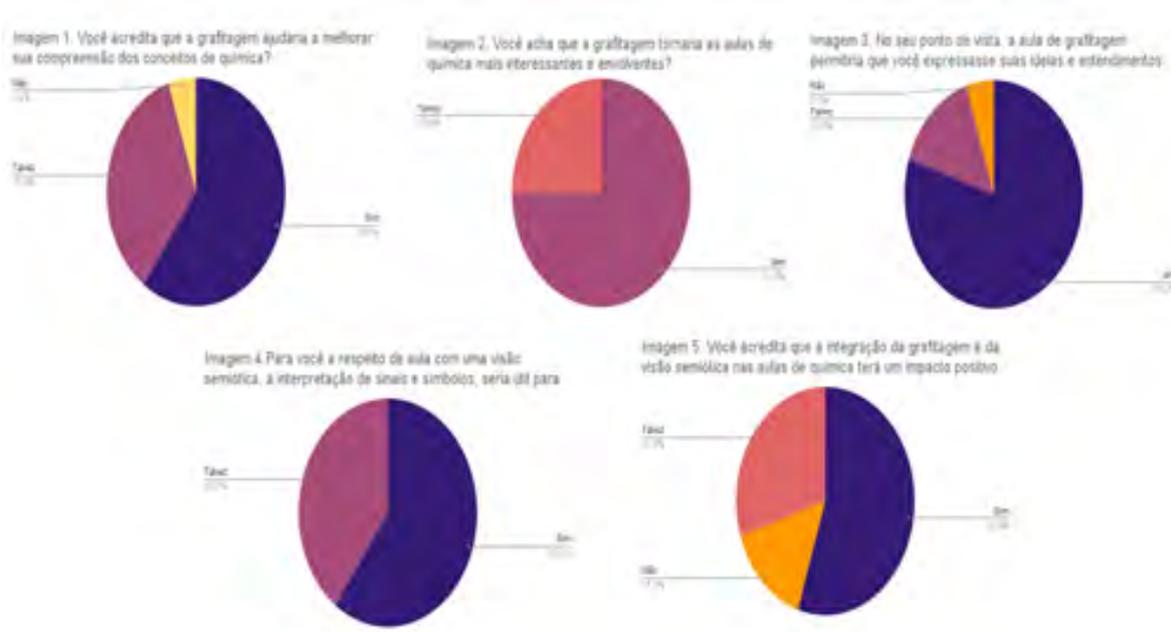
Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Das coletas de dados foram analisadas as respostas fornecidas pelos alunos conforme ATD, Análise Textual Discursiva, de forma que as respostas dos alunos foram desmontadas em unidades de significado, para que, a priori, as ideias centrais fossem capturadas categorizadas em fragmentos iniciais intermediárias e finais buscando saber o que disseram, o que mostra na realidade vivida e o que se espera⁴, sobre a proposta apresentada. Para que após os textos

4 METANÁLISE QUALITATIVA SOBRE A PESQUISA-AÇÃO NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE CIÊNCIAS. REVISTA COMUNICAÇÕES *JCR*, v. 28, p. 39-53, 2022.

fossem remontados, a luz do pesquisador, segundo Roque (2003), para que então se conseguisse formar uma compreensão mais completa do problema de pesquisa explanados no metatexto. Este procedimento permitiu uma compreensão aprofundada do impacto da grafitação conectada com a aula de química de forma geral, usando da paisagem linguística e da visão semiótica na vivência e no aprendizado dos alunos.

Figuras 2- Análises Gráficas



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A pesquisa analisou a percepção dos alunos sobre a integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química.

Imagem 1 figura 2. Compreensão dos conceitos de química através da grafitação: 60% dos alunos acreditam que a grafitação ajudaria, 35% estão incertos e 5% não acreditam nessa abordagem.

Imagem 2 figura 2. Grafitação tornando as aulas de química mais interessantes: 75% dos alunos acreditam que sim, e 25% estão incertos.

Imagem 3 figura 2. Expressão de ideias e entendimentos de química através da grafitação: 80% dos alunos acreditam que sim, 15% estão incertos e 5% não acreditam nessa abordagem.

Imagem 4 figura 2. Utilidade da visão semiótica para entender os conceitos de química através da grafitação: 60% dos alunos acreditam que sim, e 40% estão incertos.

Imagem 5 figura 2. Impacto positivo da integração da grafitação e da visão semiótica no aprendizado de química: 55% dos alunos acreditam que sim, 30% estão incertos e 15% não acreditam nessa abordagem.

Os resultados sugerem que a maioria dos alunos vê a grafitação e a visão semiótica como ferramentas potencialmente úteis para o aprendizado de química. No entanto, também indica que há uma parcela de alunos que ainda têm dúvidas ou não acreditam na eficácia dessa abordagem. Isso destaca a necessidade de mais pesquisas e experimentação para explorar como a grafitação e a visão semiótica podem ser mais efetivamente integradas ao ensino de química para melhorar o aprendizado dos alunos.

Tabela 1: ATD Unidades de significados

Unidade de significado	Categorias		
Fragmentsos	O que disseram	O que se Mostra	O que se espera
A integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química.	Iniciais:	Intermediárias:	Finais:
	Percepção positiva dos alunos sobre a integração da grafitação e da visão semiótica.	Incerteza ou dúvida sobre a eficácia da abordagem. A grafitação como uma ferramenta para aumentar a motivação dos alunos. A visão semiótica auxiliando na interpretação e entendimento dos conceitos de química.	Aprendizado de química mais alinhado com as vivências e realidades dos alunos.
	Aumento da compreensão dos conceitos de química.		Enriquecimento do ambiente de aprendizagem.
	Aulas de química mais interessantes e envolventes.		Necessidade de mais pesquisas e experimentação para implementação efetiva da abordagem.
	Expressão de ideias e entendimentos de química de maneira única.		Desafios e complexidades na integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química.

Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

Metatexto:

A integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química é uma paisagem rica e diversificada, repleta de possibilidades e desafios. No início dessa jornada, os alunos expressam uma percepção positiva sobre essa integração, vendo a grafitação como uma ferramenta potencial para aumentar a motivação e a visão semiótica como um auxílio na interpretação e entendimento dos conceitos de química. À medida que avançamos para as etapas intermediárias, começamos a ver um aprendizado de química mais alinhado com as vivências e realidades dos alunos. A compreensão dos conceitos de química aumenta, enriquecendo o ambiente de aprendizagem e tornando as aulas de química mais interessantes e envolventes. Os alunos começam a expressar suas ideias e entendimentos de química de maneira única, através da grafitação.

No entanto, também há incerteza ou dúvida sobre a eficácia dessa abordagem. Isso destaca a necessidade de mais pesquisas e experimentação para implementação efetiva da abordagem. Além disso, existem desafios e complexidades na integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química. Finalmente, na fase final, apesar de alguns alunos não acreditarem que essa integração teria um impacto positivo, uma vez que a maioria vê a integração da grafitação e da visão semiótica como uma abordagem potencialmente benéfica para o aprendizado de química. Isso sugere um futuro promissor para essa abordagem inovadora no ensino de química. No entanto, também reforça a necessidade de mais pesquisas e experimentação para explorar como a grafitação e a visão semiótica podem ser mais efetivamente integradas ao ensino de química para melhorar o aprendizado dos alunos.

As categorias finais do estudo apontam para a eficácia da integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química. Aprendizado de química mais alinhado com as vivências e realidades dos alunos: A integração da grafitação e da visão semiótica permitiu que os alunos aprendessem química de

uma maneira de certa forma alinhada com suas vivências e realidades segundo Lourenço, M., e Melo-Pfeifer, S. (2022). tornando o aprendizado mais relevante e envolvente para eles.

A integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química teve o potencial de enriquecer o ambiente de aprendizagem aumentando o engajamento e o interesse dos alunos, e assim melhorando a compreensão dos conceitos de química e tornando o aprendizado relevante e contextualizado. Apesar dos benefícios potenciais, que a integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química tiveram podemos apresentar desafios e complexidades que precisam ser considerados e abordados. Destacamos com isso a necessidade de mais pesquisas e experimentação para entender melhor como implementar efetivamente essa abordagem.

No contexto atual do ensino de química, a integração de novas abordagens pedagógicas, como a grafitação e a visão semiótica, é cada vez mais valorizada⁵ e com isso, novos métodos de ensino aproximam a química do dia a dia dos alunos e tornam aulas mais atrativas⁶. A paisagem linguística, que se refere à diversidade e complexidade das formas de comunicação presentes no ambiente escolar, é um aspecto crucial neste contexto. A visão semiótica, por outro lado, envolve a interpretação de sinais e símbolos, um aspecto crucial na compreensão da grafitação. Ambos têm um impacto significativo no contexto educacional, influenciando a maneira como os alunos aprendem e interagem com suas próprias vivências

Portanto, a integração da grafitação e da visão semiótica no ensino de química tem o potencial de enriquecer o ambiente de aprendizagem, aumentar o engajamento e o interesse dos alunos, melhorar a compreensão dos conceitos de química e tornar o aprendizado mais relevante e contextualizado. No

5 O Ensino de Química.indd (capes.gov.br) <https://educapes.capes.gov.br/bitstream/capes/432746/1/e-book-O-Ensino-de-Quimica.pdf>

6 Novos métodos de ensino aproximam a química do dia a dia dos alunos e tornam aulas mais atrativas – Jornal da USP - <https://jornal.usp.br/campus-ribeirao-preto/novos-metodos-de-ensino-aproximam-a-quimica-do-dia-a-dia-dos-alunos-e-tornam-aulas-mais-atrativas/>

entanto, também é importante continuar pesquisando e experimentando para entender melhor como implementar efetivamente essa abordagem e abordar quaisquer desafios ou complexidades que possam surgir.

Resultados e Discussão

Os resultados deste estudo foram tanto esperados quanto inesperados, revelando uma rica tapeçaria de experiências e percepções das vivências dos alunos. Como esperado, a integração da grafiteagem nas aulas de química corroborou por ser uma ferramenta dinâmica para o engajamento dos alunos.

Os alunos demonstraram um aumento no interesse e na compreensão dos conceitos de química, conforme evidenciado por suas participações ativas nas aulas e suas respostas entusiasmadas. Para que, assim, a paisagem linguística e a visão semiótica envolvida na ação desempenhassem um papel crítico na interpretação e na compreensão das imagens e palavras usadas na grafiteagem. Constatando que os alunos foram autênticos relatando suas vivências e, assim, não expressaram os conceitos de química, mas sim as suas próprias experiências, criando uma aprendizagem significativa e contextualizada a respeito de conteúdos que envolvem os conceitos de química.

Esses resultados inesperados aconteceram na atividade em que os alunos do Clube de Ciências STEM da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rosa (CCSEEMSR), tiveram a oportunidade de participarem dos momentos de grafiteagem em paredes do ambiente, revelando imagens que refletiam suas realidades vividas de maneira espontânea. Esta foi uma expressão poderosa de suas experiências pessoais, que se entrelaçaram com o aprendizado de química de maneiras complexas e profundas. Estas imagens não eram apenas representações artísticas, mas também ferramentas de comunicação que expressavam suas vozes, suas lutas, vivências e suas esperanças. Este resultado inesperado destacou a importância de considerar o contexto socioemocional dos alunos no ensino de STEM.

Figura 3: Atividade grafitagem EEEMSR



Fonte: Elaborado pela autora, 2024.

A grafitagem, longe de ser apenas uma atividade artística, emergiu como um meio poderoso para os alunos expressarem suas realidades vividas. As imagens grafitadas pelos alunos - “VDK 2”, “cara do palhaço”, “ZN”, “É Cria do VDK2”, “Santa Rosa” - não são apenas desenhos, mas representações simbólicas de suas experiências e identidades. Por exemplo, “VDK 2” é uma referência a uma facção local frequentada por alguns moradores da região, VDK significa vida louca, enquanto “ZN” indica a localização da escola na Zona Norte da cidade. A “cara do palhaço”, de acordo com os ditos populares, é um símbolo associado a quem é matador de policial. Essas imagens refletem a dura realidade que esses alunos enfrentam fora da escola.

Um dos pontos fortes deste estudo foi a sua abordagem inovadora para o ensino de química através da grafitagem, proporcionando aos alunos uma maneira criativa e relevante de aprender. Além disso, o estudo destacou a importância da paisagem linguística e da visão semiótica no contexto educacional. No entanto, uma debilidade potencial é que a grafitagem, embora seja uma ferramenta eficaz para o engajamento dos alunos, também pode trazer à tona questões delicadas e complexas relacionadas à realidade vivida pelos alunos, exigindo uma abordagem pedagógica sensível e holística que leve em conta o bem-estar socioemocional dos alunos.

A realidade dos alunos e os grafites, por eles criados, foram elementos fundamentais neste estudo. Os grafites produzidos pelos alunos refletiram mais suas vivências pessoais do que os conceitos de química. Embora os conteúdos químicos não tenham sido utilizados na arte criada pelos alunos notou-se que relataram muito de suas experiências pessoais e não necessariamente representou imagens ou paisagens de conceitos químicos.

Para tanto este estudo revelou que a grafitação, a química, as paisagens linguísticas apresentam em sua visão semiótica a capacidade de se entrelaçar de maneiras complexas e significativas no ambiente educacional, os resultados que acabaram sugerindo a necessidade de abordagens pedagógicas diferentes e contextualizadas que considerem a totalidade das experiências dos alunos. Uma vez que acabou revelando uma realidade complexa e multidisciplinar da experiência e vivência educacional destes alunos. Demonstrada por eles, os alunos frequentes no Clube de Ciências STEM da Escola Estadual de Ensino Médio Santa Rosa, que sentiram realizados com aquele espaço para se expressarem. Isso levantou questões interessantes para futuras pesquisas. Como por exemplo a grafitação, que é fortemente influenciada pelas vivências dos alunos, pode ser integrada ao ensino de química⁷ para representar conceitos químicos? Como a semiótica pode ser aplicada para interpretar e entender essas representações grafitadas e relacioná-las aos conceitos químicos? Também seria importante investigar a eficácia dessa integração no ensino de química em termos de aprendizagem dos alunos, motivação e interesse. Será que essa abordagem inovadora pode ajudar a aumentar o engajamento dos alunos e aprofundar sua compreensão dos conceitos químicos? Ou será que a ênfase nas vivências dos alunos e na expressão artística pode desviar o foco dos conceitos químicos? Através da exploração dessas questões espera-se que se obtenham uma compreensão mais

7 SciELO - Brasil - **Visualização no ensino de química: apontamentos para a pesquisa e desenvolvimento de recursos educacionais** **Visualização no ensino de química: apontamentos para a pesquisa e desenvolvimento de recursos educacionais** <https://www.scielo.br/j/qn/a/cPm-TBrT88f6n3K58sMLQj7w/> Acesso em: 30 de junho 2024.

profunda da interseção entre a grafitação, a química, a paisagem linguística e a visão semiótica no ensino de química.

Embora este trabalho buscasse mostrar a prática pedagógica diferente proposta e contextualizada, que conseguisse considerar a totalidade das experiências dos alunos, usou-se a grafitação, em uma ação proposta pelo Clube de Ciências modalidade STEM (CCS) da escola para acontecerem em aulas de química, para que se conseguisse integrar os conteúdos que envolvem os conceitos químicos com a paisagem linguística e uma interpretação semiótica ao entrelaçar de maneiras complexas e significativas no ambiente educacional, Para que se conseguisse oferecer a oportunidade para o aprendizado e a expressão dos alunos, através da atividade grafitação acontecerem.

Uma vez que, nas atividades de grafitação, vários conceitos e conteúdos de química foram explorados de maneira prática e criativa. Tais como: Reações Químicas, por que a grafitação envolveu a mistura de diferentes tintas e solventes, o que pode levar a reações químicas. Nessas atividades, os alunos aprenderam sobre tipos de reações, equações químicas e conservação da massa.

Na aula de prática de laboratório trabalhamos sobre Soluções e Misturas e assim pode-se explicar que as tintas usadas na grafitação são muitas vezes soluções ou misturas de diferentes substâncias. Ensinando aos alunos, conceitos que envolvem a solubilidade, a concentração, e a diferença entre soluções, suspensões e coloides. Quando falamos sobre os conceitos de Propriedades dos Materiais, falamos sobre as diferentes superfícies (como concreto, metal, madeira) e como interagem de maneira diferente com as tintas. E assim levantou-se discussões sobre propriedades físicas e químicas, como aderência, absorção, resistência à corrosão e durabilidade, que são conceitos propostos, na química.

Na aula em que falamos sobre por os pigmentos, os alunos aprenderam sobre a química dos pigmentos usados nas tintas de grafitação, incluindo como os compostos químicos que criam diferentes cores e como a luz interage com

esses pigmentos para criar a cor que vemos. Ainda não podemos deixar de citar que, em todas as atividades das aulas de química, refletiu-se sobre a Segurança Química e a ação de grafitação como uma oportunidade para ensinar sobre segurança em aulas de química, uma vivência ao manuseio seguro dos materiais, a importância da ventilação ao trabalhar com solventes e a disposição adequada de materiais químicos.

Enfim, concluímos que a prática pedagógica que propôs a integração da química com a grafitação em uma atividade do Clube de Ciências STEM no ano de 2023 foi fundamental para que se conseguisse conectar os conceitos de química com a ação prática de grafitação, tornando o aprendizado relevante e envolvente para os alunos. Este enfoque, que integra uma forma de expressão artística ao trabalho interdisciplinar em aulas de química e ciências da natureza, buscou melhorar o aprendizado daqueles alunos, para que se conseguisse com isso, analisar a utilização da paisagem linguística enriquecendo o ambiente de aprendizagem e melhorando os resultados educacionais expressivos e sociais dos alunos.

Conclusão

A pesquisa conclui que a integração da grafitação com a matéria de química, usando a paisagem linguística e a visão semiótica oferecida em uma ação proposta pelo Clube de Ciências STEM melhorou o aprendizado dos alunos, tornando a educação mais relevante e contextualizada. A grafitação, como uma forma de arte visual, pode representar conceitos químicos de maneira intuitiva, tal como os átomos podem ser representados como esferas coloridas, enquanto ligações químicas como linhas conectando essas esferas. A semiótica, o estudo dos signos e símbolos, ajudou a ser aplicada para decodificar as representações grafitadas, permitindo aos alunos interpretar e entender os conceitos químicos subjacentes. A eficácia dessa integração pode ser avaliada por meio do desempenho dos alunos através do engajamento durante as aulas e no interesse pela

atividade proposta na aula de química. A pesquisa sugeriu que essa abordagem e estratégia pode tornar o aprendizado mais interessante e divertido, melhorando a motivação e o interesse dos alunos pela aula de química. Além disso, ao visualizar e manipular conceitos químicos de forma mais concreta e intuitiva, os alunos podem desenvolver uma compreensão mais profunda e duradoura desses conceitos.

Portanto, a pesquisa indica que a integração da grafitação e da semiótica no ensino de química foi uma abordagem promissora para melhorar o aprendizado dos alunos. No entanto, mais pesquisas são necessárias para explorar ainda mais essa abordagem e maximizar seu potencial no ensino de química e nas áreas que envolvem as Ciências da Natureza.

Referências

ARAUJO NETO, W. N. **Formas de uso da noção de representação estrutural no ensino superior de química**. São Paulo: Tese de doutorado – USP, 2009. <https://rieoei.org/index.php/RIE/about/submissions#authorGuidelines> Acesso em: 30 de junho 2024.

GALIAZZI, M. C., e Roque, M. (2012). **Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces**. *Ciência & Educação*, 18(1), 121-136. <https://www.redalyc.org/pdf/2510/251019514009.pdf> Acesso em: 30 de junho 2024.

GIL, Antônio Carlos. *Métodos e técnicas de pesquisa social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999. https://feata.edu.br/downloads/revistas/economiaepesquisa/v3_artigo01_globalizacao.pdf Acesso em: 30 de junho 2024.

_____. *Projetos de pesquisa*. 3. ed. São Paulo: Atlas, 1996 <https://home.ufam.edu.br/salomao/Tecnicas%20de%20Pesquisa%20em%20Economia/Textos%20de%20apoio/GIL,%20Antonio%20Carlos%20%20Como%20elaborar%20projetos%20de%20pesquisa.pdf> Acesso em: 30 de junho 2024.

LOURENÇO, M.; MELO-PFEIFER, S. **A paisagem linguística: Uma ferramenta pedagógica no âmbito de uma educação plurilingue e para a cidadania global**. *Diacrítica*, [S. l.], v. 36, n. 2, p. 209–231, 2022. DOI: 10.21814/diacritica.4815. Disponível em: <https://revistas.uminho.pt/index.php/diacritica/article/view/4815> . Acesso em: 29 mai. 2024.

MORAES, Roque. **Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva.** *Ciência educ.* [online]. 2003, vol.09, n.02, pp.191-211. ISSN 1516-7313. http://educa.fcc.org.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S151673132003000200004&lng=pt&nrm=iso . Acesso em: 30 de junho 2024.

REZENDE Daisy de Brito **As representações no ensino de química na perspectiva da semiótica peirceana** | -Academia.edu https://www.academia.edu/56421893/As_representa%C3%A7%C3%B5es_no_ensino_de_qu%C3%ADmica_na_perspectiva_da_semi%C3%B3tica_peirceana Acesso em: 30 de junho 2024.

CAPÍTULO 2

TRIÂNGULO DE SIERPINSKY: UM ESTUDO EXPLORATÓRIO COM O USO DO SOFTWARE GEOGEBRA

Mauricio Ramos Lutz

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-1

Introdução

A geometria relaciona-se diretamente com a rotina, o cotidiano do sujeito. É um dos ramos dos estudos matemáticos que instiga a interpretação e o entendimento, fazendo com que tanto quem ensina quanto quem aprende veja com outros olhos o mundo que os rodeia. Essa área de estudo trata das formas, do espaço, das grandezas e das medidas, tudo com que lidamos em nossas rotinas. A geometria possibilita ao indivíduo resolver questões diárias relacionadas ao espaço e à localização, com maior facilidade, tais como orientar um veículo, utilizar um mapa, jogar uma partida de xadrez ou, até mesmo, futebol.

Os primeiros passos, no estudo da geometria, foram dados numa hipótese falsa. Acreditava-se que a Terra era plana, portanto, todas as pesquisas foram feitas segundo essa crença, mas isso não impediu o desenvolvimento da geometria. Foi no período grego, entre 600 e 300 a.C., que a Geometria se definiu como um sistema organizado. Muito disso deve-se a Euclides, seu precursor, mestre na escola de Alexandria, que publicou por volta de 325 a.C. (Boyer, 1996).

Entretanto, a valiosa herança de Euclides não vem sendo aplicada ao estudo da matemática no Ensino Fundamental em algumas escolas brasileiras. Segundo Pavanello (1993), embora a geometria seja um ramo da matemática que analisa as formas planas e espaciais, ambas muito presentes em nosso cotidiano. A aprendizagem dessa disciplina vem sendo omitida ou está quase ausente no planejamento dos docentes, bem como na aplicação didática de seu estudo em sala de aula.

É provável que isso ocorra devido ao despreparo de alguns professores para ensinar tal conteúdo, ou por falta de materiais didáticos pedagógicos e preparação metodológica. Como é ensinada, a geometria torna-se de difícil compreensão e, até mesmo, sem significado para o alunado, contribuindo, dessa forma, para o desinteresse dos estudantes.

Perante essa problemática, propõe-se que o ensino de geometria, com a utilização das Tecnologias Digitais, otimize o processo de ensino e de aprendizagem dessa área de estudo.

Este trabalho justifica-se pela necessidade de indagar e refletir sobre o processo de ensino e de aprendizagem de geometria no Ensino Superior em uma turma de licenciandos em Matemática do 7º semestre do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete – RS. Além disso, ele apresenta uma proposta de ensino, para aplicação e análise, utilizando as Tecnologias Digitais, que resulte na melhoria da aprendizagem.

Na atualidade, as transformações sociais requerem mudanças também nos contextos escolares, pois as informações estão, cada vez mais, acessíveis aos estudantes, seja por meio do computador, do celular e do *tablet*, dentre outros meios de comunicação.

As aulas que não correspondem à realidade tecnológica vivenciada pelos estudantes estão fadadas ao fracasso, pois entre as cadeiras e o quadro há um universo não explorado de dispersão. Nesse universo, não há fronteiras, nem portas fechadas, tudo acontece na mesma hora, em qualquer lugar, basta passar

o dedo na tela. E vale tudo, vale até pesquisar instantaneamente para mostrar que é fácil, às vezes, saber tanto quanto o professor.

Também com a popularização das mídias digitais, o educador necessita e tem a possibilidade de procurar recursos e maneiras diferenciadas, que forneçam auxílio em sua prática pedagógica, e nada mais atual do que a inserção do uso do computador na sala de aula. Segundo Valente (1998, p. 24), “o advento do computador na educação provocou o questionamento dos métodos e da prática educacional.” Mas percebe-se que também tem provocado certo constrangimento entre alguns educadores menos informados que ainda têm receio e se negam a utilizar recursos computacionais nas aulas de matemática. Ainda conforme Valente (1998, p. 34), “o uso do computador pode enriquecer ambientes de aprendizagem onde o aluno, interagindo com os objetos desse ambiente, tem chance de construir o seu conhecimento.”

Corroborando com Valente, D’Ambrosio (1986, p. 110) diz que “temos agora um triângulo estudante – professor – computador, onde anteriormente apenas existia o relacionamento estudante – professor. Os estudantes, por sua vez, têm novas expectativas com respeito ao ensino geral.” O estudante pode buscar outras maneiras de resolver o mesmo exercício com o uso do computador.

Desta forma, o professor que não for criativo não conquistará a atenção de sua classe. Essa situação exige do professor uma nova postura, um pensar e repensar o seu fazer pedagógico, a sua metodologia de ensino, e uma didática que transforme a matemática das letras em aplicações práticas.

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho é a investigação e desenvolvimento de uma sequência de atividades, envolvendo o Triângulo de Sierpinsky com a utilização do *software* GeoGebra. Além disso, a partir desta sequência, apresentar aos licenciandos essa possibilidade de inserção dos conteúdos envolvidos com o uso de ferramentas digitais, neste caso, o GeoGebra.

Referencial Teórico

É na infância que aprendemos a reconhecer as formas. É uma fase de descobertas e de novas propostas. A criança observa tudo ao seu redor e aprende, divertindo-se e participando ativamente a cada nova brincadeira.

A geometria está presente nos objetos do nosso cotidiano, na natureza, nas construções e até na arte, como: nos brinquedos; nas flores; nas frutas; nos móveis; nos utensílios domésticos; no material escolar; nas formas retas e curvas de nossas estradas. Todos são elementos que ocupam lugar no espaço e que possuem formas geométricas.

Fonseca (2001, p. 46) relata que “(...) a Geometria é pouco estudada nas escolas, sendo deixada em segundo plano”. Isso poderá prejudicar a formação do estudante, de tal maneira que, sem esse conhecimento, ele não terá subsídios para o aprendizado de outras áreas de conhecimento, tanto no âmbito escolar, quanto no cotidiano, uma vez que a geometria é usada até mesmo quando planejamos a pintura de nossa casa ou desejamos mudar os móveis de lugar. Basta olhar ao redor para ver a geometria presente constantemente no cotidiano: as tesouras que ficam no telhado da casa formam um triângulo, um retângulo ou um triângulo acutângulo, os edifícios formam uma figura plana retangular, as praças das cidades são geralmente círculos. Sendo assim, também é interessante direcionar o olhar do estudante para seu redor para que ele veja várias figuras planas que fazem parte da geometria.

Outra solução poderia ser a dos professores utilizarem as tecnologias disponíveis. A utilização de *softwares* adaptados traz uma visão mais próxima da realidade do que o desenho feito manualmente no quadro, dificultando a compreensão dos conteúdos.

Contudo, com base no contexto atual das escolas públicas, onde o governo tem feito investimentos na área de informática, a falta de preparo dos professores faz com que essa ferramenta não seja trabalhada. Um exemplo de

uma ferramenta disponível online para o ensino de matemática é o *software* GeoGebra, uma alternativa para as aulas de geometria, por permitir construções geométricas planas e espaciais. Segundo Valente (1998, p. 54),

(...) a proposta para o uso dos computadores na educação é mais diversificada e desafiadora do que simplesmente a de transmitir informação ao aluno. O computador pode ser um auxiliar do processo de construção do conhecimento e utilizado para enriquecer os ambientes de aprendizagem.

Em relação aos recursos digitais, em especial ao uso das tecnologias no ensino, Lèvy (1995, p. 9) afirma que a informática é um “campo de novas tecnologias intelectuais, aberto, conflituoso e parcialmente indeterminado.” Nessa situação, o uso desses recursos, particularmente na Educação Matemática, deve ocupar uma posição central no Ensino de Matemática, e por isso é importante pensar e repensar constantemente as mudanças educacionais provocadas por essas tecnologias, propondo novas práticas docentes e buscando proporcionar experiências de ensino e de aprendizagem para os estudantes.

Decorrente das indagações sobre o ensino da geometria, seguem algumas respostas baseadas nas habilidades que esse estudo pode desenvolver nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Hoffer (1981) as classifica em cinco habilidades visuais: de aplicação ou de transferência, de desenho e construção, de comunicação e de lógica. Para Fainguelernt (1999, p. 55),

(...) a Geometria na pré-escola e no primeiro grau inicia-se pela “percepção de” e “a ação sobre” os objetos no mundo exterior. Esses objetos são inicialmente percebidos no espaço, depois observados e analisados, muitas propriedades são identificadas e descritas verbalmente, levando a uma classificação e mais tarde uma conceituação.

Dessa forma, o professor poderá observar o desenvolvimento cognitivo de seus estudantes verificando se, nas expressões dos exercícios realizados por eles, foi assimilado o conceito topológico. Por exemplo, se ao desenhar uma circunferência, eles se preocupam em representá-la em uma figura fechada, esse seria um indicativo de sua aprendizagem sobre a continuidade.

Tratando a continuidade sobre outro aspecto, é dela que falamos quando é identificado que a criança não consegue compreender no Ensino Fundamental as figuras planas, pois certamente quando esse indivíduo chegar ao Ensino Médio terá mais dificuldade ainda para aprender a usar e calcular as fórmulas das figuras geométricas e espaciais. Por esse motivo, é importante a criança ter uma boa base de conhecimento sobre a geometria já no Ensino Fundamental.

A falta de continuidades e conexão entre o estudo da geometria no Ensino Fundamental e no Ensino Médio vêm sendo apontadas em diversas pesquisas. Também a falta de recursos e de didática para o trabalho com essa ciência é mencionada.

Os nossos alunos reagem face à nossa maneira de expor a matemática. Durante os anos 70, em presença de uma apresentação demasiada formal, em que as fórmulas e as suas demonstrações precediam os exemplos numéricos, os alunos pediam frequentemente explicações com números, não com letras. Para compreender, eles tinham necessidade de ver funcionar primeiramente os exemplos numéricos para em seguida chegar à regra. Ora, este tipo de apresentação encontra-se frequentemente nos escritos antigos. (Guichard, 1986, p. 5).

Com base nessa citação, o processo de ensino e de aprendizagem vem, no decorrer dos anos, tomando outras formas metodológicas. O ensino tradicional choca-se com o ensino moderno banhado por jogos, internet e aulas aplicadas ao cotidiano. Fato que promove discussões e anseios e oportuniza mais a atenção dos matemáticos sobre a necessidade didática de vinculação entre os conteúdos desenvolvidos no Ensino Fundamental e no Ensino Médio. Um processo que requer do docente um entendimento de que a metodologia de suas aulas deve atender novos padrões sociais e, especialmente, curriculares. Vencer a fronteira da sala de aula poderá ser difícil, mas com certeza trará benefícios para todos.

Portanto, deve-se estar constantemente reavaliando e refletindo sobre o fazer pedagógico em sala de aula, de forma que se possa verificar a importância do uso de metodologias diferenciadas e adequadas ao perfil do nosso estudante.

Além de fazer com que as aulas de matemática sejam mais dinâmicas, em particular, faço uma observação especial quanto ao uso de *softwares* educacionais. Faz-se necessário que aos poucos nos adaptemos ao uso de novas ferramentas, que sejam fomentadas pela capacitação ou pelas formações iniciais e continuadas dos docentes.

A utilização das mídias digitais auxilia no processo de ensino e de aprendizagem de conceitos matemáticos, tornando as aulas mais dinâmicas, participativas e, sobretudo, interativas. Nem todas as aulas devem ser assim, deve-se ter momentos em que se usa o lápis e o papel nas aulas, mas também situações ou intervenções em que se utiliza um ambiente informatizado são imprescindíveis. Existem tantos recursos hoje para serem trabalhados em sala de aula, cabe a nós professores sair da nossa “zona de conforto” e do uso inconsciente do livro didático, do ponto de vista pedagógico, e utilizar outros recursos metodológicos de maneira consciente, ou seja, sabendo o porquê, o como e o quando fazer.

Procedimentos Metodológicos

Essa investigação foi dividida em cinco momentos. O primeiro momento deste estudo caracteriza-se por uma pesquisa qualitativa de interpretação descritiva, entre os oito licenciandos em Matemática do 7º semestre do Instituto Federal Farroupilha – Campus Alegrete – RS, que estavam cursando a disciplina de Estágio Curricular Supervisionado (ECS) III, durante 3 horas. Foi realizada no primeiro semestre de 2023. Teve o intuito de questionar aos participantes sobre os conhecimentos prévios do que seria o Triângulo de Sierpinsky. Para tanto, foi solicitado um esboço do conceito, caso tivessem uma concepção do que seria. Para Cervo, Bervian e Silva (2007, p. 61), “este tipo de pesquisa ocorre quando se registra, analisa e correlaciona fatos ou fenômenos, sem manipulá-los”.

O tratamento dos dados atenderá aos princípios de uma investigação qualitativa. Segundo Bogdan e Biklen (1994), é por meio das características dos fenômenos que podemos identificar o grau qualitativo de uma investigação.

No segundo momento, foi apresentada aos estudantes a definição do Triângulo de Sierpinsky. O terceiro momento foi o da construção do Triângulo de Sierpinsky no GeoGebra. Já o quarto momento foi destinado à exploração das relações geométricas presentes, como o perímetro e a área formada em cada nova iteração, ou seja, iniciando no nível 0, até chegar ao nível n , sendo n um número natural qualquer. Todas essas explorações foram feitas mediante o preenchimento de quadros previamente entregues aos participantes.

No quinto e último momento, os participantes deveriam registrar suas impressões sobre as atividades realizadas, abordando, por exemplo, se era algo conhecido ou novo, se poderia ser considerada uma atividade motivadora e se era viável de ser desenvolvida na Educação Básica, entre outros aspectos que julgassem necessário registrar.

Análise e Discussão dos Resultados

Para melhor acompanhamento dos momentos propostos durante o desenvolvimento da investigação, foi aplicado um formulário no qual os licenciandos deveriam registrar suas atividades, para posterior entrega. Para garantir o anonimato, os oito licenciandos serão identificados pelas letras A, B, C, D, E, F, G e H.

Como relatado anteriormente, o primeiro momento foi destinado a uma conversa inicial com os educandos, visando verificar seus conhecimentos prévios. Esse momento, eles deveriam responder como seria, para eles, um Triângulo de Sierpinsky. Todos os estudantes apresentaram respostas coerentes com a definição solicitada, como as apresentadas a seguir.

Estudante C – É uma figura geométrica, construída a partir de um triângulo equilátero.

*Estudante D – É utilizado como base de construção o triângulo equilátero, e a cada nova iteração se utilizam os pontos médios dos segmentos.
Estudante H – É uma construção que se inicia com um triângulo equilátero (nível 0).*

De acordo com Guichard (1986), é importante considerar como os estudantes reagem à maneira como a matemática é exposta. Essa abordagem mais prática e visual pode ser importante para o entendimento e a compreensão do conteúdo, especialmente no ensino da geometria.

Após esta etapa, segundo momento, foi apresentada a definição a partir de sua representação. O Triângulo de Sierpinsky é uma figura geométrica obtida por meio de um processo de iteração, ou seja, repetições. Janos (2008) inicia o processo com um triângulo equilátero.

Inicialmente, encontramos o ponto médio de cada lado. Posteriormente, unimos esses pontos por três segmentos de reta, formando quatro triângulos menores e congruentes, sendo que o triângulo central deve ser retirado, sobrando três triângulos para aplicarmos novamente o procedimento. A cada nova iteração, a quantidade de triângulos congruentes fica multiplicada por três e a medida do lado é igual à metade da medida do lado do triângulo anterior, conforme a Figura 1. Repetindo esse processo n vezes, formaremos 3^n triângulos congruentes com lados de comprimento $1/2^n$ da medida do lado do triângulo inicial.

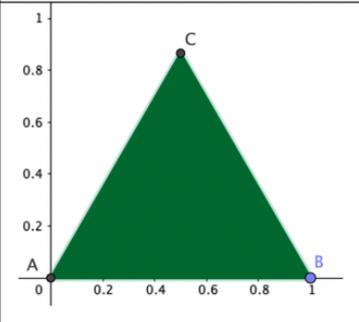
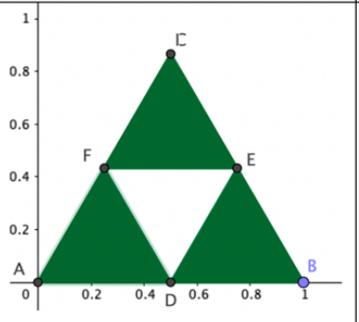
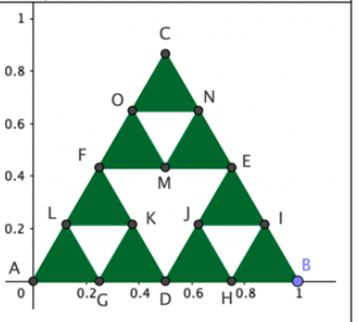
Figura 1 – Triângulo de Sierpinsky



Fonte: produzidos pelo autor no GeoGebra.

No terceiro momento, os licenciandos realizaram a construção do Triângulo de Sierpinsky no GeoGebra, gerando o protocolo de construção apresentado na Figura 2. Cabe salientar que os estudantes já tinham conhecimento dos comandos que seriam utilizados no *software*. Para tanto, esse foi dividido em três etapas: na primeira, nível 0, foi a construção do triângulo equilátero inicial; na segunda, nível 1, a construção de 4 triângulos equiláteros no interior do triângulo equilátero inicial; e, na terceira, nível 2, foi a construção de 4 triângulos equiláteros no interior de cada triângulo equilátero gerado no nível 1.

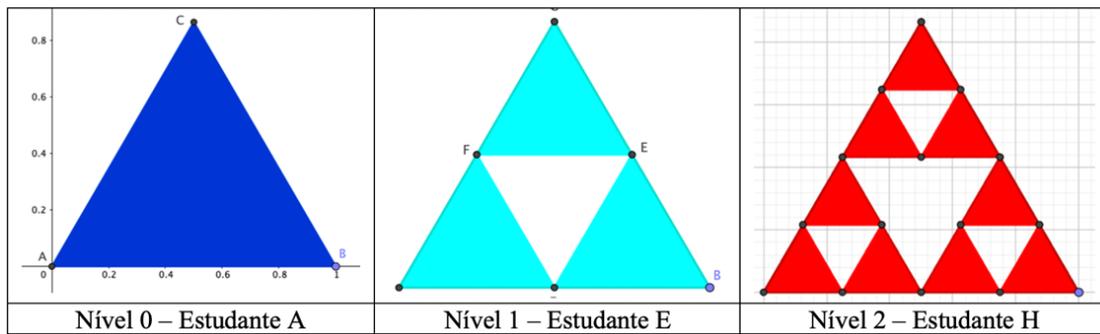
Figura 2 – Protocolo de construção do Triângulo de Sierpinsky

Etapa 1: nível 0	Etapa 2: nível 1	Etapa 3: nível 2
<p>a) inserir os pontos A (0, 0) e B (1,0);</p> <p>b) criar um polígono regular de 3 lados com os pontos A e B.</p>	<p>c) marcar os pontos médio D, E e F referentes aos segmentos AB, BC, e AC, respectivamente;</p> <p>d) criar 3 polígonos regulares de 3 lados, com os pontos AD, DB e FE.</p>	<p>f) marcar os pontos médio G, H, I, J, K, L, M, N e O, referente aos segmentos AD, DB, BE, DE, DF, AF, FE, EC e FC, respectivamente;</p> <p>g) criar 3 polígonos regulares de 3 lados com os pontos AG, GD, LK, DH, HB, JI, FM, ME e ON.</p>
		

Fonte: acervo do autor.

Durante esta etapa da atividade, observamos que os estudantes não tiveram dificuldades na realização da construção, pois, como ela é um processo recursivo, ou seja, de repetição, depois do nível 1 finalizado, os estudantes já iniciaram e finalizaram sozinhos a construção do nível 2 (Figura 3).

Figura 3 – Triângulo de Sierpinsky níveis 0, 1 e 2 dos estudantes A, E e H



Fonte: acervo do autor, produzido usando o GeoGebra.

Percebemos que, durante a construção do Triângulo de Sierpinsky no GeoGebra, os licenciados demonstraram a compreensão de que o uso dos computadores na educação vai além da simples transmissão de informações. Nesse contexto, as palavras de Lèvy (1995) sobre a informática como um campo de novas tecnologias intelectuais conflituoso e parcialmente indeterminado ganham relevância, pois destacam a complexidade e a diversidade de possibilidades que as tecnologias oferecem para potencializar o ensino e a aprendizagem. Os estudantes, ao aplicarem seus conhecimentos prévios e habilidades na utilização do *software*, demonstraram que a integração eficaz da tecnologia pode promover uma abordagem educacional mais dinâmica e desafiadora.

Para o quarto momento, foi destinado um tempo para as explorações geométricas, em especial, análise do comportamento da área e do perímetro no Triângulo de Sierpinsky, conforme as iterações são realizadas. Para tanto, foi solicitado que os estudantes preenchessem o quadro para uma melhor organização e visualização dos dados e respondessem a dois questionamentos.

Observe que a construção do Triângulo de Sierpinsky, em cada nível, são suprimidos triângulos equiláteros, em que as arestas têm uma relação de proporção com o comprimento l da aresta do triângulo original, e consequentemente a área A do triângulo original é dada por lado elevado ao quadrado multiplicado por raiz quadrada de 3 tudo dividido por 4. Além disso, optamos por

chamar de comprimento da curva o perímetro (dado pela soma do comprimento de seus lados) dos triângulos pintados.

Destacamos que solicitamos aos estudantes que observassem o padrão de construção e preenchessem a tabela procurando um padrão de repetição e, além disso, que escrevessem a área total em função da área do triângulo original. A Figura 4 apresenta as respostas do estudante G.

Figura 4 – Explorações no Triângulo de Sierpinsky do estudante G

Nível	Quantidade de triângulos pintados	Quantidade de lados	Comprimento do lado	Comprimento da curva	Área de cada triângulo	Área total
0	$1 = 3^0$	3^1	$l = l/2^0$	$3l = 3^1 \cdot (l/2^0)$	$\frac{l^2\sqrt{3}}{4} = A$	$A \cdot (\frac{3}{4})^0$
1	$3 = 3^1$	3^2	$l/2^1$	$3^2 \cdot (l/2^1)$	$A/4^1$	$A \cdot (\frac{3}{4})^1$
2	$9 = 3^2$	3^3	$l/2^2$	$3^3 \cdot (l/2^2)$	$A/4^2$	$A \cdot (\frac{3}{4})^2$
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮	⋮
n	3^n	3^{n+1}	$l/2^n$	$3^{n+1} \cdot (l/2^n) = 3l \cdot (\frac{3}{2})^n$	$A/4^n$	$A \cdot (\frac{3}{4})^n$

Fonte: acervo do autor, resposta apresentada pelo estudante G.

Após o preenchimento do quadro, foi solicitado aos estudantes que respondessem a dois questionamentos. O primeiro foi em relação ao comprimento da curva: se tivermos um número muito elevado (n tendendo ao infinito), o que acontecia com tal comprimento?

Os licenciandos resolveram de duas formas, a primeira forma, mais intuitiva, atribuindo valores, e a segunda, usando a ideia de limite, mas ambas eles concluíram que, quanto maior for o valor de n, maior será o comprimento desta curva, ou seja, ele tende a infinito.

O segundo questionamento foi em relação à área total: se pensarmos em um número muito elevado para n, ou seja, n tendendo a infinito, o que aconte-

ceria com a área total? Novamente, eles resolveram atribuir valores a n e usando a definição de limite chegaram à conclusão de que, quanto maior for o valor de n , mais próximo de zero será o valor da área.

Os estudantes, ao serem desafiados a responder questionamentos a partir da observação do quadro preenchido por eles, demonstraram habilidades visuais diversas, conforme classificação de Hoffer (1981). Ao analisar o comportamento da curva em relação ao seu comprimento, os licenciandos aplicaram habilidades de lógica ao considerar diferentes abordagens para resolver o problema proposto. Utilizando tanto a abordagem intuitiva de atribuir valores quanto a abordagem mais formal que envolve o conceito de limite, os estudantes exercitaram habilidades de aplicação ou transferência, demonstrando a capacidade de extrapolar conceitos aprendidos para novos contextos.

Além disso, ao chegarem à conclusão de que o comprimento da curva tende ao infinito conforme o valor de n aumenta, os licenciandos também evidenciaram habilidades de comunicação ao expressar suas conclusões de forma clara e coerente. Essa experiência não apenas fortaleceu o entendimento do conceito em questão, mas também ressaltou a importância da promoção de habilidades visuais diversas no processo de ensino e de aprendizagem.

Para finalizar nossa aplicação da investigação com esse grupo de licenciandos, no quinto momento, realizamos um levantamento das potencialidades deste tipo de atividade, por meio de questionário. Todos os participantes relataram que é possível aplicá-la na Educação Básica, além de ser algo que possa motivar os estudantes. Vejamos alguns relatos apresentados pelos discentes.

Estudante A – Achei muito interessante esta forma de abordagem, principalmente pelo uso do software GeoGebra, pois pode motivar o aluno.

Estudante D – Gostei da forma da sequência e não vejo dificuldade em aplicar em turmas da Educação Básica, além de ter sido motivador para nós, futuros professores.

Estudante F – Atividades como essas motivam a sala de aula e levam aos alunos a chegar a suas próprias conclusões.

Como podemos perceber nos relatos destes três acadêmicos, foi algo motivador para eles, entretanto, gostaríamos de destacar que, ao estarmos falando de Educação Básica, estamos nos referindo ao Ensino Fundamental e ao Ensino Médio. Desta forma, pensamos que atividades como essa, se for aplicada para os estudantes da Educação Básica, deve ser repensada, pois existem conceitos que não são desenvolvidos nesse nível de ensino, como, por exemplo, quando um número tende a infinito. Mas poderia ser trabalhado atribuindo valores ao n até chegar a um número mais elevado e verificar o comportamento para chegarmos à conclusão desejada.

Considerações Finais

Ao chegarmos ao final da aplicação desta investigação, percebemos que os estudantes foram muito participativos e questionadores, fazendo do professor um mediador do conhecimento, pois, conforme o andamento das atividades propostas ia acontecendo, percebíamos certa autonomia na resolução e, após sua finalização, discutíamos com todos as respostas obtidas. Esse envolvimento ativo dos discentes não só contribuiu para um ambiente de aprendizagem mais dinâmico, como também incentivou a curiosidade e a exploração por parte deles.

Os objetivos propostos para essa investigação foram alcançados, pois todos os acadêmicos realizaram a construção e exploraram as relações geométricas no Triângulo de Sierpinsky. Também gostaríamos de destacar que foi uma ótima oportunidade de revisar conceitos geométricos envolvidos durante a construção no *software*. O uso do GeoGebra foi importante, pois permitiu que os estudantes visualizassem e manipulassem as formas geométricas de maneira interativa, facilitando a compreensão dos conceitos teóricos por meio da prática.

Foram realizadas várias explorações com o auxílio do preenchimento de um quadro e, a partir dele, eles chegaram à conclusão de que se tivermos um

número muito elevado (n tendendo a infinito), o comprimento desta curva seria um valor muito elevado, ou seja, ela tenderia a infinito. Da mesma forma, para a área total, eles concluíram que se tivéssemos um número muito elevado para n , mais próximo de zero será o valor da área. Esta percepção ajudou os estudantes a entender a natureza intrigante dos fractais, em que o perímetro pode crescer indefinidamente enquanto a área diminui.

Além disso, a investigação permitiu que os estudantes desenvolvessem habilidades críticas e analíticas ao resolver problemas de forma colaborativa. A interação entre eles durante a aplicação das atividades promoveu um ambiente de troca de ideias e proporcionou a discussão, o que acreditamos serem fundamentais para o aprendizado. A presença de debates sobre as soluções propostas incentivou o pensamento crítico e permitiu que os estudantes aprendessem com as perspectivas uns dos outros.

Acreditamos que a investigação não só atingiu seus objetivos educacionais, mas também proporcionou uma plataforma para que os estudantes explorassem e apreciassem a beleza da geometria fractal. A participação ativa e a interação colaborativa dos discentes foram fundamentais para o sucesso da investigação, demonstrando que o aprendizado se torna mais eficaz e significativo quando eles são incentivados a se envolver de maneira prática e reflexiva.

Referências

BOGDAN, R., BIKLEN, S. **Investigação Qualitativa em Educação** – uma introdução à teoria e aos métodos. Porto: Porto Editora, 1994.

BOYER, C. B. **História da Matemática**. 2. ed. São Paulo: Edgard Blücher, 1996.

CERVO, A. L.; BERVIAN, P. A.; SILVA, R. **Metodologia científica**. 6. ed. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.

D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexão sobre educação e matemática**. 4 ed. São Paulo: Summus, 1986.

FAINGUELERNT, E. K. **Educação Matemática: Representação e Construção em Geometria.** Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 1999.

FONSECA, M. C. F. R.; LOPES, M. P.; BARBOSA, M. G. G.; GOMES, M. L. M.; DAYRELL, M. M. M. S. S. **O Ensino de Geometria da Escola Fundamental** – três questões para a formação do professor dos ciclos iniciais. Belo Horizonte: Autêntica, 2002.

GUICHARD, J. P. adaptação de artigo **História da Matemática no ensino da Matemática.** Disponível em: <<http://www.mat.uc.pt/~jaimecs/mhist.html>>. Acesso em: 10 jul. 2022.

HOFFER, A. Geometry is more than Proof. **The Mathematics Teachers**, v. 74, n. 1, USA, January, 1981.

JANOS, M. **Geometria Fractal.** Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2008.

LÈVY, P. **As tecnologias da inteligência: o futuro do pensamento na era da informática.** Rio de Janeiro: Editora 34, 1995.

PAVANELLO, R. M. O abandono do ensino de geometria no Brasil: causas e consequências. **Zetetiké**, ano 1, n.1, p. 7-17, 1993.

VALENTE, J. A. **Computadores e conhecimento: repensando a educação.** Campinas: UNICAMP, 1998.

CAPÍTULO 3

ALFABETIZAÇÃO CIENTÍFICA E CULTURA MAKER: EXPERIÊNCIAS DO CLUBE DE CIÊNCIAS DO CAMPO EM NOVA SANTA RITA

Camila Martins Grellt

Ana Paula Zanettin

Fabiana Coutinho Oliveira Indruczaki Souza

Marcelo Jardim Constant

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-3

Introdução

A alfabetização científica, conforme Chassot (2000, 2003), busca proporcionar uma compreensão profunda dos processos científicos e do método científico. Ela visa capacitar os estudantes a fazerem conexões entre a teoria e a prática, estimulando o pensamento crítico e a aplicação do conhecimento adquirido em situações do cotidiano.

“A alfabetização científica não se limita ao conhecimento de conteúdos específicos de ciência, mas envolve também a compreensão dos processos e métodos científicos, bem como a habilidade de aplicar este conhecimento em contextos diversos”(Chassot, 2000, p.25).

Em essência, a alfabetização científica vai além da simples transmissão de fatos científicos; ela capacita os indivíduos a compreenderem, questionarem e participarem ativamente no mundo científico que os envolve.

Nesse contexto, os Clubes de Ciências surgem como espaços fundamentais para a promoção da alfabetização científica. Ao proporcionar um ambiente interativo e colaborativo, os Clubes de Ciências estimulam a curiosidade dos alunos, encorajam a investigação e promovem a aplicação prática do conhecimento científico. A cultura Maker, por sua vez, se alinha naturalmente a essa abordagem, incentivando a experimentação, a prototipagem e o aprendizado prático.

A alfabetização científica, segundo Chassot (2000, 2003), é crucial para capacitar homens e mulheres a fazerem uma leitura do mundo, interpretando a linguagem construída para explicar o nosso universo. A introdução destaca a relevância da alfabetização científica e a sua ligação com os Clubes de Ciências do Campo, um Programa de Extensão da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), desenvolvido na cidade de Nova Santa Rita ao longo de oito anos. Esse programa não apenas adota os princípios da alfabetização científica, mas também os coloca em prática de maneira inovadora. Ao integrar a teoria com experiências práticas, os Clubes de Ciências do Campo proporcionam um ambiente enriquecedor onde os participantes não somente aprendem sobre ciência, mas também se tornam agentes ativos na construção do conhecimento científico.

Neste artigo, ao mencionarmos o Clube de Ciências do Campo, estamos nos referindo a um projeto que inicialmente teve início nas Escolas do Campo da cidade. Essas escolas fazem parte de um movimento dedicado à valorização da Educação do Campo. Uma escola do campo é aquela que, pedagogicamente, explora seu território e incorpora a realidade dos estudantes em suas práticas de ensino. Ao fazer isso, constrói novos conhecimentos em conjunto com a comunidade. Os saberes locais são valorizados e integrados às aulas, dando significado ao processo de aprender e estudar.

“Escola do Campo é aquela que, por sua própria natureza, busca integrar os saberes locais e as experiências dos estudantes à prática educativa, promovendo uma educação contextualizada e significativa” (Mancuso, 2011, p.102).

Destaca-se através desta ligação entre a alfabetização científica e os Clubes de Ciências do Campo a importância de adquirir conhecimento, de cultivar uma mentalidade investigativa e participativa que transcende as paredes da sala de aula, preparando os estudantes para os desafios e oportunidades do mundo contemporâneo.

“Alfabetização científica é compreendida como um processo que visa capacitar o cidadão para atuar de forma crítica e responsável na sociedade, permitindo-lhe compreender e tomar decisões sobre questões científicas e tecnológicas que afetam sua vida cotidiana”(Chassot, 2000, p.34, 2003, p.47).

Essa jornada educacional ganha mais força por meio da cultura Maker, uma abordagem inovadora que encontra sua expressão nos espaços maker. Esses espaços dinâmicos foram integrados de forma proeminente aos Clubes de Ciências do Campo. A alfabetização científica não apenas se baseia na teoria, mas ganha vida por meio da prática e da experimentação.

A cultura Maker na educação científica transcende o ensino tradicional. As salas maker, dotadas de tecnologias avançadas como impressoras 3D, cortadoras a laser, plotters de recorte e uma variedade de ferramentas de marcenaria e robótica, proporcionam aos estudantes vivências incomparáveis. Esse cenário educativo fomenta a curiosidade, promove uma interpretação ativa da linguagem científica e incentiva tanto a criatividade quanto a inovação.

“No contexto educacional, a cultura maker incentiva a aprendizagem prática e colaborativa. Em vez de apenas transmitir conhecimento, os educadores tornam-se facilitadores, criando oportunidades para que os alunos explorem e descubram por si mesmos, desenvolvendo habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e trabalho em equipe’ (Zanetti, 2024, p.24).

Assim, a relevância da alfabetização científica é amplificada pela integração da cultura Maker nos Clubes de Ciências do Campo, fornecendo uma base sólida para a compreensão do mundo científico. Este casamento entre teoria, prática e cultura Maker não apenas equipa os estudantes com conhecimento, mas os empodera como criadores e solucionadores de problemas, preparando-os para os desafios e descobertas do século XXI.

Clubes de Ciências do Campo - Programa de Extensão da Ufrgs:

Os Clubes de Ciências do Campo, um Programa de Extensão da UFRGS, representam uma iniciativa inovadora idealizada pelo Dr. Professor José Vicente Lima Robaina. Com uma trajetória de oito anos em nosso município, esse programa teve início nas cinco Escolas do Campo, expandindo-se ao longo do tempo para ser realizado em mais cinco escolas da rede municipal de ensino, totalizando dez instituições até o presente momento.

“Os Clubes de Ciências são espaços de aprendizagem e socialização que visam promover a curiosidade científica, o desenvolvimento de habilidades investigativas e a compreensão da ciência de forma contextualizada e significativa para os estudantes” (Mancuso,2000, p.75).

O programa, desde sua implementação, tem sido uma peça fundamental no desenvolvimento educacional local. Inicialmente concebido para atender às necessidades específicas das Escolas do Campo, os Clubes de Ciências hoje abrangem uma variedade de contextos educacionais, sendo implementado na educação infantil, ensino fundamental e a modalidade de Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa extensão destaca a adaptabilidade e o impacto duradouro do programa.

Clubes de Ciências e Cultura Maker na Promoção da Alfabetização Científica:

A integração dos Clubes de Ciências com a cultura Maker amplifica a experiência de aprendizado. Os estudantes não apenas absorvem informações, mas também se tornam criadores e solucionadores de problemas, aplicando seus conhecimentos para projetos concretos. Essa abordagem prática não apenas solidifica a compreensão dos conceitos científicos, mas também desenvolve habilidades valiosas, como trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento inovador.

“Nos Clubes de Ciências, os estudantes têm a chance de desenvolver habilidades de trabalho em equipe e comunicação, essenciais para o desenvolvimento de projetos científicos colaborativos” (Mancuso, 2000, p.88).

Ao proporcionar um espaço onde os alunos podem conceber, criar e testar suas próprias ideias, os Clubes de Ciências e a cultura Maker transformam a alfabetização científica em uma jornada envolvente e significativa. Os estudantes não apenas aprendem sobre ciência; eles se tornam fluentes na linguagem científica, capacitando-se para uma participação ativa e informada em questões científicas e sociais.

“Os Clubes de Ciências são criados a partir de escolas públicas de educação básica. Esses clubes funcionam em contraturno como um ambiente alternativo de ensino, aprendizagem e divulgação científica, proporcionando aos alunos uma oportunidade de desenvolver habilidades investigativas e críticas” (Silva, 2009, p.103).

Ao incorporar os Clubes de Ciências do Campo em sua abordagem, o programa demonstra um compromisso duradouro com a promoção da alfabetização científica em diferentes fases do desenvolvimento educacional. A extensão para escolas da rede municipal de ensino reflete a adaptação e expansão bem-sucedida da iniciativa, mostrando sua relevância e impacto contínuo na comunidade educacional local.

A parceria entre a UFRGS e as escolas municipais destaca o caráter colaborativo e integrador do programa. Os Clubes de Ciências não apenas enriquecem o currículo, mas também fortalecem a conexão entre a teoria acadêmica e a aplicação prática, especialmente ao incorporar os princípios da cultura Maker.

A introdução da cultura maker na educação representa uma abordagem inovadora que vai além do convencional, abarcando uma ampla gama de disciplinas, desde linguagem de programação até marcenaria e prototipagem. Na essência, a cultura maker busca envolver os alunos em atividades práticas e criativas, promovendo o aprendizado significativo e o desenvolvimento de habilidades essenciais.

A educação maker, pautada em metodologias ativas, atua como fio condutor, integrando-se de maneira transversal em diversos campos do conhecimento. Essa abordagem incentiva a aprendizagem hands-on, onde os alunos não apenas absorvem informações, mas também aplicam e constroem conhecimento de maneira prática. Essas práticas promovem o pensamento crítico, a resolução de problemas e a autonomia do estudante.

Atividades na Educação Maker:

Diversas atividades podem ser propostas pela escola para facilitar o aprendizado na cultura maker. A criação e impressão de protótipos em uma impressora 3D, por exemplo, oferecem uma oportunidade tangível para os alunos visualizarem e materializarem suas ideias. O desenvolvimento de robôs simples com ferramentas de robótica proporciona uma introdução prática aos conceitos fundamentais dessa área, estimulando o interesse e a compreensão.

Essas atividades não apenas proporcionam experiências práticas, mas também incentivam a colaboração e a criatividade entre os alunos. A cultura maker, ao promover o fazer e o criar, não só introduz habilidades técnicas, mas também fomenta o trabalho em equipe e a troca de ideias, preparando os alunos para os desafios do mundo real.

Um dos maiores benefícios da cultura maker é o estímulo à criatividade nas crianças. Ao permitir que explorem, experimentem e criem de forma livre e autônoma, os alunos desenvolvem uma mentalidade exploratória e inquisitiva. Essa abordagem não apenas abre espaço para a expressão da originalidade, mas também fortalece a confiança dos estudantes em suas capacidades criativas.

Nos últimos dois anos, testemunhamos avanços notáveis na educação por meio da implementação da cultura Maker em nossa rede escolar. Esse movimento significativo foi impulsionado pelas salas maker, ambientes especialmente projetados para proporcionar vivências únicas aos estudantes por

meio de equipamentos e metodologias específicas. Essas salas oferecem uma abordagem prática e participativa, onde os alunos aprendem “com a mão na massa”, desenvolvendo projetos e explorando possibilidades de aprendizagem inovadoras.

Os espaços Maker foram estrategicamente implementados em oito escolas de nosso município, abrangendo desde a educação infantil até o ensino fundamental e a Educação de Jovens e Adultos (EJA). Essa abrangência reflete o compromisso em democratizar o acesso à cultura Maker, proporcionando oportunidades de aprendizado experiencial em todas as etapas do desenvolvimento educacional.

Na educação infantil, a alfabetização científica entrelaçada a cultura maker enriquece a experiência educacional dos estudantes. As crianças criam, constroem e experimentam. Elas têm a possibilidade de projetar e montar seus próprios objetos, estimulando a criatividade e a resolução de problemas, sempre com o auxílio e vigia da técnica maker. A cultura do faça você mesmo que o espaço fomenta, possibilita a construção de projetos reais, como confeccionar brinquedos de papelão, pensando na reutilização desse material, através do recorte com a impressora Due Laser e a construção de carrinhos movidos pelo ar.

Figura 01: Confeção dos carros. Figura 02: Carros montados e decorados.



Fonte: Página da Paulo Freire, no Facebook/2023.

A seguir a imagem de um dos carrinhos construídos pelos alunos da pré-escola I, da EMEI Paulo Freire, juntamente com a técnica maker da escola Andressa Pedralli Oliveira, no ano de 2023 para a I Olimpíada Maker da cidade. A escola ficou em 3º lugar na categoria educação infantil.

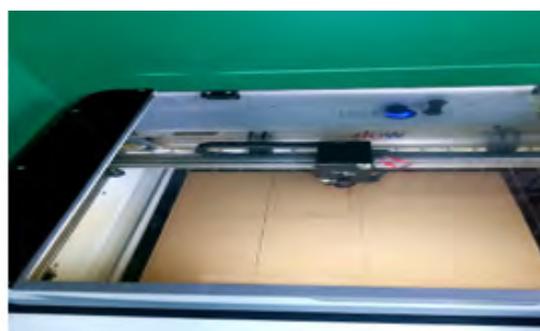
Figura 03: Carrinho movido a ar. Figura 04: Personalizado para competição.



Fonte: Página da Paulo Freire, no Facebook/2023.

No ensino fundamental, a alfabetização científica e a cultura maker são fundamentais para o aprendizado dos alunos. Eles são encorajados a explorar o mundo da ciência de maneira prática e criativa. Isso inclui atividades como a construção de robôs simples e experimentos químicos seguros. Recentemente, os estudantes dos oitavos anos participaram de uma atividade de construção de circuitos elétricos desenvolvida pela Professora Aline Suris de Ciências, em parceria com o Técnico Maker Marcelo Jardim Constant.

Figura 05: alunos montando circuitos elétricos. Figura 06: máquina de recorte mdf.



Fonte: Acervo pessoal do Professor Marcelo JC

Esses projetos não apenas ajudam a solidificar o que aprendem na teoria, mas também desenvolvem habilidades práticas essenciais, como pensar criticamente, trabalhar em equipe e inovar. A cultura maker permite que os alunos vejam como suas ideias se tornam realidade, o que aumenta muito sua motivação e interesse em aprender.

Na educação de jovens e adultos alfabetização científica acontece através de projetos interdisciplinares com pesquisas, aulas explicativas e expositivas e aulas práticas de construção efetiva e concreta. No ano de 2023 as disciplinas de história e geografia desenvolveram um o projeto GEOHISGAME na sala Maker , com o técnico Edwin Adrin Jorge Vaz de Moraes. Este projeto envolveu as questões históricas e geográficas, conteúdo pertinente a modalidade, aliando-se a tecnologia, na sala maker. Os alunos envolveram-se com alegria e dedicação e com certeza o aprendizado foi significativo e abrangente para sua vida cotidiana. Este projeto foi o vencedor da Feira Multidisciplinar e Mostra de Iniciação Científica - FEMIC, municipal, e farão representação do município, categoria EJA, na MOSTRATEC em 2024.

Figura 07: alunos da EJA explicando trabalho junto com o prof. História (direita)



Figura 08: alunos da EJA no espaço MAKER utilizando o jogo.



Figura 09: imagem do aplicativo criado pelos alunos da EJA.

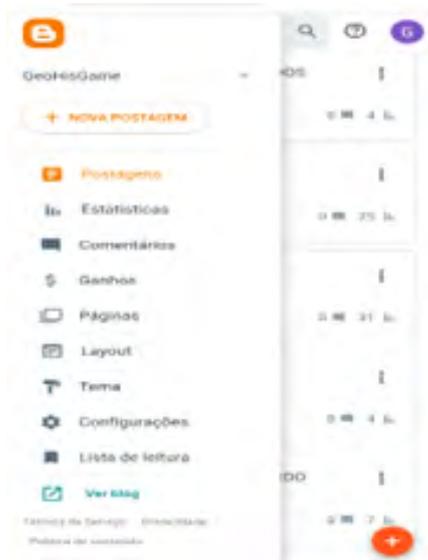


Figura 10: professores de geografia, história e Professor coordenador do espaço maker.



Fonte: <https://geohisgame.blogspot.com/2023/04/diario-de-bordo.html>

Os espaços maker têm sido o epicentro para o desenvolvimento de projetos inovadores. Desde a concepção até a implementação, os alunos são incentivados a explorar sua criatividade e a colaborar uns com os outros. Esses espaços dinâmicos estimulam a experimentação, permitindo que os estudantes explorem diferentes disciplinas e descubram suas paixões, ao mesmo tempo em que fortalecem suas habilidades de resolução de problemas e trabalho em equipe.

A presença das salas maker em todas as etapas da educação, desde a infância até a EJA, reflete a intenção de oferecer oportunidades equitativas de aprendizado a todos os alunos. Os benefícios da cultura Maker, como a promoção da criatividade e do pensamento crítico, são assim estendidos a uma ampla gama de estudantes, preparando-os para desafios futuros e oportunidades no mundo cada vez mais tecnológico.

A implementação das salas maker em nossa rede escolar representa um passo significativo em direção a uma educação mais envolvente e alinhada com as demandas do século XXI. Ao proporcionar ambientes propícios à experi-

mentação e à criação, estamos não apenas equipando nossos alunos com habilidades práticas, mas também cultivando uma mentalidade inovadora que os preparará para os desafios e oportunidades do futuro.

A alfabetização científica, indo além da mera memorização, busca proporcionar uma compreensão profunda dos processos científicos. Os Clubes de Ciências e a cultura Maker emergem como meios eficazes para atingir esse objetivo, estimulando o pensamento crítico, a aplicação prática e a participação ativa dos alunos. A integração destes métodos transforma a alfabetização científica em uma jornada envolvente e significativa.

Considerações Finais

Em conclusão, a combinação de Clubes de Ciências e cultura Maker emerge como uma estratégia eficaz para alcançar os objetivos da alfabetização científica. Ao integrar o aprendizado teórico com experiências práticas e desafiadoras, esses métodos não apenas educam, mas capacitam os estudantes a se tornarem pensadores críticos e agentes ativos na construção do conhecimento científico.

A trajetória de oito anos dos Clubes de Ciências do Campo como um Programa de Extensão da UFRGS destaca não apenas sua consistência, mas também sua capacidade de evoluir e se adaptar às necessidades em constante mudança da comunidade educacional local. Ao integrar-se à cultura Maker e expandir seu alcance para diversas modalidades educacionais, os Clubes de Ciências continuam a desempenhar um papel vital na promoção da alfabetização científica e na formação de estudantes engajados e entusiastas pelo conhecimento científico.

Em conclusão, a cultura maker desempenha um papel fundamental na transformação da educação, oferecendo uma abordagem que vai além da sala de aula tradicional. Ao introduzir as crianças a diversas áreas, desde programação até marcenaria, a educação maker prepara os estudantes para um mundo

em constante evolução. Estimulando a criatividade, desenvolvendo habilidades práticas e promovendo a autonomia, a cultura maker é um catalisador poderoso para o aprendizado significativo e a formação de pensadores inovadores.

Referências

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios**. 3ª ed. Ijuí: Unijuí, 2000.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: uma possibilidade para a inclusão social**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2003.

MANCUSO, L. E. **Clubes de Ciências: Espaços de Aprendizagem e Socialização**. São Paulo: Editora XYZ, 2000.

MANCUSO, R. (2011). **Educação do Campo: território de pesquisa e formação**. Cortez Editora.

SILVA, S. L. **Clubes de Ciências: uma alternativa para a melhoria do ensino de ciências e alfabetização científica nas escolas**. *XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física – SNEF*, 2009.

STURMER, Carlos Rogerio; MAURICIO, Claudio Roberto Marquette. **Cultura maker: como sua aplicação na educação pode criar um ambiente inovador de aprendizagem**. *Brazilian Journal of Development*, Curitiba, v. 7, n. 8, p. 77070-77088, ago. 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n8-091. Recebimento dos originais: 07 jul. 2021. Aceitação para publicação: 05 ago. 2021. Disponível em: <https://www.brazilianjournals.com/index.php/BRJD/article/view/77070>. Acesso em: 9 jul. 2024.

ZANETTI, V. **Cultura Maker: conceitos e aplicabilidades no ensino**. Disponível em: <https://portal.com/cultura-maker-educacao/>. Acesso em: 12 jul. 2024.

CAPÍTULO 4

FORTALECENDO A TROCA DE SABERES EM CLUBES DE CIÊNCIAS: REFLEXÃO E EXPERIÊNCIAS EM UMA OFICINA DE PROFESSORES

Ana Helena Carlos Brittes

José Vicente Lima Robaina

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-4

Introdução

Este capítulo trata de um relato de experiência que tem o objetivo de descrever as atividades práticas realizadas em uma oficina de formação para os professores da Escola Municipal de Educação Fundamental Rui Barbosa (EMEF Rui Barbosa e do Clube de Ciências Saberes do Campo (CCSC), no município de Nova Santa Rita/RS. A instituição no qual foi realizada a oficina é uma escola do/no campo de educação integral e em tempo integral. A finalidade deste momento foi intensificar a troca de conhecimentos entre os professores e, paralelamente, o início de um projeto de doutorado que é implementar um clube de ciências para inserir novas práticas em sala de aula e nas atividades desenvolvidas nos CCs das escolas.

Sendo assim, este artigo está dividido em uma reflexão teórica sobre a educação integral, os clubes de ciências e a integração deles em espaços de educação integral e em tempo integral.

A educação integral, conforme Costa e Parente (2023), é aquela que tem como ponto principal o desenvolvimento global do estudante, no qual a ênfase não é uma formação direcionada aos objetos do conhecimento, mas sim trazer para o centro do processo de ensino do sujeito aspectos tais como a sua liberdade, seu corpo, sua mente, seus sentimentos e desejos, suas necessidades e os relacionamentos que o envolvem. Nesta mesma lógica, Leclerc e Moll (2012) descreve a ação educacional como aquela que envolve diversas e abrangentes dimensões da formação dos indivíduos e diz respeito aos processos socializadores e formadores amplos que são praticados por todas as sociedades.

Neste contexto, os clubes de ciências surgem como uma estratégia eficaz para enriquecer o processo educativo, promovendo a integração entre a teoria e a prática e estimulando o interesse dos alunos pelas ciências. É neste espaço que professores e alunos se unem com o objetivo de discutir, fazer e comunicar ciência (Freitas e Santos, 2020). Na concepção de Ferreira, Souza e Silva (2020) os clubes promovem uma nova formação escolar e os estudantes atuam como protagonistas da sua educação. Os conhecimentos são trocados em igualdade com o saber científico dos professores, e juntos conseguem construir soluções para questões reais do dia a dia.

Educação Integral em Tempo Integral

A educação integral busca o desenvolvimento completo do estudante, envolvendo aspectos cognitivos, sociais, emocionais e físicos. Essa forma de educação favorece uma formação mais ampla e significativa, promovendo uma formação que vai além dos conteúdos tradicionais, incluindo atividades culturais, esportivas e científicas. Na opinião de Costa e Parente (2023, p.58), a educação integral é de fato inclusiva, democrática e sustentável e ressalta que

por respeitar a singularidade do ser humano, por reconhecer o direito de acesso, permanência e êxito aos estudantes e por garantir a participação de diversos atores, compartilhando as decisões, o planejamento e o andamento das atividades com a comunidade escolar, promovendo debates e

reflexões para melhoria das práticas. Ou seja, trata-se de um movimento dentro da jornada escolar que requer, ao longo de seu processo, a participação de diferentes atores e instituições, cada qual com sua contribuição, para trazer a multiplicidade para a educação além de delinear alternativas e novas possibilidades para construção de uma escola ampliada (Costa; Parente, 2023, p.58).

Diante do exposto, a ampliação da jornada escolar, por sua vez, estende o tempo de permanência do aluno na escola, possibilitando a realização de atividades complementares e projetos pedagógicos diferenciados. Sob o ponto de vista de Sônega e Gama (2018), a educação integral se afirma como um direito de todo aluno e deixa de estar atrelada aos discursos de turnos e contraturnos, pois precisa ser entendida para além dessa discussão. Em virtude disso, Moll e Leite (2015, p.20) refere:

A escola de tempo e formação integrais, desse modo, em sua contextualização e sentido, requer um projeto histórico, cultural e socialmente relevante caracterizado pela diversificação de conteúdos, de metodologias e pela oferta de atividades educativas que atendam às necessidades e desenvolvam as potencialidades dos estudantes. Requer ainda a otimização e a adequação de sua infraestrutura; a formação dos profissionais da educação, bem como a ampliação do tempo de dedicação; a garantia de condições de trabalho adequadas; uma dinâmica e uma organização curriculares coerentes, que produzam sentido para a ampliação do tempo escolar e garantam diálogo com os contextos sociais, políticos e culturais das realidades nas quais a escola está inserida (Moll e Leite, 2015, p.20).

Nessa concepção, a educação integral parte de uma proposta pedagógica que precisa organizar-se a partir do cotidiano da escola. Professores, alunos, funcionários e a comunidade escolar precisam administrar juntos os documentos escolares, proposta político-pedagógica e regimento escolar, entendendo que esses documentos são o retrato da vida na escola e que precisam fazer parte do dia a dia de cada um (Sônego e Gama, 2018).

Além disso, a BNCC recomenda que a educação integral tenha a finalidade de capacitar os estudantes a desenvolverem sua autonomia, bem como suas habilidades críticas e analíticas e está comprometida:

à construção intencional de processos educativos que promovam aprendizagens sintonizadas com as necessidades, as possibilidades e os interesses dos estudantes e, também, com os desafios da sociedade contemporânea. Isso supõe considerar as diferentes infâncias e juventudes, as diversas culturas juvenis e seu potencial de criar novas formas de existir. (Brasil, 2018, p.14)

Nessa perspectiva, esse movimento promove, através das práticas realizadas, uma nova forma de gestão da proposta pedagógica da escola. O currículo da escola de educação integral, construído de forma coletiva, é entendido como uma base de aprendizagens que tem abertura para os saberes populares, saberes da comunidade na qual estão inseridos e assim geram sentido e significado à escola.

Portanto, a educação integral em tempo integral pode propiciar benefícios em função do aumento do tempo de permanência dos estudantes na escola. Contudo, através de políticas públicas que forneçam às escolas recursos didáticos, materiais, financeiros e humanos, podem resultar em uma transformação profunda e real na educação.

Clubes de Ciências

Historicamente, os clubes de ciências surgiram no final da década de 1950 e segundo Mancuso, Lima e Bandeira (1996), eram locais considerados favoráveis à “vivência da metodologia científica”. Neste contexto, suas atividades foram mais tecnológicas do que científicas. A preocupação maior era com a montagem de experiências e as investigações científicas acabavam ficando em segundo plano ou nem existiam (Mancuso, Lima e Bandeira, 1996). Nas décadas de 80 e 90, os Clubes de Ciências são repensados e apresentam um olhar diferenciado na sua constituição. Surgiram outras concepções e, entre elas, a observação do sentido da elaboração dos trabalhos para além da apresentação em Feiras de Ciências, com base nos interesses dos estudantes em praticar uma investigação (Adriano, Schroeder e Lopes, 2017).

Atualmente, os clubes de ciências podem ser conceituados como espaços de aprendizagem não formal que incentivam a curiosidade, a investigação e o pensamento crítico dos estudantes (Rosito e Lima, 2020). Na concepção de Rosa, Rodrigues e Robaina (2021), trata-se de um espaço de construção do conhecimento, no qual os educandos aprendem conceitos científicos, sendo um momento de reflexão e troca de saberes entre os pares. De fato, os clubes de ciências podem se tornar um lugar propício para despertar a educação científica e, através das investigações do seu interesse, buscam respostas para um entendimento mais aprofundado da ciência.

Para Tomio e Hermann (2019), um diferencial do clube de ciências como contexto para a educação científica é que o desenvolvimento das suas atividades é sempre em uma dimensão que privilegia o trabalho coletivo de um coletivo na escola. Os autores ainda descrevem que:

Nele, um estudante é o “clubista”, ou seja, ocupa um lugar que se caracteriza pelas relações com outros clubistas, mediadas por saberes da ciência, constituindo o “clube”. Nesta perspectiva, defendemos que o Clube de Ciências pode se constituir num contexto privilegiado para inclusão dos participantes em torno de um objetivo comum - aprender ciência na escola, convivendo com as diversidades na forma de se relacionar com o mundo, no mundo (Tomio e Hermann, 2019, p.3)

Nesse sentido, o clube de ciências tem como objetivo educar através da pesquisa, e o profissional da educação se torna um pesquisador ao incorporar a pesquisa como um princípio ativo de ensino (Boff, Lima e Caon, 2016). Sob o ponto de vista de Rosito e Lima (2020), educar através da pesquisa propõe que três aspectos inerentes ao ato de pesquisar estejam presentes no delineamento de qualquer estratégia de ensino a ser elaborada. O primeiro aspecto é o questionamento, que é importante para a aprendizagem, tendo em vista que as dúvidas desencadeiam um processo de busca por conhecimentos e soluções de problemas. Posteriormente, o estudante consegue hierarquizar informações, fazer escolhas e ressignificar. O segundo aspecto é a argumentação, e este é o momento em que os alunos refletem e reelaboram suas ideias iniciais com cla-

reza e qualificação. O terceiro e último aspecto é a comunicação, que pode ser oral ou escrita. Na comunicação, é possível identificar a apropriação dos conhecimentos adquiridos pelos estudantes através das experiências circulantes nos clubes de ciências.

A partir do exposto, os clubes de ciências se destacam como estratégias educacionais eficazes para a construção do conhecimento, baseando-se na realidade dos alunos (Ferreira, Souza e Silva, 2020). As aprendizagens nesses clubes são mais agradáveis e interessantes, pois os estudantes são estimulados e têm expectativas positivas em relação aos conteúdos abordados (Rosa e Robaina, 2022). Assim, além de oferecerem a oportunidade de vivenciar um novo contexto, os clubes transformam a realidade, promovendo uma educação digna, justa e de qualidade.

A Oficina de Formação no Clube de Ciências Saberes do Campo (CCSC) e a Educação Integral

A integração dos clubes de ciências na educação integral e em tempo integral pode ser entendido como um modelo de prática que desperta o interesse e a compreensão dos alunos em relação às ciências. O CCSC de Nova Santa Rita/RS é um exemplo de iniciativa que desenvolve projetos que permitem aos alunos investigar o mundo natural e científico de maneira prática e envolvente, contribuindo para uma educação mais ativa e colaborativa para os sujeitos do campo.

Na escola que adota essa abordagem, como a visitada em Nova Santa Rita/RS, o clube de ciências não apenas complementa o currículo escolar, mas também aumenta a oportunidade de aprendizagem que vai além da sala de aula. A visita realizada neste clube e a oficina destacaram a importância da troca de saberes e da colaboração entre educadores para o reconhecimento dos trabalhos realizados em diferentes localidades.

O dia da oficina foi planejado com uma programação que contemplou a observação da pesquisadora e do professor orientador sobre como o CCSC abriu espaço para a modificação da forma de ensinar ciências, e como os professores trabalham a partir do entorno da escola e da realidade dos educandos. No primeiro momento, os alunos clubistas e os professores apresentaram na mística de acolhimento do CCSC seus símbolos, a linha do tempo do clube, suas perspectivas de estudo para o ano letivo de 2024. Durante esta atividade, foi admirada a autonomia e autoestima por parte dos estudantes e professores desta escola (figura 1).

Figura 1 – Apresentação do primeiro encontro do CCSC do ano letivo de 2024



Fonte: Os autores (2024)

Num segundo momento, ocorreu a oficina, na qual participaram oito professoras da EMEF Rui Barbosa e dois professores de outras instituições de ensino, a fim de proporcionar aos educadores um momento de troca de experiências, diálogo e novas aprendizagens (figura 2).

Figura 2 – Grupo de professores participantes da oficina na EMEF Rui Barbosa de Nova Santa Rita/RS



Fonte: Os autores (2024)

Na oficina, foram realizadas experiências com base no tema a ser desenvolvido no CCSC neste ano letivo. As práticas realizadas incluíram: a simulação das correntes marítimas (circulação oceânica), fotossíntese, limpeza dos oceanos com cabelo humano através da exploração do trabalho de uma ONG pesquisado na internet, captura de animais no fundo do mar com figuras e um aquário com água colorida, confecção de um holograma para visualizar o fundo mar, e identificação de protozoários através de moldes de lentes de microscópios e lanternas.

A experiência de simulação das correntes marítimas (figura 3) foi realizada com o objetivo de demonstrar como a circulação oceânica e atmosférica ocorrem, devido à variação promovida pela diferença de temperatura. Para a prática, foram utilizados dois copos pequenos da mesma altura, que serviram de apoio para um recipiente maior, transparente e semelhante a um aquário. Um dos copos menores foi preenchido com água bem quente, enquanto o outro

continha água congelada, preparada um dia antes no congelador da geladeira da escola. Então, o aquário foi preenchido com água em temperatura ambiente e colocado sobre os copos menores. Com o experimento montado, pingaram-se algumas gotas de corante líquido na superfície do recipiente maior, sobre a região do gelo, e observou-se o movimento das águas. Tal experiência possibilita questionamentos como: a) *As águas que circulam nos oceanos possuem a mesma temperatura?* b) *Qual o papel das correntes oceânicas?* c) *Como ocorrem as movimentações das correntes oceânicas?* Essas perguntas simples, juntamente com a experiência prática, proporcionam aos alunos um entendimento mais claro e realista dos conceitos que são descritos nos livros didáticos, mas que muitas vezes não contemplam a realidade.

Na outra atividade prática da oficina, desenvolveu-se a experiência do processo da fotossíntese. Escolhemos essa experiência, pois no mar a fotossíntese das algas e plantas é responsável pela maior produção de oxigênio para o planeta. A ideia foi mostrar a liberação do oxigênio pelas folhas (figura 4). Para isso, foram utilizados ramos de uma planta do pátio da escola, embora a planta aquática *Elodea sp* seja melhor devido à quantidade de cloroplastos presentes nas folhas. Em um copo de becker, foi inserida a medida de uma colher de sopa de bicarbonato de sódio no centro. Logo, a planta foi introduzida em um funil de vidro em posição invertida e ambos foram colocados dentro do becker, despejando aproximadamente um litro de água. A extremidade do funil foi tampada com um tubo de ensaio. Ao lado do becker, foi posicionada uma luminária acesa e, após cerca de 30 minutos, bolhas de oxigênio começaram a ser liberadas pelas folhas no tubo de ensaio. Esta prática também pode ser seguida de questionamentos como: a) *Por que as folhas estão com bolhas na sua superfície?* b) *O que são as bolhas?* c) *Para que serve o bicarbonato de sódio nesta experiência?* Da mesma forma que na outra prática, a ludicidade auxilia no processo de assimilação do conhecimento, tornando-o mais positivo e atraente.

Na sequência, foi abordada outra experimentação, desta vez focada na poluição dos oceanos. Foi apresentada uma reportagem on-line (<https://www.uol.com.br/ecoa/ultimas-noticias/2022/11/08/ong-vai-utilizar-mantas-de-fios-de-cabelo-humano-para-limpar-os-oceanos.htm>) que descreve a ação de uma ONG que utiliza mantas de fios de cabelo humano como alternativa sustentável e biodegradável para limpar águas poluídas dos mares. A prática em sala de aula é simples: basta colocar água e óleo em um prato fundo e, em seguida, adicionar uma porção de cabelo sem processos químicos sobre esta mistura. Os cabelos absorvem o óleo e, a partir desta situação, podemos explorar como o cabelo pode transformar realidades. Esta prática serve como uma alternativa para inserir a discussão com os alunos sobre como nossos cabelos podem ajudar a diminuir a poluição dos nossos mares.

Uma outra atividade desenvolvida foi a de captura de animais no fundo do mar. Esta prática consiste em colocar impressões de animais marinhos embaixo de um vidro transparente e, no interior dele, água com tinta têmpera azul. Usando um copo de vidro com a boca virada para baixo, é possível percorrer o “fundo do mar” e encontrar as espécies marinhas. Esta técnica é bastante apreciada pelos alunos da educação infantil, pois permite que descubram os mistérios dos mares e oceanos.

Além disso, os educadores visualizaram hologramas e observaram protozoários aquáticos, apresentados e confeccionados pela pesquisadora, mas que também podem ser encontrados na internet.

Figura 3 – Experimento sobre correntes marítimas

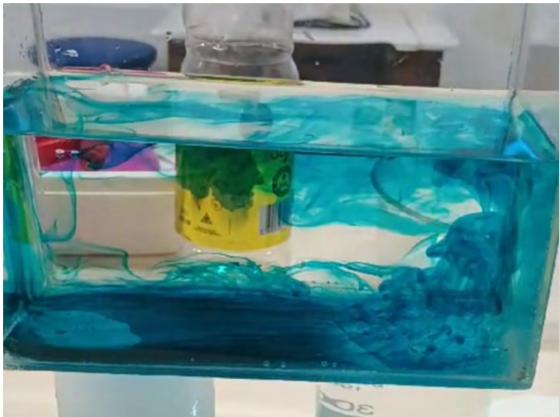


Figura 4 – Experimento sobre fotossíntese



Fonte: Os autores (2024)

Em síntese, é importante ressaltar que uma escola não precisa de um laboratório de ciências para realizar aulas práticas eficazes. Atividades podem ser conduzidas em sala de aula, pátios escolares, cozinhas, e qualquer outro espaço educativo. Experimentos simples, como estes realizados nesta oficina, podem ser feitos em ambientes comuns. O sucesso das aulas práticas depende da intencionalidade e organização no planejamento do professor, que pode utilizar recursos acessíveis do dia a dia e, desta forma, proporcionar momentos significativos para a aprendizagem dos alunos.

Considerações Finais

Por fim, a reflexão acerca da integração dos clubes de ciências na educação integral em tempo integral revela uma oportunidade clara para melhorar a formação dos estudantes. No diálogo realizado com as professoras da EMEF Rui Barbosa, ficou visível que, em função do clube estar inserido no projeto político pedagógico da escola, existe um trabalho que integra os estudantes desde a educação infantil até o quinto ano. O trabalho do CCSC está pautado no objetivo de desenvolver a socialização, aprendizagem, colaboração, respeito e participação, desenvolvendo a autonomia dos alunos por meio de uma ação educativa que combina a teoria e a prática.

O momento da troca de conhecimentos entre os docentes de diferentes realidades na oficina foram fundamentais para o processo de aproximação e reconhecimento destes. As trocas de experiências durante as atividades práticas proporcionaram determinadas aprendizagens que são diferentes dos materiais pedagógicos como livros e aulas teóricas. Assim, o aspecto lúdico é uma alternativa para melhorar o desempenho dos estudantes.

Embora as pesquisas sobre clubes de ciências e educação integral sejam diversificadas, existem lacunas que podem ser abordadas. Deste modo, sugere-se pesquisas futuras concentradas na integração específica dos clubes de ciências no contexto da educação integral e na avaliação de impactos de longo prazo. Por fim, é essencial considerar as diversidades dos contextos educativos e investir na formação continuada dos professores.

REFERÊNCIAS

ADRIANO, Graciele. A. C, SCHROEDER, E., LOPES, M. C. Estudar e aprender sobre vulcões em um clube de ciências: o uso de recursos tecnológicos por crianças, a partir de uma atividade no laboratório interdisciplinar de formação de educadores (LIFE). **Experiências em Ensino de Ciências**, Blumenau, v. 12, n.4, p. 112-125, 2017.

BOFF, D., LIMA, I., CAON, K. Clube De Ciências: Ambiente Interativo Facilitador da Aprendizagem, Caxias do Sul, **Scientia Cum Indústria**, v.4, n.4, p. 191-193, 2016.

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

COSTA, D. F. Educação Integral no Ensino Médio Integrado: relato da experiência do IFPR- Campus Jacarezinho. **Evidência**, Araxá, v. 19, n. 20, p. 55-64, 2023.

FERREIRA, A. G., SOUZA, G., SILVA, D. A. **A importância dos Clubes de Ciências do campo na educação do meio rural**. In: SOARES, Jeferson Rosa et al (Org.). **Debates em Educação em Ciências: Desafios e Possibilidades**. 1ª Ed. Curitiba: Bagai, 2020, p. 189-205.

FREITAS, Thais C. de O, SANTOS, Carlos A. M. **Clube de Ciências na escola: um guia para professores, gestores e pesquisadores**. 1ª edição. Curitiba: Brazil Publishing, 2020. 174 p.

LECLERC, Gesuína. F. L, MOLL, J. Programa Mais Educação: avanços e desafios para uma estratégia indutora da Educação Integral e em tempo integral. **Educar em Revista**, Curitiba, n. 45, p. 91-110, jul./set. 2012.

MANCUSO, R., LIMA, Valderez. M. do R., BANDEIRA, V. A. **Clubes de Ciências: criação, funcionamento, dinamização**. Porto Alegre: SE/CECIRS, 1996.

MOLL, J., LEITE, L. H. A. Educação Integral em Tempo Integral: desafios e possibilidades no campo das políticas afirmativas de direito. **Educação em Revista**, Belo Horizonte, v.31, n.04, p. 17-21, out./dez. 2015.

ROSA, S. S., ROBAINA, José. V. L. **Clube de Ciências Saberes do Campo: Contribuições para aprendizagem da Educação em Ciências da Natureza na EMEF Rui Barbosa, em Nova Santa Rita, Rio Grande do Sul**. In: ROBAINA, José Vicente Lima et al (Org.). **Clubes de Ciências do Campo: Alfabetizando Cientificamente a partir dos saberes e dos territórios das Escolas do Campo**. 1ª Ed. Porto Alegre: Gaúcha, 2022, p. 58-101.

ROSA, S. S., RODRIGUES, Andressa. L. M., ROBAINA, José. V. L. Galinheiro Pedagógico: um espaço de alfabetização científica no Clube de Ciências. **Revista Brasileira de Educação do Campo**, Tocantinópolis, v.6, p. 1-24, 2021.

ROSITO, B. A., LIMA, Valderez. M. do R. **Conversas sobre clubes de ciências**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2020. 156 p.

SÔNEGO, F., GAMA, E. R., A escola na perspectiva da educação integral. **Regae: Rev. Gest. Aval. Educ. Santa Maria**, v. 7, n.14, p. 135-145, jan./abr. 2018.

TOMIO, D., HERMANN, A. P. Mapeamento dos Clubes de Ciências da América Latina e construção do site da Rede Internacional dos Clubes de Ciências. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, Belo Horizonte, v.21, p. 1-23, 2019.

CAPÍTULO 5

PRÁTICAS EM ENSINO DE MATEMÁTICA: SUDOKU, LAZER E PENSAMENTO LÓGICO NOS ANOS INICIAIS

Cecília Lagreca Machado

Juliana Menezes Azevedo

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-5

Introdução

A matemática é uma disciplina fundamental no desenvolvimento cognitivo dos estudantes, proporcionando as bases para o raciocínio lógico e a resolução de problemas, sua importância é incontestável dentro do currículo escolar. No entanto, sua maneira tradicional de ensino, focada em exercícios repetitivos e teoria, muitas vezes não consegue engajar os alunos de forma eficaz. Nesse contexto, atividades práticas, como jogos e brincadeiras, emergem como ferramentas valiosas para o ensino de matemática. Dentro do objetivo de transformar as tradicionais metodologias e tornar o aprendizado da matemática mais prazeroso, as aulas de Educação Matemática, cadeira obrigatória na graduação em Pedagogia pela UFRGS, nos desafiaram a preparar uma oficina de matemática para uma turma do Quarto Ano do ensino fundamental, em uma escola pública de Porto Alegre, a partir da observação de uma oficina organizada previamente pelo grupo de extensão “Laboratório de Matemática em Escolas Públicas”. A dinâmica da preparação da oficina envolvia: a mediação dos jogos

com o grupo de extensão, a construção de recursos pedagógicos, a aplicação da proposta e o auxílio aos colegas na aplicação de seus recursos.

Ensinar a matemática, porém, traz desafios e questões que se relacionam, principalmente, com o ensino que tivemos quando crianças. Foi necessário a reestruturação de alguns conceitos matemáticos dentro do nosso grupo, para que pudéssemos realizar a prática sem levar nossos impasses às crianças. Um dos maiores obstáculos, na verdade, é lidar com as nossas dificuldades pessoais no aprendizado da matemática para conseguirmos evitar o surgimento dessas dificuldades em nossos futuros alunos. A diversão e o engajamento constante dos alunos é fundamental para que o contato com a matéria seja leve, e pensar em atividades que tragam esses dois aspectos mais a aprendizagem, é bem difícil.

A tarefa de organizar uma aula prática requer muito mais que apenas pensar em uma atividade diferenciada para uma turma, é preciso pensar na motivação das crianças, na organização dos alunos e do espaço, em propostas que fariam sentido para o grupo e que iriam promover a matemática como algo divertido, articulando-se com o necessário para o aprendizado. Nessa nossa busca, o Sudoku se destaca por sua capacidade de desenvolver o raciocínio lógico-matemático de maneira lúdica e estimulante. Introduzir jogos como o Sudoku na sala de aula não apenas torna o aprendizado mais interessante, mas também promove habilidades essenciais como concentração, planejamento e resolução de problemas.

Um dos grandes desafios enfrentados no planejamento, que se repete diversas vezes ao longo da docência, foi o de como administrar uma turma com diferentes níveis de aprendizado. O ensino da matemática reforça quanto o tempo individual de cada aluno deve ser preservado, pois sem a consolidação de um aprendizado é quase impossível consolidar um próximo. Mesmo tendo isso em mente, diante de uma turma com diversos conteúdos a serem vencidos

no cotidiano da sala de aula, esse desafio se potencializa, fazendo com que os momentos de oficinas e atividades lúdicas, sejam um respiro, preservando o prazer dos alunos pelo aprendizado e o prazer das professoras pelo ensino. Através da prática e da brincadeira, os alunos têm a oportunidade de aprender de forma mais interativa e significativa, o que pode resultar em uma compreensão mais profunda e duradoura dos conceitos matemáticos. É complexo esse ensinar matemática, requer muito estudo e organização para poder, também, estar participando de forma ativa e se divertindo com o processo.

Nosso primeiro contato com a turma, mediando uma oficina de jogos matemáticos, serviu como um dia de observação (mesmo que participativa). A turma de 4º ano de uma escola estadual de porto alegre foi dividida em pequenos grupos para, de forma descontraída, realizar as atividades previamente produzidas pelo **Laboratório de Matemática**. As atividades eram:

- **Calculando seu lugar:** uma brincadeira com dados que requer o uso das quatro operações para calcular seu lugar no tabuleiro.
- **Mancala:** um jogo de origem africana jogado com sementes que tem como proposta “desenvolver o raciocínio lógico e estratégico do jogador, por meio da construção de táticas, para que o depósito de sementes seja cada vez maior” (ZUIN, 2015). É um jogo com regras bastante específicas e necessita atenção para compreendê-las, algumas vezes sendo necessário começar o jogo para entender de fato na prática. Quando as duplas conseguiram compreender as regras, iniciaram-se as estratégias, que são importantes no mancala para conseguir conquistar o objetivo de ter mais sementes que o outro jogador ao final do jogo.

Figura 1 - Mancala



Fonte: Cecília Machado

- **Dominó das cores:** Este jogo tem como objetivo formar um quadrado com 18 peças (divididas em quatro cores) de forma que as peças de mesma cor não se encontrem em nenhuma direção. Pode ser jogado individualmente, de dupla ou de grupo como fizemos com a turma de 4º ano.

Figura 2 - Dominó das cores



Fonte: Cecília Machado

Para finalizar a oficina, fizemos um Bingo Matemático, em que uma conta aleatória era sorteada e a turma precisava descobrir o resultado para completar os números de suas cartelas. A turma se mostrou extremamente participativa e competitiva, os alunos queriam compartilhar os resultados de suas contas, ouviam atentamente as regras dos jogos mas, tiveram dificuldades de realizar os desafios em grupos. Alguns alunos ficaram receosos em participar das atividades, com vergonha de não conseguirem acompanhar os colegas.

Quando a criança não tem uma boa relação com a matemática, seja por dificuldades cognitivas ou emocionais, é mais complexa a nossa atuação, precisando trabalhar de forma a trazer confiança e, também, auxílio para que ela consiga, de fato, resolver os cálculos propostos. Neste dia, vimos a necessidade de incentivar os alunos com mais dificuldade para que se divertissem com os jogos, mas, respeitando seus limites. O ensino da matemática vai por este caminho, aos poucos trabalhando o raciocínio lógico, ajudando a criança a sentir-se capaz de cada vez resolver mais desafios e, assim, melhorar o vínculo desta com o conteúdo. É um trabalho que precisa ser cotidiano.

Os jogos não vem como suporte para garantir o aprendizado de um conteúdo específico, como reitera Carrasco (2005), os conceitos matemáticos é que poderão servir como referencial no estabelecimento de relações lógicas durante o jogo. O objetivo ao utilizar um jogo como recurso pedagógico deve ser a articulação dos conhecimentos prévios dos alunos, o incentivo para que eles exercitem os conteúdos de forma leve e desconstruir a visão da matemática como um obstáculo difícil, incentivando seu uso para resolução de problemas em um formato que incentive os alunos a ganhar confiança a partir da sua participação nos jogos.

Sudoku

E foi assim que, para nossa oficina, decidimos usar o jogo japonês SUDOKU como base. A escolha do Sudoku se deu por compreender o jogo como um recurso popular e acessível, é possível encontrar revistas de sudoku

em vários lugares, algumas edições de jornal antigas continham o tabuleiro de sudoku para resolução e suas regras são, provavelmente, conhecidas por pessoas mais velhas. Atualmente, o jogo já migrou para os aplicativos de celular em diversas versões. A ideia da utilização do jogo foi, inclusive, pensada para que as crianças pudessem levar exemplares de revistas de Sudoku para casa e ter momentos de troca com seus familiares.

O sudoku foi criado por Howard Garns, um arquiteto e construtor de quebra-cabeças independente. As primeiras publicações ocorreram nos Estados Unidos no final dos anos 1970. Em 1984 uma empresa do Japão, especializada em quebra-cabeças, conheceu o jogo e quis levar para o país, começando ele, então, a se popularizar aos poucos pelo mundo. (WIKIPÉDIA, 2023);

Suas regras consistem em completar a tabela com os algarismos 1 ao 9, sem repetir nenhum número na mesma linha, na mesma coluna ou no mesmo quadrante.

Figura 4 - Sudoku



Fonte: Google

Para a execução da proposta, montamos as cartilhas do Sudoku em larga escala, para serem utilizadas no chão e de maneira coletiva. Em vez de os alunos escreverem nos quadrados vazios para completarem as tabelas, recortamos, em pequenos quadrados, todos os números a serem utilizados para facilitar as movimentações, testagens, erros e possíveis discussões acerca da resolução das tabelas. Optamos por propor a realização do tabuleiro em conjunto, para que

os alunos trabalhem coletivamente e debatam sobre as diferentes estratégias, assim, os alunos têm contato com diferentes tipos de interpretação e alunos com mais facilidade podem ajudar seus colegas na interpretação dos desafios também.

Figura 5 - Oficina de Sudoku



Fonte: Cecília Machado

O Sudoku também contemplou nossos objetivos de: reforçar o pensamento lógico-matemático a partir dos desafios de posicionamento dos algoritmos; construir uma turma mais cooperativa e que usa do diálogo para trabalhar coletivamente e entrar em consensos; e ampliar a habilidade de concentração e análise mental de situações-problema, principalmente que envolvam a matemática e suas formas. No que se refere a BNCC, destacamos as seguintes competências trabalhadas:

- “Desenvolver o raciocínio lógico, o espírito de investigação e a capacidade de produzir argumentos convincentes, recorrendo aos conhecimentos matemáticos para compreender e atuar no mundo.”

- Enfrentar situações-problema em múltiplos contextos, incluindo-se situações imaginadas, não diretamente relacionadas com o aspecto prático-utilitário, expressar suas respostas e sintetizar conclusões, utilizando diferentes registros e linguagens (gráficos, tabelas, esquemas, além de texto escrito na língua materna e outras linguagens para descrever algoritmos, como fluxogramas, e dados).

Interagir com seus pares de forma cooperativa, trabalhando coletivamente no planejamento e desenvolvimento de pesquisas para responder a questionamentos e na busca de soluções para problemas, de modo a identificar aspectos consensuais ou não na discussão de uma determinada questão, respeitando o modo de pensar dos colegas e aprendendo com eles.

O raciocínio lógico tem enorme importância no desenvolvimento dos conhecimentos matemáticos das crianças, é quase como um tópico transversal em todos os conteúdos estudados. Seu ensino muitas vezes fica em segundo plano, o que prejudica o desempenho do aluno, e por isso optamos por planejar uma aula que incentivasse os alunos nesse sentido. O Sudoku trabalha o desenvolvimento do raciocínio lógico por meio da análise mental que o jogo requer, trabalhando também a concentração e capacidade de argumentação, já que será jogado em grupo. Os diferentes níveis de familiaridade com o jogo e práticas que envolvem o raciocínio, faz com que, ao jogarem coletivamente, os alunos se ajudem compartilhando suas interpretações das jogadas e, levando isso em consideração, também optamos por produzir tabelas de diferentes níveis de dificuldade, para que os grupos com mais facilidade tivessem a oportunidade de se desafiar mais.

Conclusão

Conforme nosso planejamento, explicamos as regras do jogo para as crianças e dividimos a turma em grupos de 4. Cada grupo com sua cartolina de Sudoku a ser resolvida. Os grupos utilizaram diferentes estratégias ao

longo da construção do tabuleiro, que foi caracterizado como um desafio pela turma. Nos revezamos entre os grupos para auxiliar quando fosse necessário, entendendo nosso papel enquanto mediadoras desse processo que deve instigar a autonomia dos alunos. Justamente por terem que resolver coletivamente os desafios, foi necessário apaziguar alguns conflitos e relembrar algumas das regras, mas na grande maioria dos momentos as crianças conseguiram se resolver e se organizar sozinhas.

Dentre as diversas táticas adotadas pelas crianças, alguns resolveram delegar tarefas entre o grupo (quem organiza as linhas e quem organiza as colunas), outros foram pensando coletivamente. Alguns tentaram posicionar um algarismo por vez (todos os 1, depois todos os 2...), outros acharam melhor ir completando linha por linha, outros decidiram ir conforme iam descobrindo, individualmente, os lugares das peças. Todos os grupos completaram suas tabelas, com diferentes níveis de engajamento e interesse na tarefa por parte dos integrantes dos grupos, mas foi surpreendente o empenho geral da turma na tarefa de completar a tabela inteira.

Houveram momentos de estranhamento entre os alunos, que descobriram na base do conflito que era impossível resolver o desafio sem uma boa discussão e um bom diálogo do grupo. É um jogo que demanda muita atenção nas decisões feitas, e sendo em grupo - o que aumenta o desafio - requer que os alunos trabalhem também a comunicação e organização. Na nossa interpretação, imaginamos que a grande dificuldade dos grupos teria sido, justamente, a dificuldade de dividir os raciocínios com os colegas e lidar com as diferentes interpretações e estratégias dentro de um mesmo grupo mas, ao final, quando questionados, a maioria dos alunos disse ter preferido realizar o desafio em grupo, pois os colegas conseguiam se auxiliar e apontar erros que facilitaram a resolução. A partir da ótica em que os alunos são os agentes principais de seus próprios aprendizados, é importante que essas sejam características trabalhadas diariamente. A cooperação faz com que os próprios alunos se estimulem e se incentivem a pensar em novas maneiras de resolver um problema em comum.

E reiteramos que, transformar uma temida aula de matemática em uma manhã cheia de jogos e brincadeiras desafiadoras, é um alívio tão produtivo para os alunos quanto para as professoras. Reinventar o ensino da matemática é necessário. Momentos descontraídos que, mesmo não envolvendo inúmeros cálculos, conseguem estimular o raciocínio e capacidade de resolução de problema das crianças de uma maneira que elas mesmas são as protagonistas de seu processo e consolidam conhecimentos que dão frutos muito maiores que notas boas em avaliações.

Referências

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

APARECIDO, Fábio. Como trabalhar o Sudoku nas aulas de matemática. GEEKIE, [s.d.]. Disponível em: <https://www.geekie.com.br/sudoku/>. Acesso em: 05 de nov. de 2023.

DEVLIN, K. O gene da Matemática: o talento para lidar com números e a evolução do pensamento matemático. Rio de Janeiro: Record, 2004.

APPGENERATION. Sudoku online, [s.d.]. Regras do sudoku. Disponível em: <<https://www.sudokuonline.io/pt/dicas/regras-do-sudoku>>. Acesso em: 12 de nov. de 2023.

CARRASCO, Lucia Helena Marques. Conhecimento matemático: uma construção ao alcance de todos. In:

FILIPOUSKI, Ana Maria R. et al. (org.). Teorias e fazeres na escola em mudança. Porto Alegre: Editora da UFRGS / Núcleo de Integração Universidade & Escola da PROEXT/UFRGS, 2005. P.253-268.

CAPÍTULO 6

A FALA DOS EDUCANDOS CLUBISTAS COMO TEMÁTICA DO CLUBE DE CIÊNCIAS SABERES DO CAMPO

Sabrina Silveira da Rosa

Andressa Luana Moreira Rodrigues

Eulália Doleski Fraga de Moraes

José Vicente Lima Robaina

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-6

Introdução – Mergulho em águas profundas

Este artigo é um estudo qualitativo, de caráter bibliográfico que tem como objetivo investigar as atividades desenvolvidas no Clube de Ciências Saberes do Campo (CCSC), da Emef Rui Barbosa, na cidade de Nova Santa Rita, no primeiro semestre de 2024. O trabalho foi realizado com buscas nos cadernos de campo do Clube de Ciências, os quais forneceram todas as informações descritas no corpo deste material.

As atividades foram realizadas, a partir da fala dos Educandos Clubistas, as quais deram origem ao calendário de atividades do CCSC do semestre abordado, onde se estudou o tema “A vida nos Oceanos e suas curiosidades”.

Como conclusão pode-se perceber que as atividades do Clube de Ciências Saberes do Campo proporcionam aos Educandos Clubistas experiências educativas e vivências que valorizam os seus saberes e suas vivências, bem como a cultura e a organização local levando a uma aprendizagem mais eficiente e significativa.

Educação do Campo

A Educação do Campo é uma modalidade da educação relativamente nova que surgiu na década de 90 advinda das reivindicações dos movimentos sociais e trouxe outra perspectiva de educação, na qual o professor não é mais o detentor do conhecimento e seus estudantes tábulas rasas. Entende-se a educação como uma construção social, histórica e ambiental e que todos são sujeitos de sua própria educação. Logo, foi uma medida que buscou contraposição ao entendimento tradicional de educação rural, que, conforme Lima, Costa e Pereira (2017) possuía caráter mais assistencialista e não correspondia às necessidades formativas dos povos do campo.

Para Caldart (2011, p.14), “O conceito de educação de campo tem raiz na sua materialidade de origem e no movimento histórico da realidade a que se refere. Está é a base concreta para discutirmos o que é ou não é Educação do Campo” e ainda “A escola do campo deve considerar uma prática pedagógica que formem sujeitos que sintam orgulho de sua origem e destino (CALDART, 2011, p. 157). Logo, observa-se que a Educação do Campo é uma educação diferenciada na qual é necessário estar aberto para a ruptura com o conceito de escola vigente e dar maior importância a pluralidade de leituras e saberes.

Jesus (2004) afirma que a aprendizagem significativa ocorre quando a escola valoriza os saberes locais e estabelece um diálogo com o contexto em que a comunidade está inserida e com as demandas trazidas pelos educandos. Isso faz com que os estudantes se sintam capazes de transformar seu espaço de vida. De acordo com Freire (2013, p. 31), “coloca à escola, o dever de não só respeitar os saberes dos educandos, sobretudo os das classes populares, chegam a ela”, e que esses saberes são construídos na prática por meio de atividades interdisciplinares, é uma proposta de trabalho que contribuiu para essa transformação.

O reconhecimento de que as pessoas que vivem no campo têm direito a uma educação diferente daquela oferecida para quem vive nas cidades é recente. Ele extrapola a noção de espaço geográfico e compreende as necessidades culturais, os direitos sociais e a formação integral desses indivíduos, tornando-se uma proposta inovadora no universo educacional.

Clube de Ciências

Os C.C do Campo de Nova Santa Rita fortalecem e complementam os princípios da Educação do Campo uma vez que conversam com os mesmos objetivos no desenvolvimento de atividades que partem da realidade e das demandas dos educandos.

Os C.C. surgiram no final da década de 50 em alguns países da América Latina como no Brasil, Peru, Colômbia, México, Bolívia e Argentina atrelados à educação não formal (SANTOS, 2003). Os Clubes de Ciências aconteciam tradicionalmente como espaços não formais de educação (LONGHI; SCHROEDER, 2012). Na década de 50 os Clubes de Ciências objetivavam um processo de educação científica para a formação de pequenos cientistas.

Nos dias atuais os Clubes de Ciências devem usar uma fala que melhore a nossa compreensão sobre o mundo (CHASSOT, 2006). As atividades desenvolvidas devem promover práticas lúdicas e atrativas sobre temas diversos, os quais terão sempre ligação com o mundo real, presente no dia a dia e no cotidiano dos educandos, as quais estão ligadas as demais atividades da escola que fazem parte do todo.

Segundo Delizoicov (2007), os clubes de ciências são espaços de divulgação científica e cultural e não podem estar desvinculados do processo de ensino e aprendizagem, mas devem fazer parte dele de forma planejada, sistemática e articulada.

O ensino e a aprendizagem no CCSC estão “caminhando no sentido de um ensino participativo, considerando o interesse e às diferentes realidades desses educandos, permitindo o protagonismo do estudante como prioridades

neste processo” (SUÁREZ, FORTES, 2019, p. 04), se adequando ao que nos trouxe, Delizoicov, no parágrafo anterior.

Segundo Rosa e Robaina (2020), os Clubes de Ciências objetivam em conciliar a educação científica com a realidade diária dos estudantes, ou seja, que faça sentido, que busque o dia a dia dos educandos, levando a uma compreensão das mudanças naturais que ocorrem ao seu redor como traz Ramalho et al considera que:

“[...] a concepção atual de clube de ciências mudou, onde antes visava atender os avanços tecnológicos, agora tem como objetivo tornar o ensino de ciências significativo, dando-lhe sentido pela associação teoria-prática, através de processos de investigação que enfatizam o cotidiano de realidades locais e regionais e ressaltam a interação do conteúdo científico com a dimensão social”. Ramalho et al (2011, p.06)

E ainda Rosito e Lima (2020) nos trazem um conceito atualizado de Clubes de Ciências que o mesmo é:

[...] um espaço não formal de aprendizagem, com foco no desenvolvimento dos pensamentos científico e social por meio da pesquisa, do debate e do trabalho em equipe. Os seus integrantes realizam estudos sobre temáticas científicas, tecnológicas e sociais, num contexto de flexibilidade para a escolha de tema e métodos de investigação utilizados. (p. 120)

Corroborando com estes conceitos temos ainda Rodrigues e Robaina (2021) que trazem o ensino de Ciências como essência para se trabalhar as questões sociais, além de uma ênfase a temas relacionados com a realidade dos sujeitos, mudando assim o foco das ações desenvolvidas nos CC.

Metodologia – O vai e vem das ondas

Este artigo é um estudo qualitativo, de caráter bibliográfico que tem como objetivo investigar as atividades realizadas no Clube de Ciências Saberes do Campo, da Emef Rui Barbosa, na cidade de Nova Santa Rita, no primeiro semestre de 2024. O trabalho foi realizado com buscas nos cadernos de campo do Clube de Ciências, os quais forneceram todas as informações descritas no corpo deste material. A partir da análise realizada obteve-se as informações, descritas abaixo.

O Clube de Ciências Saberes do Campo¹ atende em torno de 73 crianças da pré-escola ao 5º ano em turno integral, todas as semanas, nas quintas-feiras no período da manhã as atividades são desenvolvidas, o Clube acontece nas dependências da Emef Rui Barbosa, a qual está localizada dentro de um assentamento do MST (Movimento dos Trabalhadores Sem Terra).

As atividades do CCSC são embasadas em um calendário programático feito com base nos eixos temáticos, conforme necessidades da comunidade e/ou dos educandos e os mesmos se relacionam com as demais atividades da sala de aula. Aprender e ensinar ciências pelo CCSC modificou a forma de abordar os conteúdos de ciências e modificou a postura das educadoras.

Neste momento, de 2024, decidiu-se pelo tema “A vida nos Oceanos e suas curiosidades”, pois ao iniciar o ano letivo, após férias de verão, os Clubistas relataram queimaduras de pele ocasionadas pelas águas-vivas e verbalizaram algumas curiosidades sobre elas e sobre os Oceanos. Foi a partir destes relatos que as educadoras organizaram o cronograma das atividades do primeiro semestre de 2024.

Tabela 1. Cronograma do Clube de Ciências 2024/1.

04.04	Origem do mar / Como formaram-se os mares?	3º Ano Profª
18.04	Por que tem onda no mar?	2º Ano Profª
25.04	Vida nos oceanos (ecossistemas e animais marinhos)	Pré-Escola Professora e Assistente
02.05	Vida nos oceanos (Plantas e animais terrestres e aquáticos)	4º e 5º Anos Profª
09.05	Por que a água do mar é salgada?	1º Ano Profª
23.05	Poluição e ODS: Os oceanos estão em perigo?	Cooperativa Escolar e Professora Coordenadora
12.06	Lobo Games e Quiz de perguntas e respostas	Todos educandos e educadoras

Fonte: as autoras, 2024

¹ O Clube de Ciências Saberes do Campo tem como objetivo incentivar e oportunizar aos discentes a iniciação científica desde os primeiros anos do ensino fundamental, e assim, contribuir com o acesso ao conhecimento científico de forma ativa e crítica, estabelecendo relações com sua realidade e cotidiano.

Origem do mar e como formaram-se os mares?

A professora e os clubistas organizaram um espetáculo lúdico para explicar a formação dos oceanos em nosso planeta. Durante a apresentação, um estudante se apresentou como um cientista e explicou sobre a formação do planeta e o surgimento dos oceanos. Além da peça teatral, eles usaram a música “De gotinha em gotinha” do grupo Palavra Cantada, para anteceder a atividade prática após as explicações sobre a formação do oceano.

A professora coordenou a experiência para demonstrar como funciona o ciclo da água, uma prática simples, e está presente no nosso dia a dia, mas que, muitas vezes, as pessoas não sabem explicar como esses fenômenos simples ocorrem. Observação: A experiência foi realizada somente pela professora, pois alguns materiais apresentavam risco para crianças manipularem, exemplo; água quente e aerossol.

Figura 1. Apresentação dos Clubistas do terceiro ano



a) Apresentação inicial



b) Finalizando o teatro

Fonte: arquivo da escola, 2024

Por que tem onda no mar?

A professora e os clubistas da turma do segundo ano apresentaram uma explicação sobre a formação das ondas. Eles explicaram que, na maioria, a formação das ondas do mar ocorre pela ação do vento, que ao soprar por longas distâncias, empurra a água, gerando as ondulações. Em seguida, os alunos exibiram um vídeo do YouTube da personagem Kika, intitulado “De onde vem a onda?”, para complementar a explicação. Os alunos do clube usaram um aquário com água e distribuíram um canudinho para cada criança. As crianças deveriam colocar o canudinho próximo à água e soprar com força para criar a ondulação. Para finalizar a atividade, a professora explicou que as maiores ondas do mundo se formam em Nazaré, que fica em Portugal.

Figura 2. Apresentação dos Clubistas do segundo ano.



a) Explicação do tema



b) Realizando a experiência

Fonte: arquivo da escola, 2024

Vida nos oceanos: ecossistemas e animais marinhos

Os clubistas da Pré-escolar, com sua professora, elaboraram uma apresentação sobre os ecossistemas marinhos e os animais que vivem nesses ambientes. Os alunos utilizaram aventais com imagens para explicar as caracterís-

ticas de cada ecossistema aquático de água salgada que compõem os mares e oceanos. As crianças aprenderam que um ecossistema é formado pelo conjunto de fatores abióticos e bióticos presentes em um determinado local e que esses fatores interagem por meio de um fluxo de energia e da ciclagem de materiais.

Diante de tanta biodiversidade, o que mais chamou a atenção dos clubistas do Pré-escolar foi o peixe fantasma, que habita o ecossistema abissal. Normalmente, esses peixes que vivem em águas profundas possuem estruturas que emitem luz própria, chamadas de bioluminescência.

Os clubistas trouxeram para a sua apresentação uma representação desse peixe foi pensado com o projeto de atividades Maker, utilizando materiais reciclados, papel, cola, bateria e LED para confeccionar o seu peixe fantasma. Outro recurso que chamou a atenção das crianças foi o holograma 3D, onde projetaram imagens de animais marinhos em movimento. As crianças ficaram encantadas ao ver baleias, águas-vivas e outros animais que habitam os ecossistemas marinhos.

Figura 3. Clubistas do pré-escolar² na sua apresentação.



Fonte: arquivo da escola, 2024

² Todos os Clubistas tem liberação, por seus pais, do direito ao uso de imagem.

A vida nos oceanos. Plantas e animais terrestres e aquáticos”.

Os clubistas orientados pela professora pesquisaram, dialogaram e construíram um ambiente acolhedor e “colorido”, para que os educandos pudessem conhecer um pouco mais sobre a Vida nos Oceanos, já que, oceanos e mares são 70% do globo terrestre e fornecem mais da metade do oxigênio que respiramos.

A pesquisa aconteceu a partir das curiosidades dos alunos sobre o tema, características e especificidades de animais, que, para alguns, ainda eram desconhecidas, como o peixe que vive a maior parte do tempo fora da água, o MudSkipper, ou, saltadores do lodo. Ainda, as diferenças entre os animais como a morsa, leão e lobos-marinhos, aprendemos sobre o axolote é um anfíbio que vive em ambientes escuros e de água doce. Por possuir brânquias e barbatana na cauda, a primeira reação é associá-lo a um peixe. Porém, a verdade é que o Axolote é um anfíbio, que pode viver tanto dentro como fora da água.

Os clubistas anfitriões prepararam um aquário para presentear todos os alunos, o aquário foi realizado com garrafa pet com um polvo, feito de cliques e canudinhos, sob pressão o polvo movimentava-se para cima e para baixo.

Finalizaram a manhã de novas descobertas com um “mergulho” no oceano (painel para retratos).

Figura 4. Representação das atividades desenvolvidas pela turma do quarto e quinto ano.



a) Painel para fotos



b) Apresentação do conteúdo



c) Tapete temático

Fonte: arquivo da escola, 2024

Por que a água do mar é salgada?

Antes de iniciar a explicação, a professora provocou os clubistas questionando o motivo pelo qual a água do mar é salgada. Nesse momento, surgiram diferentes hipóteses. Alguns acreditavam que o motivo de ser salga-

da é porque as pessoas comem salgadinhos na praia, os clubistas maiores acreditavam que o sal estava presente na areia, dentre outras.

Após os alunos exporem suas ideias, os clubistas anfitriões com a professora iniciaram as explicações, que a água do mar contém uma variedade de minerais dissolvidos, sendo o mais abundante o cloreto de sódio, conhecido como sal comum. À medida que a água flui dos rios para o oceano, ela carrega consigo minerais dissolvidos e sedimentos, e a principal forma de obtenção do sal de cozinha é por extração da água-marinha, feita pela evaporação. No final da atividade os estudantes experimentaram uma mistura de água com sal que os clubistas misturaram, na mesma proporção do sal na água do Oceano.

Figura 5. Apresentação dos Clubistas do primeiro ano.



Fonte: arquivo da escola, 2024

Os Oceanos estão em perigo?

A professora e seus educandos abordaram nesta atividade as cinco ilhas de lixo que se formaram nos Oceanos e como elas se constituíram. Os estudantes, primeiramente, abordaram a importância de separar o lixo e não deixar que materiais plásticos sejam jogados no chão, pois, os mesmos podem ir parar nos Oceanos, uma vez que estão interligados através dos rios.

As correntes marítimas foram explicadas através de uma experiência com água quente e água gelada demonstrando como os lixos podem parar nos mesmos lugares dentro de um Oceano tão imenso.

Também foi contemplado o assunto dos 5Rs da sustentabilidade, a necessidade de se Repensar, Recusar, Reduzir, Reutilizar e Reciclar. E ainda como podemos separar o lixo dentro da nossa escola, levando o orgânico para as galinhas do galinheiro, separando corretamente os papéis e os plásticos que sobram nas salas de aula.

Como o Clube de Ciências está interligado com as demais atividades da escola foi pensado com o projeto de atividades Maker, um protótipo de coletor de lixo do mar. Um dos clubistas construiu uma “máquina” que pode recolher os lixos das ilhas de plástico nos Oceanos, atividade esta que levou duas semanas para ser realizada até a sua apresentação.

Figura 6. Experiência das correntes marítimas e máquina de recolher lixo.



a) Experiência correntes marítimas



b) Apresentação do protótipo

Fonte: arquivo da escola

Finalização das atividades

O Clube de Ciências Saberes do Campo tem como metodologia pedagógica realizar uma atividade de recapitulação das atividades trabalhadas durante todo o semestre e como a escola atende educandos do pré-escolar ao quinto ano, nada melhor do que aprender brincando. Com atividades lúdicas foi realizado um Quiz de perguntas e respostas e também um jogo de tabuleiro gigante onde as turmas jogaram, brincaram e re(aprenderam) todo o conteúdo trabalhado neste semestre.

Figura 7: Brincadeiras para recapitular a aprendizagem.



a) Bola cai-cai



b) Tabuleiro de perguntas



c) Não cai balão

Fonte: arquivo da escola, 2024

ANÁLISE DOS DADOS - Interpretando a maré

A escola e seu território são um espaço de vida e conhecimento, e deve ser aproveitado, explorado e valorizado ao máximo pelo coletivo educador, assim como as falas trazidas pelos educandos durante os diferentes momentos vividos na escola.

As atividades descritas neste trabalho trazem uma experiência educativa que corrobora com Arroyo, pois está sim exercendo uma função de constitui-

ção do indivíduo, ou seja, formando indivíduos integralmente através das suas atividades do Clube de Ciências, com um olhar crítico e construtivo para sua comunidade.

A presente pesquisa demonstra que as atividades do Clube de Ciências são elaboradas a partir das demandas da comunidade e das falas dos seus estudantes, levando em consideração seus relatos e a relevância dos mesmos.

A partir de falas e curiosidades, os temas são investigados pelos clubistas e educadores trazendo conhecimento científico aos saberes empíricos das crianças, as quais são multiplicadas nas famílias a partir de cada aula realizada. Conforme traz Rosa, 2021

“O entorno pode fazer parte do ensino com seus diferentes saberes, aprendendo e ensinando, a EMEF Rui Barbosa está inserida no contexto da Educação do Campo e entrelaçada com a Educação em Ciências, onde ambos se complementam dando sentido às atividades”. ROSA, p. 85, 2021.

E ainda pode-se perceber que a educação em ciências ensinada nesta escola através do Clube de Ciências, vem ao encontro do que contempla Paraná (2008, p. 4), quanto ao objetivo principal de um Clube de Ciências:

“[...] abordar conteúdos não de maneira tradicional, mas próximos do cotidiano dos estudantes e das demais áreas do conhecimento, buscando uma formação científica, porém voltada para a interpretação do cotidiano e em prol da comunidade [...]” (Paraná, 2008, p4).

Através das atividades descritas e principalmente, pela proposta de construção do tema para ser desenvolvido ao longo de quatro meses, pode-se perceber que o CCSC tem a característica de escuta, que ouve o que os Clubistas têm a dizer e leva em consideração o potencial exploratório de pesquisa que pode partir desta escuta e deste conhecimento. Assim como nos revela (MOREIRA, 1980) sobre o conhecimento prévio que pode servir de ponte, ou ponto de partida entre o que o aprendiz já sabe e o que ele deve saber, aliando os conhecimentos do educando com os conhecimentos que possa adquirir por métodos científicos.

Conclusão – O sentir da brisa

As experiências aqui descritas são destacadas pelo ponto de vista pedagógico de um grupo de educadores que se propõe a ouvir o que os educandos têm a dizer e considera essas falas como possibilidades determinantes para novas abordagens de pesquisa. Esse grupo usa o território educativo e as demandas das crianças como base para ensinar ciências através do seu Clube de Ciências oferecendo uma formação humana integral aos alunos.

As atividades do Clube de Ciências Saberes do Campo proporcionam aos educandos experiências educativas e vivências que valorizam os seus saberes e suas vivências, bem como a cultura e a organização local levando a uma aprendizagem mais eficiente e significativa.

O CCSC é um espaço de aprendizagem onde os educandos passam a ter uma maior participação e interesse pelas aulas de ciências, pois eles são os protagonistas das atividades, eles trazem suas necessidades e curiosidades, pesquisam, se preparam para apresentar aos demais colegas e com essas articulações se desenvolvem na totalidade, aprendem com e para a vida.

Referências

CALDART, Roseli Salete. **A Escola do Campo em Movimento**. In: ARROYO, Miguel Gonzalez; CALDART, Roseli Salete; MOLINA, Mônica Castagna. (org.). *Por uma Educação do Campo*. Petrópolis, RJ: Vozes, 2011. p.87-133.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica: questões e desafios para a educação**. 4. ed. Ijuí: Unijuí, 2006.

DELIZOICOV, D. **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. 2. ed. São Paulo: Cortez, 2007.

FREIRE, P. **Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 46. ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2013.

LIMA, M.A. COSTA, F.J.F. PEREIRA, K.R.C. **Educação do campo, organização escolar e currículo: um olhar sobre a singularidade do campo brasileiro.** Revista e-Curriculum, São Paulo, v.15, n.4, p. 1127 – 1151 out./dez.2017. Disponível em <http://revistas.pucsp.br/index.php/curriculum>. Acesso em 13 junho de 2024.

LONGHI A. SCHROEDER E. **Clubes de ciências: o que pensam os professores coordenadores sobre ciência, natureza da ciência e iniciação científica numa rede municipal de ensino.** Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias Vol. 11, Nº 3, 547-564 (2012). Disponível em: https://reec.educacioneditora.net/volumenes/volumen11/REEC_11_3_4_ex650.pdf. Acesso em: 16 jan. 2024.

MOLINA, Mônica Castagna; JESUS, Sonia Meire Santos Azevedo de (Orgs.). **Contribuições para a construção de um projeto de educação do campo.** Brasília: Articulação Nacional por uma educação do campo, 2004. (Por uma educação do Campo 5).

MOREIRA, M. A.; SOUSA, C. M. S. G. **Organizadores prévios como recursos instrumentais.** Melhorias do Ensino, Porto Alegre, n. 7, 1980.

PARANÁ. **Diretrizes Curriculares de Ciências para o Ensino Fundamental.** Curitiba: Secretaria de Estado da Educação do Paraná, 2008.

RODRIGUES, A.; ROBAINA, J. V. **Reestruturação Curricular a partir da Educação do/no Campo e atividades de Clube de Ciências.** Revista Insignare Scientia - RIS, v. 4, n. 1, p. 119-136, 19 fev. 2021.

ROSA, S.S. ROBAINA, J.V.L. **O Ensino de Ciências nas Escolas do Campo a partir da análise da produção acadêmica.** Revista Insignare Scientia - RIS, v. 3, n. 2, p. 156-175, 24 ago. 2020.

ROSITO, B. A.; LIMA, V. M. do R. **Conversas sobre Clubes de Ciências.** Porto Alegre, RS: EDIPUCRS, 2020.

SANTOS, W.; SCHNETZLER, R.P. **Educação em Química: Compromisso com a cidadania.** 3. Ijuí: Unijuí, 2003.

SUÁREZ SILVA, J.; FORTES BRAIDANTE, M. **Aprendizagem significativa: concepções na formação inicial de professores de Ciências.** Revista Insignare Scientia - RIS, v. 1, n. 1, 18 jun. 2018.

CAPÍTULO 7

O ENSINO DE CIÊNCIAS NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL: PRÁTICAS INVESTIGATIVAS

Loanda Alves Triboli

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-7

O Ensino de Ciências

O fazer ciência perpassa as barreiras históricas e culturais quebrando paradigmas em cada nova descoberta. Ao longo dos tempos a ciência era vista como um domínio privado à poucos intelectuais que detinham este *status*. Muito se discutiu sobre ciências e as teorias pertinentes desde o surgimento da vida à descoberta da energia elétrica, formato do planeta Terra e a sua relação com o Sol. A ciência estava dentro de laboratórios e era feita por cientistas, onde poucos estudantes (pupilos) teriam acesso ao aprendizado. No Brasil, o ensino de Ciências tomou forma com a aprovação da Lei 5692/71 posteriormente revogada e substituída pela Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB-9394/96).

Na escola, percebemos que o ensino de Ciências ainda apresentava o foco conteudista, descaracterizando a legitimidade da investigação científica. O foco na educação em Ciências era a memorização teorizada de pressupostos científicos, apresentados nos livros didáticos. Com as discussões e reformas da educação, o ensino de Ciências passa para um olhar voltado às tecnologias, habilidades e competências de fazer ciência.

O ensino de Ciências ao longo das etapas da Educação Básica tem suas peculiaridades.

Nos anos iniciais do Ensino Fundamental, a presença de um único professor, favorece o planejamento globalizado, realizando um planejamento interdisciplinar entre as diferentes áreas curriculares de abordagem em cada ano. Nesta fase da criança, onde o trabalho com o concreto se faz presente, na metodologia, é imprescindível o desenvolvimento das atividades através das experimentações com metodologias ativas (Triboli *et al.*, 2023, p.34).

Os anos finais do Ensino Fundamental configuram um importante processo de transição. A partir desta etapa de ensino, os alunos estarão aptos a frequentar o Ensino Médio e conseqüentemente o aprofundamento na área das Ciências nas disciplinas de Química, Física e Biologia. Durante os anos finais a disciplina de Ciências é abordada amplamente contextualizando todos os aspectos destas áreas. O currículo é previsto para cada ano tomando como diretrizes as matrizes curriculares da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que estabelece habilidades e competências que deverão ser alcançadas a cada ano para que ocorra o avanço para o ano seguinte. A BNCC orienta a utilização da investigação científica no ensino de Ciências no Ensino Fundamental:

Nessa perspectiva, a área de Ciências da Natureza, por meio de um olhar articulado de diversos campos do saber, precisa assegurar aos alunos do Ensino Fundamental o acesso à diversidade de **conhecimentos científicos** produzidos ao longo da história, bem como a aproximação gradativa aos principais **processos, práticas e procedimentos da investigação científica** (Brasil, 2018. Grifo do autor).

Com a prerrogativa de estimular a investigação científica como um movimento no ensino de Ciências, a BNCC (Brasil, 2018) ainda ressalta: “Para tanto, é imprescindível que eles sejam progressivamente estimulados e apoiados no planejamento e na realização cooperativa de atividades investigativas, bem como no compartilhamento dos resultados dessas investigações”. Alerta para a necessidade de compartilhar o conhecimento científico democratizando o ensino. No contexto amplo da BNCC, o ensino está orientado como currículo

comum a todo território nacional. Essa normativa possui sua validação quando pensamos no aluno que pode mudar de cidade ou estado durante o ano letivo, sem que haja prejuízo do acompanhamento curricular necessário para o avanço do ano subsequente. Porém, precisamos trazer um olhar às peculiaridades do ambiente onde esse aluno está inserido. As regiões do país possuem muitas diferenças, tanto culturais quanto identitárias e esta perspectiva precisa ser observada pelo ambiente escolar, na proposta de ensino, neste caso, estamos tratando de ensino de Ciências. A importância da apropriação de saberes populares oriundos das vivências destes alunos é significativa para o crescimento de toda a turma. Também levamos em conta, no ensino de Ciências, os estilos de aprendizagem dos grupos de aprendizes. Sobre este currículo pluralista, onde há o respeito pelos saberes, Tanzi Neto *et al.* (2013, p.137), corrobora:

Em um *design* de currículo pluralista, culturas e identidades dos aprendizes devem fazer parte da construção do conhecimento. Para isso, é preciso levar em conta três elementos: os modos de aprendizagem, os conteúdos de aprendizagem e o grupo envolvido ou o contexto estabelecido no processo de aprendizagem. As diferenças (culturais, identitárias) são positivas nesse contexto de aprendizagem, pois podem conduzir o aprendiz à percepção e à colaboração com as diferenças.

O ensino de Ciências, se vê diante da prerrogativa de acompanhar a evolução tecnológica, respeitando as diferenças e valorizando os saberes oriundos das comunidades onde a escola está inserida. A escola se vê recebendo alunos cada vez mais informatizados em uma geração tecnológica que passam a demonstrar maior desinteresse nas atividades expositivas de sala de aula. Neste contexto está explícita a necessidade de repensar o ensino de Ciências como interacionista nas questões socioambientais, como salientam Sasseron e Machado (2017, p.15):

Expomos, portanto, a ideia de que o foco do ensino de Ciências não está somente no ensino de conceitos e métodos, mas também na natureza das Ciências e em suas implicações mútuas com a sociedade e o ambiente.

Pensamos em fazer do ensino de Ciências um aprendizado não somente de fenômenos da natureza, mas das interações destes fenômenos com o meio e a

nossa própria condição de promotor de mudanças significativas nos ambientes naturais, sociais e culturais, transformando criticamente nossa realidade. Com esta proposição questiona-se se o ensino de Ciências por investigação, partindo do centro de interesse do aluno e valendo-se de seus saberes populares, enriquece o aprendizado provocando a motivação na resolução de problemas?

A construção de um planejamento de ensino voltado à realidade do aluno contempla o propósito da investigação da aprendizagem-serviço, ou seja, professor/aluno engajado na proposição de soluções para problemas da comunidade ao qual estão inseridos (Triboli, 2023, p.36).

Objetivando o incentivo na prática investigativa no ensino de Ciências, os temas abordados em sala de aula, necessitam estar relacionados às questões relevantes aos alunos. A necessidade de contextualizar o planejamento curricular com o centro de interesse do aluno, visa o aspecto motivacional da aprendizagem, favorecendo o ensino através de situações-problema do cotidiano da turma.

É fundamental que durante as práticas educacionais o planejamento das aulas tenha como foco a interpretação e elaboração de representações pelos alunos durante as atividades realizadas em sala de aula, entendendo o processo de avaliação de modo formativo (Valle *et al.*, 2020, p.68).

Este capítulo explora a implementação de práticas investigativas no ensino de Ciências nos anos finais do Ensino Fundamental, destacando atividades como a construção de foguetes, pesquisas sobre vacinação e a confecção de maquetes. Através dessas atividades, demonstra-se como é possível proporcionar uma aprendizagem mais significativa e engajadora, capacitando os alunos a desenvolverem uma compreensão profunda e crítica dos fenômenos científicos e suas aplicações no mundo real.

Aspectos Metodológicos Abordados no Ensino de Ciências

Desenvolver atividades de pesquisa com alunos dos anos finais do ensino fundamental partem da necessidade de um bom planejamento. É fundamental

que o professor tenha clareza das habilidades que serão desenvolvidas, o público ao qual está planejando as atividades e qual a temática norteadora de todo o projeto. Pensamos em um problema como forma de instigar a curiosidade do aluno, para motivar a prática investigativa em um determinado assunto, desmistificando a aula expositiva tradicional que utilizava como único recurso o livro didático.

Ao trazer esse conhecimento para o ensino em sala de aula, esse fato – propor um problema para que os alunos possam resolvê-lo – vai ser o divisor de águas entre o ensino expositivo feito pelo professor e o ensino em que proporciona condições para que o aluno possa raciocinar e construir seu conhecimento (Carvalho, 2023, p.2).

Dado o problema e sendo este o interesse da turma, partimos para as hipóteses norteadoras da solução dele. Quais instrumentos poderemos utilizar na solução? Que tipo de materiais? Este problema requer auxílio de pessoas da comunidade? Ele encontra-se dentro da escola ou em espaços não formais de educação? Vários questionamentos se fazem necessários neste processo para que a turma construa e interiorize toda a problemática deste tema promovendo a integração dos estudantes.

Reiterando o papel das atividades investigativas com aprendizagem significativa e multimodos de representação, verifica-se que as atividades investigativas, por meio dos problemas apresentados aos alunos, fornecem desafios que favorecem a reflexão necessária a ativação dos processos mentais e também o engajamento dos estudantes (Zompero e Laburú, 2016, p.63).

Posto todas as possibilidades e planejamentos da investigação, eis que surgem as práticas investigativas para que enfim possam construir suas teorias, com base na manipulação concreta acerca do problema. Como cita Carvalho (2023, p.3), sobre as atividades manipulativas no ensino para construção de conceitos:

O entendimento da necessidade da passagem da ação manipulativa para a ação intelectual na construção do conhecimento – neste caso incluindo o conhecimento escolar – tem um significado importante no planejamento do ensino, pois a finalidade das disciplinas escolares é que o aluno aprenda

conteúdos e conceitos, isto é, constructos teóricos. Desse modo o planejamento de uma sequência de ensino que tenha por objetivo levar o aluno a construir um dado conceito deve iniciar por atividades manipulativas.

Carvalho (2023) enfatiza ainda que esta tarefa não é fácil, tanto para o professor quanto para o aluno, conduzir o processo de transposição das atividades manipulativas concretas para as construções intelectuais, sendo mais fácil a aula expositiva. Porém a mudança não é algo fácil, mas é uma escolha, como nos traz Freire (2023) “A mudança não é trabalho exclusivo de alguns homens, mas dos homens que a escolhem”.

No contexto do ensino de Ciências, essa abordagem implica em práticas que promovam a investigação, a reflexão crítica e a aplicação do conhecimento em situações concretas e significativas para os alunos. Dentre as práticas que podem ser realizadas em uma turma do Ensino Fundamental foram apresentadas sugestões de abordagens que favoreçam a prática investigativa.

Durante o desenvolvimento da atividade investigativa, os alunos, quando engajados no processo, mantêm-se intelectualmente ativos. No entanto, para favorecer esse engajamento, é necessário que o problema seja significativo ao aluno (Zompero e Laburú, 2016, p.57).

Tais práticas, são sugestões como abordagem de assuntos relacionados ao cotidiano e ao currículo dos alunos. Dentre estas práticas, foi apontada a construção de um foguete visto que os alunos são motivados a participar de Olimpíadas externas com este propósito.

A construção de um foguete é uma atividade prática que integra conhecimentos de física, química e matemática, entre outras disciplinas, promovendo uma aprendizagem ativa e colaborativa. Este projeto possibilita a compreensão de vários conceitos como pressão, força, aerodinâmica e trajetória, de maneira prática, empírica e lúdica.

Esta atividade, além de facilitar a compreensão de conceitos científicos, desenvolvem habilidades de trabalho em equipe, resolução de problemas e pensamento crítico.

Com todas estas características, ao levarmos algum tipo de investigação problematizada para a sala de aula estaremos ofertando aos estudantes a oportunidade de desenvolver habilidades e competências do fazer e pensar científico (Sasseron e Machado, 2017, p.26).

A vacinação é um tema atual e essencial para a saúde pública e a educação científica dos alunos. Recentemente enfrentamos vários problemas de saúde pública diante da falta de vacinas que inibisse a Covid 19. Estudar este tema ajuda a desenvolver uma compreensão crítica sobre a importância das vacinas, os mecanismos de imunização e os desafios enfrentados na saúde global.

Atividades Propostas para a Pesquisa sobre Vacinação

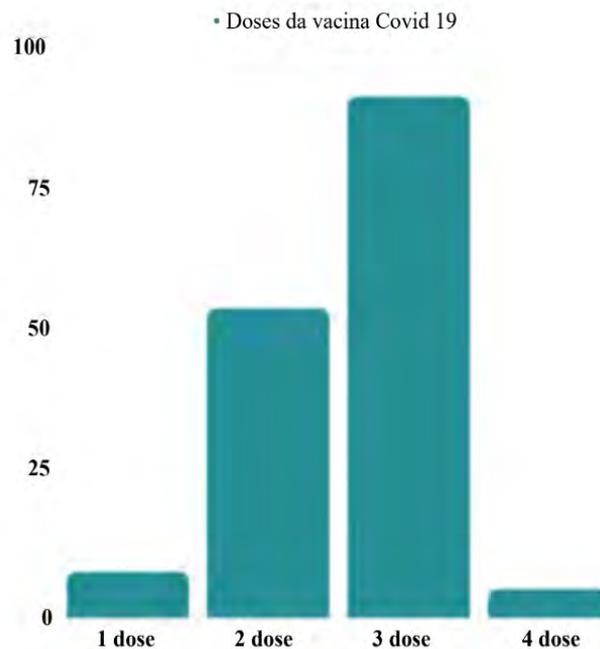
Pesquisa Bibliográfica e Análise Crítica: Os alunos realizam pesquisas em fontes científicas confiáveis sobre a história das vacinas, os mecanismos imunológicos envolvidos e a eficácia das campanhas de vacinação. Eles analisam estudos de caso sobre doenças erradicadas ou controladas por vacinas, como a poliomielite e o sarampo.

Debates e Simulações: Após a pesquisa, os alunos participam de debates estruturados, defendendo diferentes perspectivas sobre a vacinação. Esta atividade desenvolve habilidades de argumentação e pensamento crítico, além de promover o respeito a opiniões fundamentadas.

Projetos de Conscientização: Os alunos criam campanhas educativas, utilizando recursos multimídia para sensibilizar a comunidade escolar sobre a importância da vacinação. Estes projetos podem incluir a produção de vídeos informativos, cartazes explicativos e apresentações interativas, incentivando a disseminação de informações corretas e a prevenção de doenças. Os alunos po-

dem realizar pesquisas no ambiente escolar levantando dados para criar tabelas e gráficos (Figura 2) sobre a porcentagem das vacinas tomadas pelos estudantes da escola.

Figura 2 – Gráfico realizado a partir de pesquisa realizada em uma escola sobre a realização da imunização e a quantidade de doses da Vacina contra a Covid 19



Fonte: A autora (2023)

O uso de recursos diversos na construção do conhecimento científico favorece as multilinguagens e abordagens da disciplina. Fazer ciência não está somente interligado à área das Ciências Naturais ou linkado às Ciências Exatas, mas aprender e fazer ciência é um aprendizado multidisciplinar e oferece múltiplas possibilidades de comunicação, como sugere Carvalho (2023, p.7):

Além disso, a linguagem das Ciências não é só uma linguagem verbal. As Ciências necessitam de figuras, tabelas, gráficos e até mesmo linguagem matemática para expressar suas construções. Portanto, temos de prestar atenção nas outras linguagens, uma vez que somente as linguagens verbais – oral e escrita – não são suficientes para comunicar o conhecimento científico.

Nesta abordagem de construção do conhecimento científico através da manipulação concreta, a Confeção de Maquetes é sugestiva.

A construção de maquetes é uma prática didática que facilita a visualização e compreensão de estruturas e processos científicos complexos. Esta atividade pode ser aplicada a diversos temas dentro das Ciências, como ecossistemas, sistemas solares, cadeias alimentares e estruturas celulares.

Processo de Construção de Maquetes

Escolha e Pesquisa do Tema: Os alunos escolhem um tema relevante e realizam uma pesquisa aprofundada para coletar informações detalhadas. Esta etapa inclui a leitura de artigos científicos, análise de imagens e consulta a especialistas, quando possível.

Planejamento e Design da Maquete: Com base na pesquisa, os alunos planejam a construção da maquete, definindo os materiais a serem utilizados e a disposição dos elementos. Esta etapa envolve habilidades de organização e criatividade, além de aplicação de conceitos científicos.

Montagem e Detalhamento: Utilizando materiais variados, como papelão, argila, tinta e elementos naturais, os alunos montam suas maquetes (Figura 3), prestando atenção aos detalhes e à precisão científica. Este processo promove habilidades manuais, atenção aos detalhes e a capacidade de representar conceitos abstratos de maneira concreta.

Figura 3 – Maquete de vírus



Fonte: A autora (2023)

Apresentação e Discussão: Os alunos apresentam suas maquetes para a turma, explicando os conceitos representados e respondendo a perguntas. Esta etapa fortalece a comunicação, o domínio do conteúdo e a capacidade de transmitir conhecimentos científicos de forma clara e acessível.

Sob este aspecto, percebem que a construção de soluções pode estar atrelada ao fazer ciência dentro da escola e a pesquisa crítica como subsídio de informação, como destacam Sasseron e Machado (2017, p.11):

O desenvolvimento dessa racionalidade crítica vai permitir aos alunos participarem de discussões referentes a problemas do seu entorno e, desse modo, permitir que eles não apenas compreendam que os temas discutidos na escola têm relações com sua vida, mas também que em seu cotidiano os problemas podem ser resolvidos por meio de saberes trabalhados em sala de aula.

O desenvolvimento destas atividades sugestivas proporciona aos alunos possibilidades de percorrerem os caminhos científicos elencando as hipóteses necessárias na resolução de problemas.

Conclusão

Concluimos esta etapa de abordagem sobre o ensino de Ciências elencando as possibilidades infinitas de apresentarmos os conteúdos curriculares de forma a tornarmos os saberes científicos e populares motivacionais no ensino de Ciências interligando-os a outras áreas de conhecimento.

O ensino de Ciências (EC) na sociedade atual, além de possibilitar o acesso à cultura científica, contribui para que os estudantes compreendam as transformações decorrentes da Ciência e Tecnologia na sociedade. Nesse contexto, o EC promoverá a aquisição de conhecimentos científicos, ao proporcionar o desenvolvimento de capacidades essenciais e necessárias ao exercício da cidadania: julgamento, interpretação, reflexão, comunicação, decisão e intervenção (Valle *et al.*, 2020, p.103).

Estas experiências apresentadas, não apenas reforçam o conhecimento científico, mas também desenvolvem habilidades críticas, como o pensamento analítico, a resolução de problemas e a colaboração. Promover um ensino de Ciências contextualizado é, portanto, investir na formação de cidadãos mais bem informados, críticos e preparados para enfrentar os desafios do mundo moderno.

A aprendizagem dos espaços formais de educação está atrelada ao contexto histórico-cultural do estudante e o professor não pode se colocar a parte desta proposição, mas sim, tomar como pressuposto no planejamento de suas atividades para o ensino de Ciências.

“O homem é um ser de raízes espaço temporais” (Freire, 2023, p.82).

Referências

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

CARVALHO, Ana Maria Passos de (org.). **Ensino de Ciências por investigação: condições para implementação em sala de aula**. São Paulo: Cengage Learning, 2023.

FREIRE, Paulo. **Educação e mudança**. Tradução Lilian Lopes Martins. 50ª ed. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 2023.

SASSERON, Lúcia Helena; MACHADO, Vitor Fabrício. **Alfabetização científica na prática: inovando a forma de ensinar física**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2017.

SILVA-BATISTA, Inara Carolina da; MORAES, Renan Rangel. **História do ensino de Ciências na Educação Básica no Brasil (do Império até os dias atuais)**. Revista Educação Pública, v. 19, nº 26, 22 de outubro de 2019. Disponível em: <https://educacaopublica.cecierj.edu.br/artigos/19/26/historia-do-ensino-de-ciencias-na-educacao-basica-no-brasil-do-imperio-ate-os-dias-atuais>. Acesso em: 15 jul. 24.

TANZI NETO, Adolfo *et al.* **Multiletramentos em ambientes educacionais**. In: ROJO, Roxane (org.). Escola conectada: os multiletramentos e as TICs. 1.ed. São Paulo: Parábola, 2013.

TRIBOLI, Loanda Alves *et al.* **O ensino aprendizagem do movimento STEM na educação básica: propostas pedagógicas**. In: COSTA, Luciano Andreatta Carvalho da (org.). V.2. A docência em STEM: a sala de aula como espaço do professor-pesquisador. Curitiba: CRV, 2023.

TRIBOLI, Loanda Alves. **Saúde preventiva no contexto escolar: uma pesquisa sobre vacinação**. In: MULLER, Liziany (org.) *et al.* A educação e o ensino na atualidade: transversalidades e relatos de experiências. E-book. DOI: 10.48209/978-65-5417-090-2. Santa Maria: Arco Editores, 2023.

VALLE, Mariana Guelero do; SOARES, Karla Jeane Coqueiro Bezerra; SÁ-SILVA, Jackson Ronie (orgs.) **A alfabetização científica na formação cidadã: perspectivas e desafios no ensino de Ciências**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2020.

ZOMPERO, Andreia de Freitas; LABURÚ, Carlos Eduardo. **Atividades investigativas para as aulas de Ciências: um diálogo com a teoria da aprendizagem significativa**. 1.ed. Curitiba: Appris, 2016.

CAPÍTULO 8

PRÁTICAS PEDAGÓGICAS MATEMÁTICAS NO CLUBE DE CIÊNCIAS DA ESCOLA PÚBLICA DE GUAÍBA-RS: UM ESTUDO DE CASO SOBRE A EDUCAÇÃO STEM

Anelise Kologeski

Débora da Silva Motta Matos

José Vicente Lima Robaina

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-8

Introdução

A Educação STEM (Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática) tem suas origens recentes, surgindo nos Estados Unidos na década de 1990. O termo “STEM” foi introduzido em um relatório da National Science Foundation (NSF) de 1997, intitulado “Reinventing Undergraduate Education in Science, Mathematics, Engineering, and Technology”. Este relatório destacou a necessidade de uma abordagem educacional mais integrada para as disciplinas STEM, com o objetivo de preparar os alunos para as demandas de um mercado de trabalho em constante evolução (Maciano; Maciel, 2023).

A popularidade da Educação STEM cresceu nos Estados Unidos na década de 2000, à medida que o país se tornava mais dependente da tecnologia. Em 2009, o Presidente Barack Obama lançou a iniciativa “Educação STEM para Todos”, com a meta de aumentar o número de alunos matriculados em cursos relacionados a STEM. No Brasil, a promoção da Educação STEM é

realizada pelo Ministério da Educação, através do programa “Ciência na Escola” (Medeiros; Lopes; Dávila, 2023).

Este artigo apresenta as práticas pedagógicas realizadas em uma escola pública de Guaíba-RS durante um estudo de caso, onde foi realizada uma pesquisa de campo com a implementação da educação STEM utilizando uma Caixa Exploratória, destacando os impactos no aprendizado dos alunos dos anos finais do Ensino Fundamental.

A Caixa Exploratória STEM foi concebida como um recurso didático para estimular a curiosidade e a prática de conceitos matemáticos e científicos, onde foram incluídos instrumentos didáticos e atividades específicas para envolver os alunos em experiências práticas e interativas.

As atividades foram planejadas para serem realizadas em grupo, utilizando materiais didáticos que serviram de aportes para auxiliarem na compreensão de conceitos matemáticos promovendo a colaboração e o trabalho em equipe. Dessa forma, a metodologia adotada foi um estudo de caso qualitativo, exploratório e participante. Os instrumentos de pesquisa incluíram questionários, registros de atitudes dos alunos, rodas de conversa pós-atividades e autoavaliação.

Os resultados observados indicaram um impacto positivo na aprendizagem dos alunos. A abordagem prática e exploratória da Caixa STEM promoveu um ambiente de aprendizado dinâmico e envolvente. Os alunos mostraram maior interesse e compreensão dos conceitos matemáticos e científicos. Houve também um desenvolvimento significativo de habilidades como pensamento crítico, resolução de problemas e colaboração.

Estudo de Caso

A pesquisa foi aplicada com uma turma de 15 alunos do sexto ano do ensino fundamental no ano de 2023 e início de 2024, como demonstra o QUADRO 1 do cronograma das etapas do projeto.

Quadro 1: Calendário organizacional das atividades

Setembro/2023	Outubro/2023	Novembro/2023	Dezembro/2023	Fevereiro/24	Março/24
quarta-feira	Quarta-feira	Sexta-feira	segunda-feira	quinta-feira	Terça-feira
3º período	3º período	3º período	3º período	3º período	3º período
4º período	4º período	4º período	4º período	4º período	4º período
06/09 Atividade desenvolvida: Apresentação e exploração da Caixa STEM	04/10 Atividade desenvolvida: Desenvolvendo atividades que envolvem os instrumentos da Caixa	03/11 Atividade desenvolvida: Atividade em sala de aula após a prática externa para registro. Apresentação para comunidade escolar.	04/12 Atividade desenvolvida: Apresentação dos grupos sobre o que construíram e aprenderam com as práticas externas.	22/02 Atividade desenvolvida: Atividade de roda de conversa e escuta ativa dos alunos. Planejamento de apresentações	12/03 Atividade desenvolvida: Exposição dos materiais e explicação das palavras na nuvem e seus significados.
quinta-feira	Quinta-feira	Quinta-feira	segunda-feira	Sexta-feira	Quinta-feira
3º período	3º período	3º período	3º período	3º período	3º período
4º período	4º período	4º período	4º período	4º período	4º período
21/09 Atividade desenvolvida: Organização de grupos ou trios	19/10 Atividade desenvolvida: Saída para o pátio para os alunos resolverem situações problemas	16/11 e 29/11 Atividade desenvolvida: Atividade em sala de aula após a prática externa para registro.	11/12 Atividade desenvolvida: Apresentação dos grupos sobre o que construíram e aprenderam com as práticas externas.	29/02 Atividade desenvolvida: Confecção de cartaz com a nuvem de palavras sobre os destaques observados.	26/03 Atividade desenvolvida: Organização e registro do espaço criado com refúgio STEM para discussões e exploração.

Fonte: dos autores.

Vale ressaltar que os alunos estavam muito empolgados com a perspectiva de realizar uma atividade participativa na aula de Matemática, algo que eles não estão acostumados. Todos apresentaram o termo assinado pelos pais que compreenderam as circunstâncias da pesquisa realizada dentro do âmbito escolar, autorizando o uso de imagem se necessário fosse.

Coleta de Dados

Os alunos participantes responderam o primeiro instrumento: o questionário de perguntas. Estes dados coletados fizeram parte de uma análise sobre o sentimento em relação as aulas de matemática. Por meio dessa atividade, foram explorados, a partir da pesquisa em sala de aula, os anseios, desejos, entendimentos e sentimentos em relação a matemática e como ela é vista em sala de aula.

Posteriormente, os alunos participaram da apresentação da Caixa exploratória STEM, assistiram um vídeo introdutório e iniciamos as atividades do projeto compilados com alguns conteúdos matemáticos.

A realização do projeto a “Educação STEM em pública de Guaíba por meio da utilização de Caixa exploratória” envolveu questões relacionadas à sustentabilidade, planejamento, organização espacial e abrangeu diversas áreas do conhecimento, de maneira direta ou indireta. A implementação e execução do projeto nos direcionou a criarmos rotinas da escola que não existiam e que melhoraram a logística da mesma.

A abordagem interdisciplinar, transdisciplinar e multidisciplinar fez-se presente neste projeto, pois diversos tópicos puderam ser explorados e aproveitados em relação ao desenvolvimento das atividades, espaços escolares e planta baixa, a promoção da sustentabilidade, o uso consciente de recursos hídricos, a criação de uma composteira, geometria com conceitos, área, perímetro, sequência numérica, noções de espaço, dentre outros.

Este projeto de aprendizagem foi desenvolvido com a intenção de apresentar maior familiaridade com o conteúdo das aulas de matemática, com vistas a torná-lo mais explícito a fim de auxiliar os professores do ensino fundamental na disciplina de matemática, utilizando conceitos matemáticos que podem ser trabalhados no dia a dia, na criação de espaços escolares mais agradáveis e menos desestimulantes à aprendizagem.

Todos os estudantes compreenderam a proposta apresentada como uma atividade educacional gratificante, que beneficiaria não apenas os alunos, mas também toda a comunidade escolar. Considerou-se a iniciativa como uma maneira prática e significativa de promover a aprendizagem matemática e outras habilidades importantes em um ambiente ao ar livre e relacionado ao mundo real. Tal abordagem implicou na criação de oportunidades para que os alunos pudessem aplicar conceitos matemáticos em um ambiente prático e cotidiano, como é o caso de uma escola mais sustentável.

FIGURA 1: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa STEM



Legenda: Explorando os materiais.

Fonte: dos autores.

FIGURA 2: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa STEM



Legenda: Alunos planejaram as atividades a serem desenvolvidas para uma escola mais sustentável.

Fonte: dos autores.

A ideia foi aplicar os conhecimentos adquiridos em sala de aula nas atividades práticas, de modo a proporcionar uma compreensão mais significativa dos conteúdos estudados e maximizar o potencial dos alunos por meio do compartilhamento do conhecimento adquirido.

Com o propósito de alinhar-se à BNCC a Caixa Exploratória STEM direcionou o foco para a aprendizagem do aluno, o projeto foi elaborado com o intuito de desenvolver as habilidades e competências dos alunos, oferecendo atividades e instruções para sua implementação. Através desse enfoque, buscou-se promover o protagonismo e o engajamento dos alunos no processo de aprendizagem.

FIGURA 3: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa Exploratória STEM



Fonte: dos autores.

“Engenheiro por um dia”

Os alunos são divididos em equipes para projetar e criar plantas baixas de uma escola imaginária ou de uma sala específica da escola atual. Após as equipes formadas, criam nomes fictícios para suas empresas de engenharia para identificação e vínculo entre eles.

FIGURA 4: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa Exploratória STEM.



(a)



(b)



(c)



(d)



(e)



(f)

Legenda: Alunos executando o planejamento, desenvolvendo os conceitos matemáticos e o projeto de uma escola mais sustentável.

Fonte: dos autores.

FIGURA 5: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa



Fonte: dos autores.

“Escola Sustentável”

Uma escola sustentável, que promove a conscientização ambiental e práticas sustentáveis, oferece um ambiente propício para a aprendizagem significativa. Por exemplo, ao ensinar sobre medidas de perímetro e área de um espaço plano, a escola pode conectar esse conteúdo à vida cotidiana dos alunos, demonstrando como suas ações impactam diretamente no meio ambiente ao seu redor. Isso cria uma conexão entre o novo conhecimento e as experiências prévias dos alunos, facilitando a assimilação e retenção da informação.

FIGURA 6: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa



Fonte: dos autores.

FIGURA 7: Fotos do Projeto piloto com atividades desenvolvidas com suporte da Caixa



Fonte: dos autores.

O desenvolvimento deste estudo teve como base a Teoria da Aprendizagem significativa de David Ausubel, que, conforme Moreira (2017, p.161) diz: “A aprendizagem significativa ocorre quando a nova informação ancora-se em conceitos ou proposições relevantes preexistentes na estrutura cognitiva do aprendiz”. Assim, após o desenvolvimento das atividades e coleta dos questionários de avaliação de todos os dados dessas avaliações, foi desenvolvido um relatório com a análise e conclusão dos mesmos.

Análise dos Resultados e as Preferências dos Alunos

Os registros observados e coletados durante a pesquisa permitiram uma avaliação abrangente dos efeitos das intervenções de educação em STEM e da abordagem de aprendizagem significativa sobre os alunos. A análise desses dados revelou várias tendências e percepções importantes.

A compreensão dos alunos sobre a importância da matemática foi unânime, todos reconheceram a relevância das atividades para compreensão de conceitos. No entanto, as opiniões divergem quanto ao gosto pela matemática e à percepção de sua acessibilidade. Muitos alunos veem a matemática como uma parte integral de suas vidas cotidianas, mas acreditam que nem todos têm acesso igual a essa disciplina.

As sugestões dos alunos apontam para uma falta de elementos práticos, abordagens visuais atraentes, interatividade e suporte individualizado no ensino da matemática. A ausência desses elementos pode ser um fator significativo que contribui para o desinteresse pela disciplina. Esses resultados destacam as preferências e necessidades dos alunos, sublinhando a importância de abordagens pedagógicas que atendam a essas demandas e promovam um maior engajamento e compreensão do conteúdo.

Ao considerar a diversidade de métodos de ensino da matemática, Ausubel (1968) enfatizou a importância de organizar os materiais de aprendizagem de forma que facilitem a integração do novo conhecimento com os esquemas cognitivos existentes dos alunos. Isso está de acordo com as respostas fornecidas pelos alunos na pesquisa, que indicam uma preferência por métodos que conectem o aprendizado a suas experiências cotidianas.

A maioria dos alunos que considera a matemática uma disciplina muito difícil também não reconhece sua presença constante no dia a dia. Há uma tendência entre eles de perceberem a matemática como relevante apenas em algumas situações específicas, em vez de uma ferramenta universal.

Esses resultados fornecem insights valiosos sobre as preferências e necessidades dos alunos em relação ao ensino da matemática, reforçando a importância de abordagens pedagógicas que promovam o engajamento e a compreensão (Bacich; Holanda, 2020).

A pesquisa revelou uma percepção entre os alunos de que apenas pessoas “mais inteligentes” podem aprender matemática, e que a disciplina não é acessível a todos. Além disso, os alunos demonstraram uma compreensão de que a matemática vai além da simples solução de problemas ou da memorização de tabuadas, embora reconheçam esses elementos como parte essencial da disciplina, utilizados para resolver questões comuns em provas e atividades de livros didáticos.

Também ficou evidente uma tendência dos alunos a associar a matemática predominantemente com cálculos, acreditando que não é possível aprender matemática sem o conhecimento das quatro operações básicas. A maioria relatou que aprendem melhor por meio da repetição de exercícios ou com atividades práticas realizadas no pátio da escola.

Os questionários respondidos pelos estudantes corroboram mostrando que os alunos preferem aprender matemática através de exemplos do dia a dia, mais do que exclusivamente com o livro didático ou trabalhos em grupo. A prática e a criação de exemplos concretos são métodos que os alunos identificaram como mais eficazes para seu aprendizado.

As respostas dos questionários também indicaram que os alunos aprendem mais matemática na escola, onde recebem orientação e suporte adequados. Isso sugere uma falta de incentivo para o aprendizado da matemática em casa ou em outros ambientes frequentados pelos alunos, especialmente durante uma fase crucial de sua formação, entre 11 e 12 anos.

Essas descobertas enfatizam a necessidade de adaptar as práticas pedagógicas para incluir mais atividades práticas e interativas, que façam a conexão entre a matemática e a vida cotidiana dos alunos. Ao fazer isso, podemos aumentar o interesse e a motivação dos alunos para aprender matemática, promovendo um ambiente de aprendizado mais inclusivo e eficaz.

Resultados

A participação ativa dos alunos no desenvolvimento das propostas pedagógicas trouxe uma série de benefícios significativos. Primeiramente, houve uma notável ampliação dos conhecimentos dos alunos em relação aos temas abordados. Além disso, essa experiência proporcionou benefícios cognitivos, promovendo uma aprendizagem autêntica e o desenvolvimento do senso crítico. Os alunos também experimentaram um crescimento notável em termos de engajamento e cooperação entre a turma, o que ajudou a reduzir preconceitos e discriminações, trazendo impactos positivos para suas vidas. Através desse estudo, os alunos ganharam maior autonomia em seus processos de aprendizagem e passaram a compreender melhor os métodos de ensino e avaliação. Eles também tiveram a oportunidade de participar ativamente na construção do seu próprio conhecimento, o que aumentou suas competências sociais, de interação e comunicação, além de promover o desenvolvimento do pensamento crítico e a troca de conhecimento com os colegas.

A implementação da proposta proporcionou benefícios claros, especialmente no que diz respeito à ampliação do conhecimento dos alunos sobre os temas trabalhados. Ao desenvolver seu senso crítico diante das situações apresentadas, os estudantes puderam realizar mudanças benéficas para si mesmos e para o meio em que vivem. Esse trabalho atingiu o objetivo inicial de planejar, desenvolver e aplicar a Caixa Exploratória STEM, contribuindo para o ensino de Matemática e divulgando soluções e resultados de aprendizagem para a rede de ensino.

O estudo tinha como meta estimular o pensamento científico entre os alunos por meio de experimentos e descobertas utilizando a Caixa Exploratória STEM, direcionada aos estudantes do sexto ano do Ensino Fundamental. Esse objetivo foi plenamente alcançado, evidenciado pela análise das atividades desenvolvidas com a Caixa Exploratória STEM. Observou-se uma me-

hora significativa no interesse e na compreensão dos alunos em relação aos conteúdos matemáticos, bem como um aumento na participação e motivação para aprender.

Os objetivos da pesquisa foram alcançados com êxito. O primeiro objetivo, de investigar o impacto da educação STEM no ensino de Matemática, foi atingido através da análise das atividades realizadas com a Caixa Exploratória, mostrando uma melhora significativa no interesse e na compreensão dos conteúdos por parte dos alunos.

O segundo objetivo, de planejar, desenvolver e aplicar o produto educacional, foi realizado com sucesso. Através de um planejamento cuidadoso e da colaboração entre pesquisadores e professores, foi possível criar um ambiente estimulante e desafiador para os alunos.

O terceiro objetivo, de aplicar o produto educacional em uma intervenção no sexto ano do Ensino Fundamental, também foi alcançado. Durante essas intervenções, foi possível observar de perto o envolvimento e a evolução dos estudantes, bem como avaliar os impactos das atividades no processo de ensino-aprendizagem da Matemática.

Finalmente, o quarto objetivo, de identificar e divulgar os problemas, soluções e resultados da aprendizagem, foi cumprido. A análise e discussão dos dados coletados ao longo da pesquisa foram apresentadas de forma clara e objetiva, contribuindo para o avanço do conhecimento na área e para a disseminação de boas práticas educativas. Os resultados foram divulgados em eventos culminantes, exposições e feiras científicas, e premiados em nível municipal.

Em resumo, todos os objetivos propostos foram alcançados com sucesso, demonstrando o impacto positivo da abordagem STEM no ensino de Matemática e ressaltando a importância de iniciativas voltadas para a melhoria da qualidade da educação.

Conclusão

Este estudo de caso demonstrou que a integração da educação STEM através de práticas pedagógicas inovadoras pode ter um impacto significativo no aprendizado dos alunos. As atividades realizadas em uma escola pública de Guaíba-RS, utilizando a Caixa Exploratória STEM, proporcionaram um ambiente de aprendizado enriquecedor e motivador para futuramente criarmos um Clube de Ciências desenvolvendo experimentos e projetos inovadores. Conclui-se que a abordagem STEM é uma ferramenta poderosa para preparar os alunos para os desafios futuros, promovendo habilidades críticas e uma compreensão mais profunda das ciências e da matemática.

O desenvolvimento desse projeto demonstrou que a educação STEM pode ser eficaz na motivação e no desenvolvimento de habilidades em alunos de escolas públicas. A Caixa Exploratória serviu como um catalisador para o aprendizado ativo, permitindo que os alunos aplicassem teorias na prática. Os feedbacks dos alunos e professores foram predominantemente positivos, indicando que a metodologia empregada pode ser replicada em outros contextos educacionais.

Referências

AUSUBEL, David P. **Educational Psychology: A Cognitive View**. 1ª ed. New York, NY: Holt, Rinehart and Winston, 1968.

AUSUBEL, David P. **In Defense of Advance Organizers: A Reply to the Critics**. *Review of Educational Research*, vol. 48, no. 2, 1978, pp. 251-257.

BACICH, Lilian; HOLANDA, Leandro. **STEAM em sala de aula: a aprendizagem baseada em projetos integrando conhecimentos na educação básica**. Penso Editora, 2020.

DIAS, Simone Regina; VOLPATO, Arceloni Neusa (org.). **Práticas inovadoras em metodologias ativas**, Florianópolis: Contexto Digital, 2017.

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

MACIANO, Giseli Duardo; MACIEL, Cristiano. Ensinar por meio da Abordagem STEAM e da Educação Matemática Realística: práticas pedagógicas conectadas ao contexto dos estudantes. **Revista de Investigação e Divulgação em Educação Matemática**, v. 7, n. 1, 2023.

MEDEIROS, Juliana Guarize; LOPES, Wesllen Martins; DÁVILA, Eliziane da Silva. Educação STEM no Brasil: As Perspectivas de Professores Participantes de um Curso Online de Formação Continuada. **Revista Cocar**, v. 18, n. 36, 2023.

Moreira, Antônio. **Aprendizagem significativa: Conceitos e aplicações**. São Paulo: Cortez Editora, 2017.

CAPÍTULO 9

PERCEPÇÃO SOBRE APRENDIZAGEM EM QUÍMICA NO ENSINO MÉDIO INTEGRADO¹

Leandro Marcon Frigo

José Vicente Lima Robaina

Roniere dos Santos Fenner

Doi: 10.48209/978-65-5417-345-9

Aprendizagem Reflexiva

Dar início a um trabalho que é fruto de inquietação a respeito do ensino integrado e da sua efetividade prática a partir dos pressupostos teóricos, além da possibilidade de concretizar essa reflexão, é de fundamental importância, pois a análise dos dados coletados, bem como a frutificação a respeito das experiências, poderá possibilitar a construção de outras propostas, ou ainda a resignificação de propostas já sedimentadas no ambiente escolar. Dessa forma, por meio da ação *in loco*, pode-se refletir adequadamente a partir da análise dos resultados e traçar possíveis novas ações que busquem uma melhoria no processo do aprender discente, e que possibilite também um aprendizado para o público docente, caracterizando assim, uma via de mão dupla. Dessa forma, pode-se pensar que

só educadoras e educadores autoritários negam a solidariedade entre o ato de educar e o ato de serem educados pelos educandos: só eles separam o ato de ensinar do de aprender, de tal modo que ensina quem se supõe sabendo e aprende quem é tido como quem nada sabe (Freire, 2000, p. 27).

¹ Trabalho publicado originalmente em <https://ojs.studiespublicacoes.com.br/ojs/index.php/caped/article/view/2361/1895>

Da mesma maneira, com a ruptura, e conseqüente reconstrução de estruturas vigentes, propiciam-se reflexões que possam vir a se tornar ações concretas e, dessa forma, promover transformações que perpassam o meio escolar. A importância da reflexão toma uma proporção outra, mais considerável, a partir do momento em que resulta uma nova conduta. Nesse sentido, com este estudo, procurou-se delinear esse caminho.

A pesquisa foi desenvolvida em uma instituição que oferta principalmente ensino médio e técnico. Dessa forma, realizou-se a pesquisa tendo como participantes docentes da área de Química dos cursos Técnicos e Integrados ao Ensino Médio do IFFar do Campus São Vicente do Sul, bem como coordenadores(as) e pedagogas do setor de apoio pedagógico dos referidos cursos (Agropecuária, Alimentos, Manutenção e Suporte em Informática e Administração).

O Ensino de Química pode ser Diferente

Cabe salientar que, ao realizar o presente trabalho, observou-se que, mesmo com a utilização de recursos didáticos disponíveis, incluindo diferentes e novas tecnologias, o interesse dos discentes do Ensino Médio pelo estudo de Química não tem apresentado indicativos cotidianos consideráveis. Isso não é diferente nos cursos Técnicos de Ensino Médio Integrado do Instituto Federal Farroupilha do Campus São Vicente do Sul. Para corroborar a ideia apresentada, observa-se, como um dos indicativos do escasso interesse pela Química, a baixa procura por cursos com enfoque nessa área específica ou ainda com outros que tenham relação direta por meio de conhecimentos conceituais.

Como exemplo, podem-se citar os cursos de Licenciatura em Química, que, além de terem baixa procura na seleção, apresentam reduzidos índices de discentes concluintes. Nesse caso, poder-se-ia realizar um contraponto e dizer que a baixa procura se deve em grande parte por ser tratar de um curso de licenciatura, que está em uma escala de pouca valorização no Brasil, todavia, fazendo-se um comparativo com os cursos de licenciatura em Biologia, obser-

vam-se números mais robustos, tanto do ponto de vista dos ingressantes como dos concluintes.

De outra forma, vários autores vêm propondo mudanças no ensino de Química e Ciências e, sendo assim, muitos trabalhos vêm sendo publicados em eventos, como o EDEQ, além de artigos específicos e livros em que é abordada a problemática do desinteresse dos discentes pelo estudo da Química. Assim, pode-se referir que,

fora de contexto, a ciência escolar torna-se árida, sem significado e nega a narrativa das próprias vivências. A sua apresentação aos escolares como conhecimento dado e verdadeiro enfatiza o seu caráter descontextualizado como uma característica incontestável e típica. Isso inibe diálogos entre professores e estudantes e impede análises de contextos reais em que os conhecimentos poderiam ser recontextualizados, possibilitando a criação de sentidos e significados para os mesmos (Pansera-de-Araújo; Auth; Maldaner, 2007, p. 247).

Nesse sentido, pode-se referir que, a partir de trabalhos propostos em sala de aula, torna-se possível e necessário trabalhar situações em que o discente se sinta envolvido, com sentimento de pertencimento. Revela-se, então, a importância da reflexão acerca da prática e, principalmente, do planejamento das ações pedagógicas. Isso acontece, considerando a democracia que deve estar envolvida no processo de ensino-aprendizagem, respeitando os saberes prévios do discente e possibilitando a construção do aprendizado de forma que tenha mais significado.

Do mesmo modo, a presente pesquisa é relevante pela necessidade de fomentar saberes que façam com que o discente se sinta pertencente ao ambiente de aprendizado, com a construção de conhecimento e não somente o saber útil para aplicação técnica ou profissional, ou ainda mecanizado e procedimental. O curso técnico integrado ao Ensino Médio não existe como forma de distribuição de mão de obra ao mercado de trabalho, mas sim para atender e resolver os problemas que possam estar intimamente ligados a causas mais amplas, como a questões energéticas que envolvam os meios produtivos, em que se consideram também os impactos ambientais.

Os Cursos Técnicos Integrados do IFFar, Campus São Vicente do Sul, participantes da análise do projeto, em seus documentos norteadores, permitem a utilização de diversas possibilidades para problematizar e orientar a perspectiva de construção de saberes como projetos de ensino, extensão, pesquisa e inovação, além de propostas que visam à humanização dentro da formação técnica. Sobre isso, no PPC do curso de agropecuária consta que

é nesse sentido que, trazendo essa preocupação para o interior do Campus São Vicente do Sul, há que se atuar com atividades de ensino, pesquisa e extensão que vão ao encontro tanto da via de desenvolvimento da região, posto nas cadeias produtivas, como aos pressupostos básicos do desenvolvimento local. Viver um novo tempo em termos de investimento em educação, em termos de transformações da agricultura, de existências de políticas públicas para a agricultura familiar, exige uma nova postura também da instituição de ensino, na medida em que buscam formar indivíduos aptos a, posteriormente, mudarem essa realidade (Brasil, 2021, p. 11).

E é a partir da análise de fatores intrínsecos tanto da prática pedagógica como dos PPCs dos referidos cursos que se buscou analisar como novas práticas pedagógicas podem ser incentivadas para posteriormente serem aplicadas durante o cotidiano do ensinar e aprender nos cursos técnicos integrados do IFFar do Campus São Vicente do Sul.

Da mesma forma, o desenvolvimento da presente pesquisa e a consequente socialização dos resultados com a proposição de possíveis novas metodologias ou ainda o repensar das já utilizadas e a redescoberta das que não fazem parte do fazer pedagógico cotidiano possibilitaram contribuições que, objetivamente ou subjetivamente, serão transformadas em melhorias na construção do conhecimento não somente dos participantes com ligação direta ao projeto, mas também daqueles que, de alguma forma, estão inseridos no cotidiano escolar. Além disso, pesquisar como as diferentes práticas acontecem no ambiente escolar pode contribuir para ampliar estudos no contexto do ensino e ser um elemento importante de reflexão para a escola repensar suas práticas, onde a reflexão e a mudança de postura quando pertinente possibilitam que o discente possa ser contemplado com experiências ricas em significado, que valorizam e ampliam os conhecimentos.

Sobre a Formação Continuada

A formação continuada de docentes é essencial para que o processo de ensino e aprendizagem seja continuamente repensado, em uma construção contínua e coletiva. A construção dos saberes docente passa pela formação inicial, em que há a oportunidade de estimular práticas educativas que neguem a linearidade imposta por muitos fatores, entre eles a mesmice dos livros didáticos, nos quais ainda se observa, mesmo após proposições nos documentos oficiais, uma continuação do ensino fragmentado, que, muitas vezes, tem poucos tangenciamentos em exemplos do cotidiano. Com relação aos programas de Química do Ensino Médio e a utilização de livros didáticos,

os programas de Química são, usualmente, determinados pelos autores de livros-texto, e estes se sucedem num copismo fantástico que decreta a quase universalidade dos programas. Assim, o que se ensina na capital é igual ao que se ensina na zona rural (Chassot, 1995, p. 42).

A formação continuada, nesse sentido, torna-se essencial para a consolidação e construção contínua de propostas que possam garantir um processo educacional emancipatório, o professor recém-formado poderá encontrar um local de trabalho com estruturas sedimentares, em que novas proposições podem não ser consideradas como prioridade, ou simplesmente ignoradas.

Sendo assim, a formação inicial não dá conta por completo do trabalho a ser desenvolvido no ambiente escolar, necessitando de contínuo e sucessivo processo formativo, no sentido de fomentar a utilização de novas propostas, que tem como possibilidade o uso de metodologias para garantir e ampliar o conhecimento integrado e que o processo de ensino aprendizagem seja significativo, não somente utilitarista, ou ainda positivista, mas sim com o propósito de propiciar o bem comum.

A partir do trabalho docente contínuo, garantido por uma constante e progressiva formação continuada e que pode e deve acontecer no próprio ambiente escolar, é possível alcançar o aprender. Além disso, por meio da democratiza-

ção dos saberes, se constrói o cotidiano do processo de ensino e aprendizagem aliado aos espaços de formação.

Dessa forma, é possível fazer surgir o sentido palpável para os conceitos estudados, bem como relacioná-los com os temas escolhidos, ou ainda ir de maneira mais ambiciosa atuar para a formação de indivíduos que estejam aptos a atuar em prol do coletivo, perfazendo rumos que possam ir além do campo metodológico. Nesta proposta, propõe-se tão somente um repensar a partir da metodologia, o que já se concebe como uma proposta bastante audaciosa, mas nada impede, caso haja oportunidade e momentos considerados pertinentes, de avançar também ao campo ideológico de uma forma menos sutil. De forma progressiva, direciona-se a refletir que

a relação entre ensino e aprendizagem não é mecânica, não é uma simples transmissão do professor que ensina para um aluno que aprende. Portanto é uma relação recíproca na qual se destacam o papel dirigente do professor e a atividade dos alunos.” Dessa forma podemos perceber que “O ensino visa estimular, dirigir, incentivar, impulsionar o processo de aprendizagem dos alunos” (Libâneo, 1994, p. 90).

Sendo assim, ratifica-se a concepção e o repensar acerca da avaliação das metodologias aplicadas no âmbito escolar e propõe-se um projeto que trará alternativas de ações para o campo da possibilidade, além de movimentar estruturas ora sedimentadas pelo fazer docente por vezes estagnado. É nesse sentido que,

coloquialmente, um projeto de pesquisa é um plano lógico para chegar daqui até lá, onde aqui pode ser definido como um conjunto inicial de questões a serem respondidas e lá algum tipo de conjunto de conclusões (respostas) sobre essas questões (Luz; Mello, 2015, p. 30).

A partir dessa proposta é que este trabalho foi delineado. Sendo assim utilizam-se os pressupostos apresentados, a sequência metodológica e os resultados.

Aspectos Metodológicos

Para a realização deste trabalho, inicialmente, os participantes da pesquisa foram convidados para comporem a amostra desta investigação. Foram incluídos docentes (4) com vínculo no curso e ministrantes da disciplina de Química, pedagogas (2) atuantes no Setor de Apoio Pedagógico (SAP) e coordenadores(as) (4) dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do IFFar, Campus São Vicente do Sul. Os participantes deveriam responder sobre a sua percepção a respeito do aprendizado em Química.

Os(as) participantes foram denominados(as), e assim estão referenciados neste trabalho, a fim de preservar suas identidades, como “A”, “B”, e assim sucessivamente, não precedidos de outras especificações que possam definir sua função nos cursos pertencentes ao contexto da pesquisa. Entende-se também como importante não detalhar e nem separar por categorias por se tratar de um trabalho em um curso integrado, em que se tem como premissa o trabalho em constante interação, não havendo a ideia de dissociação entre as diferentes funções exercidas no processo de ensino e aprendizagem.

A abordagem da referida pesquisa foi qualitativa, e quanto aos objetivos da pesquisa caracterizou-se como descritiva. Como instrumento de coleta de dados, optou-se pela elaboração de um questionário com perguntas específicas para os(as) docentes, coordenadores(as) de curso e pedagogas atuantes no setor pedagógico.

O questionário foi composto por 15 questões mistas entre objetivas e discursivas e organizado em duas etapas, conforme segue:

Etapa I: Sobre as características dos participantes

Etapa II: Sobre a percepção a respeito da aprendizagem discente na disciplina de Química.

As perguntas foram concebidas de acordo com a subjetividade do contexto coletivo, mas envolveram a individualidade dos entrevistados. Igualmente, o procedimento selecionado para realização da análise de dados esteve dentro

da técnica de “Análise de Conteúdo”, de Bardin (2016). Com esse instrumento, um questionário semiestruturado de acordo com a técnica, objetivou-se a compreensão de como os participantes da pesquisa entendem o processo de ensino e aprendizagem em Química. Com isso, foi possível traçar um ponto de partida para outras possibilidades de aprender e também repensar o que se entende como novo.

Sintetiza-se no quadro 1 a realização do trabalho, buscando relacionar os objetivos específicos aos sujeitos envolvidos e a metodologia empregada.

Quadro 1 – Resumo da pesquisa realizada

Objetivo Específico	Sujeitos	Metodologia	Análise dos dados
Analisar a percepção dos(as) docentes, coordenadores(as) e pedagogas dos cursos técnicos integrados ao ensino médio a respeito do aprendizagem discente.	Docentes, pedagogas e coordenadores(as) dos cursos técnicos integrados do Campus São Vicente do Sul.	Pesquisa qualitativa utilizando questionários semiestruturados aplicados a docentes, pedagogas e coordenadores(as) dos cursos técnicos integrados do Campus São Vicente do Sul.	Os questionários respondidos pelos participantes serão analisados por meio de Análise de Conteúdo (Bardin, 2016).

Fonte: elaborado pelo autor.

Quanto ao procedimento de análise, a proposta supracitada considerou uma sequência organizada em três momentos sucessivos. Primeiramente, observou-se uma pré-análise, quando se analisa o que é relevante ser considerado e, sendo pertinente, possibilita outra coleta. Como prosseguimento, fez-se a exploração do material, realizando-se a “codificação” e “categorização”. Considerando a “codificação”, há ênfase nos recortes das unidades de registro (po-

dem envolver a palavra, o tema, o objeto ou referente, o personagem, o acontecimento ou o documento) e de contexto (critérios semântico, sintático, léxico ou expressivo). Para completar a análise proposta, acontece o tratamento de dados, em que se utiliza uma inferência, e se considera o emissor, o receptor e o canal utilizado para a transmissão da mensagem (Bardin, 2016)

Com esta investigação, visou-se contribuir principalmente para a ampliação de conhecimentos no que concerne ao trabalho pedagógico docente e sua interação com a comunidade discente, desafiando os participantes, de forma reflexiva, a buscarem alternativas para incluir novas metodologias ou outras possibilidades que vierem a ser consideradas.

Neste sentido, há benefícios para docentes, discentes, coordenadores(as), pedagogas atuantes nos cursos técnicos integrados do IFFar São Vicente do Sul, ou seja, para toda a comunidade escolar, considerando também outros cursos e comunidade externa, pois um ensino reflexivo, com repensar de metodologias e com um outro fazer pedagógico tende a potencializar o aprendizado com significado, em que os conhecimentos adquiridos possam ser tornar não somente úteis, mas também transformadores e protagonistas de novas realidades.

Resultados e Discussão

Após a coleta de dados proporcionados pela participação de docentes, gestores(as) e pedagogas atuantes nos cursos escolhidos para estarem no contexto da pesquisa, de acordo com a sequência proposta por Bardin (2016), foi possível chegar a uma possibilidade, cujos resultados da pesquisa com base nesta percepção qualitativa, remeteram a uma categoria geral norteadora denominada *Aprendizagem*. A partir dessa categoria inicial, surgiram outras três subcategorias, as quais permitem aprofundar a análise. São elas:

- a) Percepções sobre a aprendizagem em Química
- b) Metodologias para o ensino de Química
- c) Formação continuada de professores

A seguir, no quadro 2, apresentam-se as categorias com a coleta das unidades de contexto obtidas a partir do questionário. Essas categorias foram selecionadas considerando trechos ou ainda respostas completas com significado relevante para a presente pesquisa.

Quadro 2 – Categoria Norteadora com as subcategorias frente às unidades de contexto

Categoria Norteadora	Subcategorias	Unidades de Contexto
A p r e n d i z a g e m	Percepções sobre aprendizagem em Química	<p>“A disciplina de Química é de suma importância para todos os cursos do integrado, principalmente para o curso do MSi, que proporciona a integração com as novas tecnologias.” (A); “Em se tratando da disciplina de Química, vejo uma excelente possibilidade de associação dos conteúdos específicos da área com a formação técnica do curso de agropecuária, pois inúmeras atividades e ações necessitam dos conhecimentos de Química” (B); “Percebo que existe uma diversidade grande de interesses pelo assunto “Química” e, consequentemente, acontece uma grande diversidade de aprendizagem também.” (C); “Apesar das dificuldades, eles gostam das aulas e dos professores que as ministram.”(D); “[...] sinto muita dificuldade no que se refere aos conceitos fundamentais em função de não terem desenvolvido uma “bagagem” no Ensino Fundamental.” (E); “Percebe-se que principalmente os estudantes de primeiros anos apresentam dificuldade e muitos relatam não ter essa disciplina no Ensino Fundamental, teriam apenas Ciências.” (F); “Percebe-se que os estudantes, especialmente dos primeiros anos, apresentam muita dificuldade na disciplina.” (G).</p>

<p>A p r e n d i z a g e m</p>	<p>Metodologias para o ensino de Química</p>	<p>“Conheço a metodologia da problematização e aprendizagem baseada em projetos e metodologias ativas, mas não percebo a utilização do ensino integrado em sua complexidade. No entanto, a disposição de material no AVEA pelo educador com uso de ferramentas de problematização/contribuição, certamente facilita o saber discente.” (A); “Sim, percebo uma grande dificuldade em colocarmos em prática nosso currículo integrado, pois trabalhar de forma interdisciplinar e ao mesmo tempo contextualizada requer muito envolvimento de toda a comunidade escolar (gestão, professores e estudantes).” (B); “Especificamente na disciplina de Química, não tenho conhecimento de alguma metodologia ativa atualmente utilizada pelos professores, mas sem dúvida acredito que é desenvolvida.” (B); “O modelo usado atualmente funciona muito bem para os estudantes que estão interessados em aprender Química.” (C); Acredito que os alunos do integrado deveriam utilizar mais os laboratórios de Química da instituição com aulas mais práticas.” (D); “As aulas são mais tradicionais. Na prática profissional integrada de 2022, que era sobre a cesta básica, os alunos estudaram e relacionaram os elementos químicos presentes nos alimentos da cesta básica.” (D); “Os estudantes não comentam muito sobre isso, mas segundo alguns relatos o que eu já percebi é que eles não frequentam muito os laboratórios. O que acho um pouco estranho, considerando que aqui no campus nós temos vários laboratórios de Química e o próprio curso de licenciatura que poderia dar um suporte às aulas práticas.” (E); “Reavaliar as propostas é fundamental em Química e em todas as disciplinas e acredito que isso é realizado de forma contínua durante o processo de ensino e aprendizagem.” (F); “Nos cursos integrados é desenvolvida a prática profissional integrada, em que há a integração entre os conhecimentos da área básica e técnica.” (G).</p>
	<p>Formação continuada de professores</p>	<p>“Formação para a prática profissional integrada, metodologias ativas, AVEA, SIGAA, uso de tecnologias etc.” (A); “Nosso exemplo mais claro é o desenvolvimento da prática profissional integrada organizada conforme as particularidades de cada curso integrado. No curso de agropecuária, também poderíamos citar os LEPEPs/setores, que buscam integrar suas Áreas específicas com as demais do curso.” (B); “Formações virtuais nas quartas-feiras com temas de inclusão, avaliação PPI e formas de integração.” (D); “De forma geral monitorias, palestras, oficinas etc.” (E); “As reuniões pedagógicas para tratar do planejamento, ações e avaliação do ensino acontecem durante todo o ano letivo. Momentos específicos de formação com todos os docentes ocorrem em momentos em parceria com a Reitoria/PROEN ou com outras instituições de ensino.” (F); “Formações organizadas pela reitoria e pelo campus. As reuniões pedagógicas também são um importante momento de formação continuada. Ocorrem periodicamente.” (G).</p>

Fonte: elaborado pelo autor.

Após a identificação das subcategorias e, tendo como norte as percepções dos participantes da pesquisa, verificou-se, a partir das unidades de contexto distribuídas em “Percepções sobre aprendizagem em Química”, “Metodologias para o ensino de Química” e “Formação continuada de professores”, que existe uma profunda preocupação a respeito de todas as questões que envolvem o contexto educacional. A partir desse viés inicial, disserta-se sobre cada subcategoria.

Aprendizagem em Química e Percepções

Após a análise das unidades de contexto selecionadas, pode-se afirmar que os participantes da pesquisa entendem como muito importantes às questões relacionadas à aprendizagem, enfatizando a importância da integração entre os conhecimentos conceituais, que têm ênfase nas disciplinas propedêuticas, e o ensino técnico, bem como as dimensões tecnológicas envolvidas como fator decisivo para que a aprendizagem seja alcançada.

A partir da utilização e da integração com as novas tecnologias, é possível manter integração com a realidade adaptável no sentido de não haver estática também nos recursos didáticos. Percebe-se também o interesse pelas questões envolvendo a Química, mas há uma série de dificuldades impostas pela quase ausência de conexão entre o Ensino Fundamental vivenciado pelos discentes e o Ensino Médio integrado, na condição de ingressantes.

Por fim, a possibilidade de buscar por novas alternativas para possibilitar a aprendizagem se torna necessária e visível e, apesar das dificuldades relatadas com relação à disciplina de Química, há um consenso quanto ao fato de que essas dificuldades podem ser minimizadas.

Metodologias para o Ensino de Química

Com relação às questões metodológicas, o que foi possível extrair sobre as manifestações dos grupos pesquisados é que alguns indivíduos têm conhecimento sobre a existência de diferentes propostas. De outra forma, o que se pode evidenciar pelas unidades de contexto, é que os participantes da pesquisa não percebem a utilização destas no ensino integrado, bem como ressaltam a importância das tecnologias para alcançar um avanço metodológico. Da mesma forma, entendem uma grande dificuldade de trabalhar de forma interdisciplinar, e isso demandaria um grande envolvimento, incluindo não só docentes e estudantes, mas também gestão e, sendo assim, verifica-se a necessidade de maior engajamento entre os diferentes segmentos.

Da mesma forma, alguns participantes da pesquisa percebem que as aulas em geral são tradicionais e poderiam ser enriquecidas por aulas práticas de laboratório, visto a grande riqueza de estrutura, materiais e recursos humanos em Química, além de outras possibilidades, como as metodologias ativas. Nesse sentido, destacam uma atividade integrada denominada Prática Profissional Integrada (PPI), com a qual, a partir de um tema abrangente, é possível desenvolver outras perspectivas mais amplas a respeito daquilo que se ensina e aprende.

Por outro lado, percebe-se um contraponto nos excertos. Alguns participantes destacam que, mesmo utilizando os laboratórios, que são apontados como uma das possibilidades para um ensino mais efetivo, não há notório interesse dos discentes para com a disciplina. Nesse contexto, os que possuem um interesse prévio, continuam nessa perspectiva, e têm uma interação mais produtiva com as atividades propostas, mas muitos alunos carregam consigo um histórico de resultados e empenho mensurados como insuficientes, que tendem a manter essa realidade.

De qualquer modo, na sua quase totalidade, há um entendimento sobre a relevância de se utilizar diferentes metodologias para o ensino de Química, o que direciona não somente a uma reflexão, mas também a possíveis planejamentos e ações no sentido de propiciar novas ações.

Formação Continuada de Professores

Sobre a formação de professores, observou-se que ela faz parte do cotidiano de docentes, coordenadores (as) e pedagogas, como formações pedagógicas, oficinas e outras estratégias desenvolvidas no decorrer do ano, ficando nítido o aspecto formativo institucionalizado e, de certa forma, homogeneizado. Ainda para colaborar com a formação continuada, além dos momentos de reunião, bem como formações, há os momentos de práticas pedagógicas integradas, em que as diferentes áreas têm oportunidade de trabalharem em conjunto, possibilitando aos estudantes a visão do todo, e disciplinas, como Química, podem ser entendidas como pertencentes à agricultura ou a outras também classificadas como técnicas. Por outro lado, essa mesma integração pode ser vista como facilitadora da aproximação entre docentes, discentes e comunidade escolar em geral, bem como multiplicadora de conhecimentos e ideias que possibilitem trabalhar questões importantes no repensar e na formação de professores.

Considerações Finais

Nesta pesquisa, analisaram-se as percepções de docentes, coordenadores(as) e pedagogas a respeito da aprendizagem discente. Com base nas análises realizadas, ~~pode-se~~ concluiu-se que os participantes da pesquisa, em sua grande maioria, compreendem a importância e a necessidade de avaliar os atos didáticos durante todo o processo de ensino e aprendizagem. Eles ressaltam a dificuldade no aprendizado em Química e apontam a necessidade de alternativas para possibilitar melhorias no ensino.

Da mesma forma, há o entendimento, por parte dos participantes da pesquisa, de que a formação continuada de professores e a utilização de diferentes metodologias são fundamentais na evolução do cotidiano do fazer pedagógico. As questões metodológicas, quase que em sua totalidade, aliadas às tecnologias, e as questões envolvendo formação de professores, não são vistas como auxiliares, mas sim como parte de um complexo organizacional, em que todos esses elementos são necessários para o enfrentamento dos desafios vivenciados no cotidiano escolar e definem os rumos do aprender.

Os conhecimentos gerados a partir da realização desta pesquisa contribuíram para a reflexão a respeito do ensino integrado e o ensino aprendizagem na disciplina de Química e também de outras áreas da instituição pesquisada, bem como poderão influenciar outras realidades. Também foi possível perceber a importância de apontar alternativas para reflexões e propostas que possam contribuir para o cotidiano escolar coerente, de forma que seja possível incentivar os docentes a promoverem um ensino reflexivo e que o repensar esteja aliado ao aprender.

Assim, o presente trabalho vem ao encontro daquilo que afirma Chassot (2011), nossas aulas devem vir encharcadas da realidade local e regional, ou seja, para rompermos com a linearidade da educação devemos tornar nosso ensino menos asséptico, menos dogmático, menos abstrato, menos a-histórico e menos ferreteador nas avaliações. Mostrar que a ciência não é um dogma, mas sim transitória, pois a verdade é mutável. Para tanto, se faz necessário trazer a história das comunidades do entorno da escola para nossas salas de aula e tornar o nosso ensino menos limpo. Trazer os saberes populares para dentro da escola, fazer experimentos, produzir sabão, doce, conservas, iogurtes, manteiga, e assim, tornar nossas aulas mais atrativas e despertar no discente o interesse pela ciência.

Esses pressupostos ajudam a entender Bachelard (2000), ou seja, provocam a ruptura epistemológica no estudante ocorrendo a aprendizagem, saindo

da condição daquilo que ele julgava saber, para um saber mais aprimorado, o conhecimento verdadeiro, provocando uma mudança conceitual, o aprimoramento do espírito científico desse estudante.

Referências

BACHELARD, Gaston. **O novo espírito científico**. Tradução de Juvenal Hahne Junior. Rio de Janeiro: Tempo Brasileiro, 2000.

BARDIN, L. **Análise de Conteúdo**. 3. ed. São Paulo: Edições 70, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **PPC do curso Técnico em Agropecuária campus São Vicente do Sul**. 2021. Disponível em: <https://www.iffarroupilha.edu.br/component/k2/attachments/download/326/28c1d8858b5c-2fea9e9a44469e1654e1>. Acesso em: 31 out. 2023.

CHASSOT, A. **Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação**. 5. ed. Ijuí: Editora UNIJUÍ, 2011.

CHASSOT, Á. **Catalisando Transformações na Educação**. 3. ed. Ijuí: Universidade Regional do Noroeste do Rio Grande do Sul, 1995.

FREIRE, P. **A importância do ato de ler: em três artigos que se completam**. 39. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

LIBÂNEO, J. C. **O processo de ensino na escola**. São Paulo: Cortez, 1994.

LUZ, A. A. N.; MELLO, L. S. Gestão na Educação Infantil: concepções e práticas no espaço de formação. *In*: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12.; SEMINÁRIO INTERNACIONAL DE REPRESENTAÇÕES SOCIAIS, SUBJETIVIDADE E EDUCAÇÃO, 3. 2015, Curitiba. **Anais [...]**. Curitiba: Educere, 2015. v. 1. p. 19330-19343. Disponível em: <https://silo.tips/download/gestao-na-educacao-infantil-concepoes-e-praticas-no-espao-de-formacao>. Acesso em: 16 dez. 2023.

PANSERA-DE-ARAÚJO, M. C.; AUTH, M. A.; MALDANER, O. A. Autoria compartilhada na elaboração de um currículo inovador em ciências no ensino médio. **Contexto e Educação**, v. 22, n. 77, p. 241-262, 2007. Disponível em: <https://doi.org/10.21527/2179-1309.2007.77.241-262>. Acesso em: 16 dez. 2023.

SOBRE OS ORGANIZADORES

JOSÉ VICENTE LIMA ROBAINA



Pós Doutorado em Educação e Educação do Campo FACED/UFRGS (2017), Doutorado em Educação pela UNISINOS (2007), Mestrado em Educação pela UFRGS (1996), Especialização em Toxicologia Aplicada, PUCRS (1987), Especialização em Educação Química, UFRGS (1990), Graduação em Licenciatura Curta em Ciências, PUCRS (1982), Graduação em Licenciatura Plena em Química PUCRS (1985). Atualmente é Professor Adjunto do Campus Porto Alegre, Departamento de Ensino e Currículo (DEC), da Faculdade de Educação (FACED), do curso de Educação do Campo: Licenciatura em Ciências da Natureza, UFRGS. Professor do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS. Professor do Programa de Pós-graduação em Docência em Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática - PPGSTEM da UFRGS, campus Guaíba, Professor do Programa de Pós-Graduação no Doutorado em Educação em Ciências e Matemática - PP-GECEM - da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática - REAMEC. Foi Coordenador do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências da Natureza, certificado na CAPES e na UFRGS.

LEANDRO MARCON FRIGO



Pós-doutorado em Educação no Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências da UFRGS (2024), Doutorado (2013) e Mestrado (2009) pelo Programa de Pós Graduação em Química da UFSM, Especialização em Educação Num Enfoque Globalizador pela UFSM (2006). Licenciatura em Ciências do Ensino Fundamental e Química do Ensino Médio pela UNIJUÍ (2002) e Licenciatura em Matemática pela Universidade de Caxias do Sul (2021), e . Já trabalhou como professor de química em cursos livres e na educação básica (1996- 2010). Foi Professor e Orientador nos Cursos de Licenciatura em Matemática da Universidade Aberta do Brasil/ IFFar; Licenciatura em Química e Licenciatura em Ciências Biológicas do IFFar do Campus São Vicente do Sul. Ainda nessa mesma unidade, foi Professor dos Cursos Técnicos Integrados ao Ensino Médio, além de coordenador do curso de Licenciatura em Química(2015-2017), e do PIBID de Química(2014-2018). Atuou como coordenador geral de Pós-Graduação do IFFar(2019-2021). Atualmente colabora junto à Coordenação de Programas Educacionais, na Pró-Reitoria de Ensino do IFFar.

RONIERE DOS SANTOS FENNER



Doutorado pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde pela UFRGS(2014) . Mestrado em Educação pela UNISINOS (2009) e Especialização em Educação Interdisciplinar pela CELER Faculdades - SC (2007). Licenciatura em Ciências do Ensino Fundamental e Química do Ensino Médio pela UNIJUÍ(2002). Atuou como Professor de química no ensino médio, cursos livres e cursos técnicos. Agente Educacional do Estado do Rio Grande do Sul desde 1994-2015. Foi Coordenador do Setor de Recursos Humanos da 32ª Coordenadoria Regional da Educação em São Luiz Gonzaga. Atualmente é Professor Adjunto A pela UFRGS, Campus Litoral Norte, no curso de Licenciatura em Educação do Campo: Ciências da Natureza. Professor nível mestrado e doutorado do PPG Educação em Ciências na UFRGS.

ELIZIANE DOS SANTOS D'ÁVILA



Doutorado (2018) e Mestrado (2012) pelo Programa de Pós-Graduação Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde pela UFSM e Especialização em em Química pela Universidade Federal de Lavras (2011). Bacharelado e Licenciatura em Ciências Biológicas pela PUCRS - Campus Uruguaiana (2006). Atualmente é professora de Biologia / Área Educação no Instituto Federal Farroupilha - Campus São Vicente do Sul - RS (IFFar - SVS) no Ensino Superior e nos cursos Técnicos Integrados nível Ensino Médio, e Docente do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde na UFSM.

SOBRE AS AUTORAS E OS AUTORES

Ana Paula Zanettin

Supervisora pedagógica. Vice-diretora da instituição de Educação Infantil. Focal e relatora da Rede Pea-Unesco desde a candidatura em 2020, com a Chancela Internacional confirmada em setembro de 2023 e estando no posto até o presente momento. Mestrado em andamento de Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/2023). Integrante do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências da Natureza (GPEEC Natureza) na UFRGS desde 2023. Especialista em Gestão Escolar: Orientação e Supervisão - Centro Universitário Barão de Mauá (2017). Especialista em Organização Pedagógica da Escola: Supervisão escolar - Centro Universitário Internacional Uninter (2014). Licenciada em Educação Física - Centro Universitário La Salle (UNILASALLE/2012). E-mail: anazanettin@yahoo.com.br

Anelise Kologeski

Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS).
E-mail: anelise.kologeski@ufrgs.br

Andressa Luana Moreira Rodrigues

Mestre em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Pós Graduada em Supervisão Escolar - Uniasselvi. Licenciada em Pedagogia - La Salle/RS. Ensino Médio Curso Normal. Docente da Educação Básica da rede Municipal de Nova Santa Rita/RS. Lattes: Orcid:<https://orcid.org/0000-0002-9677-5083>. E-mail: andressaluana.mr@hotmail.com

Ana Helena Carlos Brittes

Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Programa de Pós-Graduação em Ensino em Ciências. E-mail: ahbrittes@yahoo.com.br

Camila Martins Grellt

Coordenadora Pedagógica na Secretaria de Educação de Nova Santa Rita/RS. Graduada em Ciências da Natureza - Educação do Campo/UFRGS. Especialista em Coordenação Pedagógica/ULBRA. Mestrando em andamento de Educação e Ciências/ UFRGS. E-mail: educampo.nsr@gmail.com

Cecília Lagreca Machado

Chamis Nédia Abdul Khalek

Mestre Educação STEM; Licenciada em Ciências da Natureza; Especialista no ensino de Biologia e Química. E-mail: Chamis-khalek@uergs.edu.br

Débora da Silva Motta Matos

Professora Doutora e Mestre em Ciências da Computação pela UFRGS, Bacharel em Engenharia de Sistemas Digitais pela UERGS. E-mail: debora-motta@uergs.edu.br

Eulália Doleski Fraga de Moraes

Possui graduação em Ciências Biológicas pela Universidade La Salle - Canoas (2010). Especialização em Supervisão Escolar pela Uninter, conclusão em 2014. Atualmente é professora de Educação Infantil da Prefeitura Municipal de Nova Santa Rita. Tem experiência na área de Educação.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/3220589414993182>.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-8713-7336>.

E-mail: edoleski29@gmail.com

Fabiana Coutinho Oliveira Indruczaki Souza

Professora. Mestrado em andamento de Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS/2023). Integrante do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências da Natureza (GPEEC Natureza) na UFRGS desde 2023. Graduada em Educação Física/ULBRA. Especialização em Coordenação Pedagógica: Supervisão e Gestão Educacionais/ ULBRA. Especialização em Psicopedagogia Clínica e Institucional pela Faculdade Guilherme Guimbala-Associação Catarinense de Ensino. Especialização em Neuropsicopedagogia e Educação Especial Inclusiva pelo Centro Universitário Campos de Andrade. Especialização em Ensino de sociologia no ensino médio pela Universidade Federal do Rio Grande. E-mail: fabianacoutinho82@yahoo.com.br

José Vicente Lima Robaina

Professor Adjunto do Campus Porto Alegre, Departamento de Ensino e Currículo (DEC), da Faculdade de Educação (FACED), do curso de Educação do Campo: Licenciatura em Ciências da Natureza, UFRGS. Professor do PPG Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde, UFRGS. Professor do Programa de Pós-graduação em Docência em Ciências, Tecnologias, Engenharias e Matemática - PPGSTEM da UERGS, campus Guaíba, Professor do Programa de Pós-Graduação. Doutorado em Educação em Ciências e Matemática.PPGCEM da Rede Amazônica de Educação em Ciências e Matemática REAMEC. Coordenador do Grupo de Pesquisa e Estudos em Educação do Campo e Ciências da Natureza, certificado na CAPES e na UFRGS. Lattes: <http://lattes.cnpq.br/6296765931808947>.
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4604-3597>.
E-mail: joserobaina1326@gmail.com.br

Juliana Menezes Azevedo

Leandro Marcon Frigo

Professor do Instituto Federal Farroupilha (IFFar), Possui formação em Licenciatura em Ciências: Habilitação em Química, Licenciatura em Matemática, Especialização em Educação; Mestrado e Doutorado em Química e Pós-Doutorado em Educação nas Ciências.
E-mail: leandrofrigo01@gmail.com

Loanda Alves Triboli

Professora da rede pública estadual. Licenciada em Matemática. Pedagoga. Especialista em Visão Interdisciplinar em Educação, Distúrbios de Aprendizagem e Transtornos Globais do Desenvolvimento. Neuropsicopedagoga. Mestre em Docência STEM. Doutoranda em Educação em Ciências - PPGECI/UFRGS sob a Orientação dos Prof Dr Luciano Andreatta e Prof Dr José Vicente Robaina. E-mail: loandatriboli@gmail.com

Maurício Ramos Lutz

Doutor e Pós-doutor, em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Franciscana (UFN). Mestre em Ensino de Matemática e especialista em Matemática, Mídias Digitais e Didática pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS). Licenciado em Matemática pela Universidade Federal de Santa Maria (UFSM). E-mail: mauricio.lutz@iffarroupilha.edu.br
Lattes: <http://lattes.cnpq.br/5099730179818142>

Marcelo Jardim Constant

Coordenador de Tecnologia na Secretaria de Educação de Nova Santa Rita/RS. Licenciatura em Geografia/ ULBRA e Técnico em Química/UFRGS. Mestrado em Engenharia e Tecnologia de Materiais pela Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil (2015). Auxiliar de Pesquisa IPR/PUCRS da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Brasil. E-mail: professormarcelojc@gmail.com

Roniere dos Santos Fenner

Professor Adjunto da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) Campus Tramandaí, Possui formação em Licenciatura em Ciências: Habilitação em Química, Especialização em Educação Interdisciplinar, Mestrado em Educação e Doutorado em Educação nas Ciências: Química da Vida e Saúde. E-mail: ronierefenner@hotmail.com

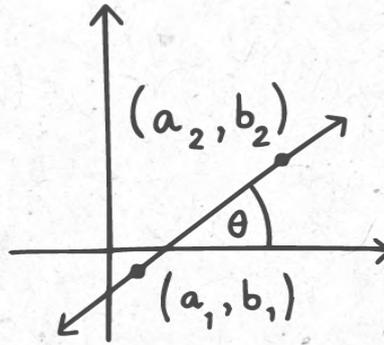
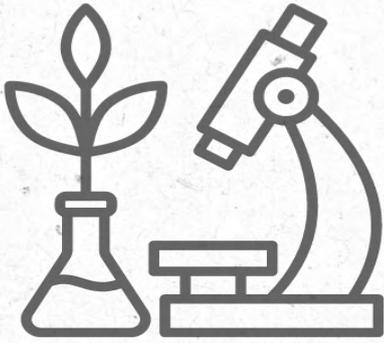
Sabrina Silveira da Rosa

Doutoranda no curso do Pós-Graduação em Educação em Ciências : Química da Vida e Saúde, com orientação do Professor Doutor José Vicente Lima Robaina. Mestre do curso do Pós-Graduação em Educação em Ciências : Química da Vida e Saúde, com orientação do Professor Doutor José Vicente Lima Robaina. Graduada em Educação Física pela Universidade do Vale do Rio dos Sinos (2005). Atualmente é professora da Prefeitura Nova Santa Rita desde 2003. Coordena a Cooperativa Escolar Rui Barbosa.

Lattes: <http://lattes.cnpq.br/4188000910033599>.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6727-444X>.

Email: sssrosa2001@yahoo.com.br



$$y = mx$$

$$Ax = By + C = 0$$

Pesquisas, Práticas e Reflexões no ENSINO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA E MATEMÁTICA

Volume 1

www.arcoeditores.com
contato@arcoeditores.com
(55)99723-4952

