

**ANAIS DO
IV ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

01 a 03 de Setembro de 2021



**Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
e Matemática**

**Araras – SP
2022**

**ANAIS DO
IV ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E MATEMÁTICA**

01 a 03 de Setembro de 2021

**Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
e Matemática**

**Araras – SP
2022**

Isabela Custódio Talora Bozzini
Luciana Maria Estevam Marques
(Organizadores)

**ANAIS DO
IV ENCONTRO DE EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA**

01 a 03 de Setembro de 2021



**Universidade Federal de São Carlos
Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências
e Matemática**

Araras – SP
2022

COMISSÃO ORGANIZADORA

Ana Carolina Rosalin

Brisa Gama Jungo

Danilo de Souza Greco

Isabela Maria Buoro da Cruz

Isabelli Tesser Prado

João Pedro Martins Coelho Junior

João Ricardo Jortieke Junior

José Adriano Spatti

Jussara Maria da Silva Rosolen

Karina Paes Delgado

Luciana Maria Estevam Marques

Mário Sérgio Nahum Júnior

Natália Mirian Timote

Priscila Machado da Silva

Rodolfo Faita Dias

Profa. Dra. Isabela Custódio Talora Bozzini

Câmara Brasileira do Livro

ISBN: 978-85-94099-17-4

Universidade Federal de São Carlos

Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática
Fundação de Apoio Institucional ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico



COMISSÃO CIENTÍFICA

Anselmo João Calzolari Neto

Ana Carolina Rosalin

Estefano Vizconde Veraszto

Isabela Custódio Talora Bozzini

João Pedro Martins Coelho Junior

Luciana Maria Estevam Marques

Renata Sebastiani

Rodrigo Rios Nascimento

Thabata Rodrigues de Carvalho

COMISSÃO EXECUTIVA

Ana Carolina Rosalin

Brisa Gama Jungo

Danilo de Souza Greco

Isabela Custódio Talora Bozzini

Isabela Maria Buoro da Cruz

Isabelli Tesser Prado

João Pedro Martins Coelho Junior

João Ricardo Jortieki

José Adriano Spatti

Jussara Maria da Silva Rosolen

Karina Paes Delgado

Lorena Laís Sala

Luciana Maria Estevam Marques

Mário Sérgio Nahum Júnior

Natália Mirian Timote

Priscila Machado da Silva

Renan Vilela Bertolin

Rodolfo Faima Dias

APRESENTAÇÃO

Iniciamos nossas reuniões em abril de 2021, período em que estávamos no formato remoto mediante ao isolamento social ocasionado pela pandemia da Covid-19, doença causada pelo novo coronavírus, o SARS-CoV-2. Desejávamos um evento presencial, mas ainda não era possível mediante a realidade que enfrentávamos e que exigia de nós privações referentes às aproximações interpessoais. A partir desta realidade era importante decidirmos a data do IV Encontro de Educação em Ciências e Matemática (IV EEdCM) e como os discentes colaborariam para que fosse possível organizar os dias em que estaríamos reunidos virtualmente para dialogar sobre Ciência com as pessoas além da comunidade acadêmica. Decidimos pelo mês de setembro, nos dias 01, 02 e 03; para realizarmos o evento no formato virtual.

Mesmo que fisicamente separados, o encontro proporcionaria interações com pessoas de lugares ainda mais distantes. Após algumas reuniões e ajustes finais, o encontro aconteceu com a participação dos docentes que fazem parte do Programa de Pós Graduação em Educação em Ciências e Matemática, além de estudantes egressos que apresentaram os resultados de suas pesquisas, contando também com a participação da comunidade acadêmica e da comunidade em geral que puderam apreciar: palestras, mesas redondas, apresentações culturais e apresentação de trabalhos acadêmicos que fizeram parte deste IV encontro.

Em relação à participação, contabilizamos no final a inscrição de 122 participantes e 13 trabalhos submetidos, sendo 12 apresentados em duas salas simultâneas após as devidas orientações. Os participantes estavam vinculados ao ensino público municipais e estaduais, assim como instituições particulares. Entre as regiões participantes podemos citar: 98 da região Sudeste, 20 da região Nordeste, dois do Centro-Oeste e dois da região Norte do Brasil. Quanto à escolaridade, 51 inscritos possuíam ensino superior completo, 43 eram estudantes da graduação, 16 eram docentes de educação básica e 12 lecionavam no ensino superior. Com o término do evento, os(as) autores(as) foram convidados(as) a submeter suas pesquisas na forma de artigo na Aondê: Revista de Educação em Ciências e Matemática. 04 pesquisas foram aceitas para publicação nas edições da revista, enquanto 8 trabalhos foram direcionados para os Anais. Tivermos a oportunidade de compartilhar experiências, reflexões e aprender com participantes

de diversos estados do país, que trazem consigo distintas formas de pensar e realidades diversas, o que nos fazem enxergar além do nosso círculo. As mesas redondas e os diálogos estabelecidos durante o IV Encontro de Educação em Ciências e Matemática fomentaram reflexões durante esses três dias de evento que devem ser ampliadas em espaços além da universidade para que possamos cada vez mais democratizar a ciência com o diálogo, a investigação e as inúmeras questões que instigam os seres humanos em busca de respostas. Esperamos que as discussões vivenciadas pelos participantes ultrapassem os muros das escolas e das universidades, se multipliquem e gerem ações concretas capazes de transformar a realidade.

Isabela Custódio Talora Bozzini
Luciana Maria Estevam Marques

As mesas e palestras foram transmitidas ao vivo pelo canal no Youtube do **Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências e Matemática (PPGEedCM)** e estão disponíveis para acesso.

01/09/2021 19h às 22h30	<p align="center">MESA DE ABERTURA</p> <p>Prof. Dr. Ricardo Toshio Fujihara (Diretor do Centro de Ciências Agrárias) Profa. Dra. Adriana Cavaliere Sais (Vice-Diretora do Centro de Ciências Agrárias) Profa. Dra. Tathiane Milaré (Coordenadora do PPGEedCM) Profa. Dra. Nataly Carvalho Lopes (Vice-Coodenadora do PPGEedCM) José Adriano Spatti (Comissão do IV EEdCM)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=aErXtYhKR5k</p>
	<p align="center">PALESTRA DE ABERTURA <i>A Ciência e a Pós- Verdade</i></p> <p>Profa. Dra. Maria José Brito Zakia Jussara Maria da Silva Roselen (mediação)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=qr25K5KIoZc</p>
	<p align="center">MESA-REDONDA <i>Perspectivas para o Ensino de Ciências e Matemática na Pós-Graduação</i></p> <p>Ma. Heleine Cristine Villas Bôas Francisco Me. Osório Augusto de Souza Neto Ma. Ana Elisa Millan Ma. Michele Batista dos Santos Rodolfo Faita Dias (mediação)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=BexZPBzSA74&t=3769s</p>
02/09/2021 20h às 22h30	<p align="center">Atividade Cultural <i>Banda Leonardo e João Luíz</i></p> <p>Mario Sérgio Nahum Junior (mediação)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=b3H416UVcCs</p>
	<p align="center">PALESTRA <i>Pedagogias Decoloniais em Ciências e Matemática durante a Pandemia</i></p> <p>Profa. Dra. Suzani Cassiani Mario Sérgio Nahum Junior (mediação)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=beHx61UF_8g</p>
	<p align="center">MESA-REDONDA <i>Questões de gênero e sexualidade na escola</i></p> <p>Prof. Dr. Marcos Lopes de Souza Prof. Dra. Célia Regina Rossi Isabella Maria Buoro da Cruz (mediação)</p> <p align="center">https://www.youtube.com/watch?v=yooS-6AGrFY</p>

03/09/2021
19h às 22h

Apresentação dos trabalhos Sala 1

OS JOGOS COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Autor: Luís Gustavo Rodrigues Marcondes

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: MODELO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DOS PROJETOS INTEGRADORES.

Autor (a): Adriana Ferreira Mendonça; Francisco Filipe Passos dos Santos

DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DE UMA CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA.

Autor(a): Sandra Aparecida Moraes; Sandro Rogério Vargas Ustra

ANÁLISE DA EDUCAÇÃO FINANCEIRA PROPOSTA NO LIVRO DIDÁTICO
Autor(a): NATHÁLIA MARTINS FERREIRA; Sandro Rogério Vargas Ustra

João Pedro Coelho Junior (mediação)
Luciana Maria Estevam Marques (mediação)
Profa. Dra. Isabela Custódio Talora Bozzini (mediação)

Sala 2

JOGO "IÔNICO-COVALENTE": UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE QUÍMICA.
Autor (a): Tatiane Bianchini de Godoy; Estéfano Vizconde Veraszto

O LIVRO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISE DOS CONTEÚDOS DE MICROBIOLOGIA ABORDADOS NO ENSINO MÉDIO.

Autor(as) Fábio Moda Magnoni; Luana Cristina Barbieri da Silva; Ingridy Simone Ribeiro

A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA ENERGIA E AS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES

Autoras: Fernanda Welter Adams; Simara Maria Tavares Nunes

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: SILENCIAMENTOS E IMPLICAÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO ANTIRRACISTA

Autor (a): Brunna Alves da Silva e Sandro Rogério Vargas Ustra

DESAFIOS QUE PERMEIAM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DE UM ESTADO DA ARTE.

Autor (a): Marcos Sérgio Carvalho Rebouças; Flaviane Carvalho Rebouças; Flávia Carvalho Rebouças

Ana Carolina Rosalin (mediação)
Prof. Dr. Estéfano Vizconde Veraszto (mediação)

PALESTRA

A Pedagogia Dialógica e o meio ambiente

Prof. Dr. Marcos Sorrentino
Jussara Maria da Silva Roselen (mediação)

<https://www.youtube.com/watch?v=UxlqorGIPJI>

Atividade Cultural

José, o pianista.

Rodolfo Faita Dias (mediação)

<https://www.youtube.com/watch?v=UxlqorGIPJI>

SUMÁRIO

A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA ENERGIA E ASIMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES Fernanda Welter Adams, Simara Maria Tavares Nunes	11
APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: MODELO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DOS PROJETOS INTEGRADORES Adriana Ferreira Mendonça, Francisco Filipe Passos dos	21
DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DE UMA CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA Sandra Aparecida Moraes , Sandro Rogério Vargas Ustra	31
DESAFIOS QUE PERMEIAM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DE UM ESTADO DA ARTE Marcos Sérgio Carvalho Rebouças , Flaviane Carvalho Rebouças , Flávia Carvalho Rebouças	41
FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: SILENCIAMENTOS E IMPLICAÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO ANTIRRACISTA Brunna Alves da Silva , Sandro Rogério Vargas Ustra	51
JOGO "IÔNICO-COVALENTE": UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE QUÍMICA Tatiane Bianquini Godoy, Estéfano Vizconde Veraszto	61
OS JOGOS COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL Luís Gustavo Rodrigues Marcondes	70
O LIVRO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISES DOS CONTEÚDOS DE MICROBIOLOGIA ABORDADOS NO ENSINO MÉDIO Fábio Moda Magnoni1 , Luana Cristina Barbieri da Silva2 , Ingridy Simone Ribeiro	79
TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS NO ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU: UMA ENGENHARIA DIDÁTICA DE FORMAÇÃO Francisca Narla Matias Mororó , Francisco Régis Vieira Alves , Francisca Cláudia Fernandes Fontenele	87

A CONTEXTUALIZAÇÃO DA TEMÁTICA ENERGIA E AS IMPLICAÇÕES NA FORMAÇÃO DOS ESTUDANTES

Fernanda Welter Adams¹, Simara Maria Tavares Nunes²

¹Universidade Federal da Bahia (UFBA); ²Universidade Federal de Catalão (UFCat)

¹adamswfernanda@gmail.com

Resumo: Observa-se importância de um ensino de química contextualizado com a realidade dos alunos, de forma que estes se interessem pelo aprendizado e busquem utilizar os conhecimentos químicos para compreender os problemas do cotidiano e assim possam tomar decisões. Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as contribuições da sequência didática contextualizada com a temática “Energia e Sustentabilidade” no processo de ensino e aprendizagem de alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Estado de Goiás. Esta foi desenvolvida em 28 aulas de 50 minutos cada, com 45 alunos do 2º ano do Ensino Médio. A mesma foi avaliada a partir de uma pesquisa qualitativa, tendo questionários aplicados aos alunos como instrumento de construção de dados. A sequência didática tinha como intuito levar os alunos a compreenderem o que são combustíveis, a relação da reação de combustão com a produção de energia que movimentam os veículos, ou seja, com o rendimento energético, bem como com a produção da poluição. Dessa forma, observou-se que a mesma cumpriu com seu objetivo, o de que os alunos se tornassem críticos frente às problemáticas relevantes, fazendo uso do conhecimento químico para resolvê-la, uma vez que a maioria dos alunos afirmou que se possuíssem um carro flex, optaria pelo uso do etano como combustível.

Palavras-chave: Contextualização; Energia; Mudança de atitude.

Introdução

A química é uma ciência que contribui com os avanços tecnológicos da sociedade, estudando a composição da matéria, as modificações sofridas por estas e explicando os diversos fenômenos envolvidos nestas transformações, utilizando para isso seus saberes e técnicas em benefício do ser humano e do meio ambiente. Sendo assim, é de fundamental importância que os alunos da Educação Básica se apropriem dos conhecimentos químicos de forma a pensar criticamente sobre sua realidade e o mundo em que estão inseridos de forma a se tornarem aptos a promover mudanças benéficas nesta sociedade. Para isso, os conhecimentos químicos devem ser apresentados aos estudantes em seu contexto social e tecnológico. Mas, o que se observa, é ainda uma grande dificuldade dos alunos frente a essa Ciência, seus conteúdos e aplicações. Rocha e Vasconcelos (2016) corroboram ao afirmar que o ensino de química ainda tem gerado entre os estudantes uma sensação de desconforto em função das dificuldades de aprendizagem existentes no processo de aprendizagem.

Portanto, se observa a necessidade da modificação no processo de ensino aprendizagem da química por meio da introdução de recursos didáticos e metodologias de ensino que busquem

articular o conhecimento químico com a realidade do estudante, dando sentido ao conhecimento químico e permitindo a utilização destes conceitos pelos estudantes.

Sendo assim, percebe-se a importância de um ensino de química contextualizado com a realidade dos alunos, de forma que estes se interessem pelo aprendizado e busquem utilizar os conhecimentos químicos para compreender os problemas do cotidiano e assim possam tomar decisões embasadas sobre questões de sua realidade.

Com o intuito de promover um ensino de química diversificado e contextualizado com a realidade dos estudantes, as bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (Pibid/Química/UFG/RC) elaboraram um Projeto Temático para ser desenvolvido na escola parceira do programa (Escola Estadual da cidade de Catalão/GO). Este projeto buscou incentivar os alunos a compreenderem as diversas fontes de energia sustentáveis/renováveis e também o papel da Química dentro dessa temática. O projeto foi denominado “Química e Energia em prol de um Desenvolvimento Sustentável” e foi elaborado com o auxílio de seis pibidianas nas três turmas do Ensino Médio.

Assim, o objetivo deste trabalho é avaliar as contribuições da sequência didática contextualizada com a temática “Energia e Sustentabilidade” no processo de ensino e aprendizagem de alunos do segundo ano do Ensino Médio de uma escola pública do interior do Estado de Goiás.

Fundamentação Teórica

Gomes e colaboradores (2010) afirmam que a contextualização do conhecimento científico é capaz de promover um aprendizado mais efetivo, tornando o indivíduo um sujeito ativo no processo de construção da sua própria formação. Na interpretação de Silva (2012), a contextualização é o recurso capaz de promover as inter-relações entre conhecimentos escolares e situações presentes no dia a dia dos alunos, imprimindo significados aos conteúdos escolares e incitando os alunos a aprenderem de forma significativa. Adams et al. (2020, p. 5) complementam:

Contextualizar não é apenas ligar o cotidiano com os conhecimentos químicos usando a simples exemplificação de situações cotidianas dos alunos, pois a exemplificação não faz sentido para os alunos e não os motiva para buscar um aprendizado significativo. A contextualização deve ter como ponto de partida as experiências dos alunos e o contexto no qual os mesmos estão inseridos. No entanto, para essa metodologia atingir o objetivo de promover a motivação e o protagonismo do aluno, deve estar associada a um tema gerador da realidade social do aluno, de forma a estimular o interesse do educando estimulando, motivando-o a refletir e agir criticamente. Desse modo, a temática deve ser problematizadora, ou seja, deve-se apresentar aos alunos uma situação problema

embasada nos conhecimentos químicos, estimulando os alunos a pensarem e buscarem uma solução para o problema proposto.

Uma das formas de contextualizar o conhecimento científico é por meio de Projetos Temáticos, que segundo Adams *et. al.* (2020), buscam a contextualização do conhecimento em uma representação do mundo para que o aluno o compreenda, pois leva em conta suas expectativas, potencialidades e necessidades. Já para Santos et al. (2016), os projetos temáticos desenvolvidos em sala de aula devem valorizar a realidade na qual os estudantes se encontram inseridos, levando-se em consideração que o mundo está em constante movimento e estas mudanças devem ser discutidas na sala de aula, sendo o professor o mediador de atividades que dialogam com as informações da contemporaneidade.

Almeida e Amaral (2005) por sua vez salientam que projetos temáticos são aqueles que apresentam mecanismos de abordagem diferentes dos conteúdos e de organização dos componentes curriculares a partir de temas significativos que estejam relacionados com situações cotidianas reais e com a vida dos estudantes. “Logo, é imprescindível escolher temas relevantes que possam suscitar discussões e propiciar relações importantes entre o cotidiano e os conceitos científicos, fazendo com que a contextualização não seja reduzida à simples exemplificação de situações do dia a dia.” (SANTOS, et. al., 2016, p. 02).

Além disso, ao se optar por desenvolver um Projeto Temático existe a possibilidade de se superar um ensino fragmentado, pois ele exige a inter-relação de várias áreas de conhecimento. Ainda neste sentido, Thiesen (2008) reforça que o professor precisa se apropriar não só das relações conceituais de seu domínio, mas saber como se estabelecem, nas relações existentes entre sua área de formação e nas demais ciências.

Sendo assim, buscando se desenvolver um processo de ensino e aprendizado contextualizado e ativo, desenvolveu-se uma sequência didática que buscou apresentar aos alunos uma problemática, momento em que o aluno pode fazer uso da palavra e expressar seu posicionamento. Segundo Delizoicov, Angotti e Pernambuco (2002), em uma sequência didática o professor organiza o conhecimento através da discussão dos conceitos científicos envolvidos com a problemática, desenvolvendo estratégias que auxiliem os estudantes a se apropriarem do conhecimento científico; e, por fim, tem-se o momento em que o aluno é estimulado a aplicar o conhecimento compreendido na resolução da problemática inicial, por exemplo.

Metodologia

O subprojeto do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (Pibid) do Curso de Licenciatura em Química da Universidade Federal de Goiás/Regional Catalão (UFG/RC) propôs o desenvolvimento de um Projeto Temático denominado “Química e Energia em prol de um desenvolvimento sustentável” na escola parceira, envolvendo as três turmas do Ensino Médio. Desta forma, foram elaboradas e aplicadas sequências didáticas com aulas contextualizadas/problematizadoras que abordaram a temática “Energia e Sustentabilidade”. Para isso, as seis (6) pibidianas do subprojeto foram divididas em duplas ficando a cargo de cada uma o desenvolvimento do projeto e de uma sequência didática em uma das turmas do Ensino Médio, qual seja, primeiro, segundo ou terceiro ano, relacionando a temática com o conteúdo curricular da turma, tendo como base o currículo de referência do estado de Goiás. Destaca-se que o presente artigo faz referência a sequência didática desenvolvida no segundo ano do Ensino Médio. Neste trabalho daremos foco as atividades desenvolvidas em 2 turmas do 2º ano do Ensino Médio, com um total de 46 alunos, sendo 31 do sexo feminino e 15 do sexo masculino

O foco do projeto didático, bem como da sequência didática, foi a conscientização para o uso de uma energia sustentável e limpa, de modo que os alunos fossem incentivados a buscar soluções para a problemática de uma sustentabilidade do planeta, baseando-se no conhecimento de todos os processos químicos envolvidos em cada etapa para a produção da energia (ADAMS et al., 2020).

Para o desenvolvimento do Projeto Temático as pibidianas contaram com estratégias diversificadas como aulas expositivo dialogadas, vídeos, experimentações e um jogo didático. Nas aulas, buscou-se sempre trabalhar de forma dialógica com os alunos, utilizando recursos e metodologias para os incentivar a participar das atividades e discussões. Para isso, foram realizados debates no grupo de licenciandas e professoras para a escolha de um tema que pudesse despertar a cultura de participação nos alunos. O projeto foi desenvolvido em 28 aulas de 50 minutos cada, dentre os meses de agosto a novembro. Portanto, a partir dos conceitos químicos de termoquímica, buscou-se que os alunos refletissem sobre qual combustível utilizar em um carro flex, o de maior rendimento, qual seja, a gasolina, ou o menos poluente, o etanol.

Para avaliação da influência do Projeto Temático no processo de ensino e aprendizagem de química, procedeu-se a uma pesquisa de caráter qualitativo. Segundo Bogdan e Biklen (1994), na pesquisa qualitativa os pesquisadores interessam-se mais pelo processo em si do que propriamente pelos resultados, interessando-se, acima de tudo, por tentar compreender o significado que os participantes atribuem às suas experiências. Martins (2004) afirma que a pesquisa qualitativa é importante porque permite coletar evidências a respeito do tema abordado de maneira criadora e intuitiva, visto que há uma proximidade entre pesquisador e pesquisado,

possibilitando a compreensão de crenças, tradições, em um máximo entrelaçar com o objeto em estudo.

O instrumento de coleta de dados utilizado foi o questionário aplicado aos alunos de forma prévia e posterior ao desenvolvimento do projeto temático. Segundo Gil (1999), os questionários possuem uma série de vantagens, sendo: baixo custo, acessibilidade, garantia do anonimato e presença de questões objetivas e de fácil tratamento. Optou-se pelos questionários, pois eles permitem que os pesquisados respondam aos questionamentos livremente e expressem suas opiniões de forma clara e segura (ADAMS et al., 2020). Assim, os dados foram organizados, e parte deles serão apresentados neste trabalho

Resultados e Discussão

A sequência didática “Energia e Sustentabilidade” tinha como intuito levar os alunos a compreenderem o que são combustíveis, a relação da reação de combustão com a produção de energia que movimenta os veículos, ou seja, com o rendimento energético, bem como com a produção da poluição. Dessa forma, os alunos foram inquiridos se há alguma relação entre os combustíveis e a química.

No questionário prévio, 70% dos alunos não respondeu a essa pergunta e aqueles que responderam demonstraram ver uma relação entre a química e os combustíveis, mas uma relação associada com a forma que os combustíveis são produzidos como pode ser observado nos excertos 9 e 10. Mas nenhum dos 30% dos alunos que responderam associaram combustíveis com a energia:

Excerto 1 - Muita, pois primeiro eles passam por transformações químicas e depois o homem o utiliza. (A5)

Excerto 2 - Pois os combustíveis foram sendo desenvolvidos através da química. (A19)

O resultado foi diferente no questionário posterior, onde pôde-se observar que os alunos conseguiram associar a queima do combustível com a geração de energia:

Excerto 4 - O combustível é uma fonte de energia, por exemplo, a gasolina no carro a sua queima gera energia que faz ele se locomover. (A7)

Excerto 5 - O combustível gera energia. (A14)

Excerto 6 - Os combustíveis envolvem reações químicas, tanto em sua produção como no petróleo matéria-prima da gasolina, envolve uma reação de decomposição que demora milhões de anos, e também no seu consumo, a reação de combustão. (A23)

Excerto 7 - É uma fonte de liberação de energia na forma de calor. (A46)

Os dizeres dos alunos apresentam indícios de que os mesmos se apropriaram do conhecimento de combustão e avançaram nos mesmos, uma vez que a partir das aulas ministradas os alunos passaram a associar a queima dos combustíveis com a geração da energia, como pôde ser observado pelo dizer de A7 e também que essa energia é liberada na forma de calor, como dito por A46. E ainda A23 associou tanto a produção dos combustíveis quanto o seu consumo com reações químicas. Portanto, acredita-se que houve o desenvolvimento da alfabetização científica dos alunos, uma vez que estes passaram a conhecer os conceitos, hipóteses e teorias científicas e foram capazes de aplicá-los por meio de uma resposta bem elaborada (SASSERON; CARVALHO, 2008).

Antes do desenvolvimento da sequência didática “Termoquímica e os combustíveis”, questionou-se os alunos se eles sabiam o que eram combustíveis; 39% dos alunos não souberam responder à questão. Os excertos a seguir demonstram algumas das respostas dos alunos no questionário prévio:

Excerto 8- São substâncias geralmente tiradas da natureza que usamos no nosso dia a dia. (A17)

Excerto 9- O petróleo que usamos em carros, motos. (A19)

Excerto 10- É um produto usado em carro para a sua locomoção. (A32)

Analisando-se os dizeres de A7 pode-se observar que parte dos alunos associavam os combustíveis com produtos que são tirados da natureza, mas não demonstraram ou não sabiam especificar que produtos são esses. Já por meio da fala de A19, pode-se observar que outra parte dos alunos associava os combustíveis, com o petróleo, desconhecendo os biocombustíveis como o etanol, por exemplo. E através da fala de A32, pode-se observar que alguns alunos já associavam combustíveis com a locomoção dos veículos, mas sem citar como esse processo ocorre. Mas, com o desenvolvimento da aula, pode-se observar que os alunos já conseguiram relacionar os combustíveis e a química:

Excerto 11 - Para que a reação de combustão aconteça eu preciso do combustível (gasolina ou álcool) e também o comburente que é o oxigênio e energia de ativação, assim o combustível vai queimar gerando energia e o carro vai se locomover. (A46)

Por meio de sua fala, A46 demonstra que o conceito de reação de combustão foi apropriado pelos alunos e que estes o associam com a produção da energia necessária para a locomoção dos veículos; portanto, mais uma vez, percebe-se que a sequência didática conseguiu promover o desenvolvimento da alfabetização científica. De acordo com Chassot (2011), a Alfabetização Científica é o conjunto de conhecimentos que auxiliam os sujeitos a compreenderem o mundo em

que se encontram inseridos. Para o autor, é necessário que os indivíduos tenham condições de fazer a “leitura do mundo em que vivem” (CHASSOT, 2011, p.34), entendendo a necessidade de novas vivências e de mudanças significativas para transformá-lo para melhor.

Com relação aos produtos de uma reação de combustão, podem-se observar por meio da análise dos questionários prévios que apenas quatro (4) alunos responderam à questão, sendo que duas das respostas pouco se associavam com os produtos de uma reação de combustão, e as outras duas citavam a energia e substância poluentes:

Excerto 12 - É uma reação de dois elementos químicos, que produz alguma coisa. (A4)

Excerto 13 - Sim, ela polui o ar, lançando substâncias no ar poluente. (A17)

Excerto 14 - São combustíveis, produz energia, pressão nos automóveis. (A21)

Excerto 15 - Sim, é uma reação feita de carvão ou matéria. (A24)

Percebe-se assim respostas bem confusas dos poucos alunos que conduziram responder à questão antes da implementação da Sequência Didática. Após o desenvolvimento da sequência didática, pôde-se observar que os alunos se apropriaram do conceito de reação de combustão, associando que essa é uma reação química que envolve um combustível, um comburente e a energia de ativação, tendo como produto gases, como o dióxido de carbono (CO₂), um gás poluente, além da energia que é liberada na forma de calor. Os excertos a seguir corroboram com a afirmação:

Excerto 16 - É o processo do qual o combustível e o comburente são necessários para a combustão, liberando energia, gases e água. (A7)

Excerto 17 - Temos dois tipos de reação de combustão, a completa e incompleta, na primeira o produto é o dióxido de carbono e na segunda é o monóxido de carbono. (A23)

Excerto 18 - A reação de combustão é uma reação química e produz calor e gases poluentes como o CO₂ que causa o efeito estufa. (A32)

Excerto 19 - Combustão é a queima de combustíveis, ela produz energia e substâncias que poluem o meio ambiente, como o dióxido de carbono, o CO₂ que causa graves problemas. (A45)

Percebe-se nos dizeres de A23, A32 e A45 que além de citarem os produtos da reação de combustão, o fazem por meio da nomenclatura e fórmula do gás produzido. Destaca-se que o objetivo do projeto desenvolvido não era o de memorização, mas sim de que os alunos se apropriassem do conhecimento científico e fizessem uso do mesmo para compreender sua realidade e assim solucionar um problema de relevância. Mas, pode-se observar que a aula também proporcionou aos alunos o efetivo desenvolvimento da linguagem química. A linguagem da Química descreve através de modelos, representados por fórmulas estruturais, equações, gráficos e figuras, as coisas do mundo como compreendidas pelo químico (ROQUE; SILVA, 2008). "Para

estudar e entender a ciência química é necessário em primeiro lugar aprender essa linguagem” (ROQUE; SILVA, 2008, p. 921), sendo essa de fundamental importância para que os alunos compreendam os fenômenos associados com a química. É importante que os estudantes se apropriem da linguagem científica e neste processo de se apropriar consigam dar sentido e significado ao mundo. Esta apropriação da linguagem científica é mais uma parte do processo de letramento científico necessário a todos cidadãos (BRASIL, 2018).

No processo de ensino e de aprendizagem a linguagem exerce um papel determinante na elaboração e na significação conceitual (VIGOTSKI, 2000). Em especial, para aprender Química é preciso entender a sua linguagem e, por isso a defesa do seu uso qualificado e consciente no contexto do ensino (MATTOS; WENZEL, 2013). Dessa forma, entende-se que o uso da nomenclatura e fórmula associados com os gases produzidos na reação de combustão são indícios de aprendizado dos alunos frente ao conceito químico estudado.

Cabe destacar que além dos conceitos químicos também foi possível através da atividade experimental desenvolver algumas habilidades cognitivas relevantes para o desenvolvimento da atitude científica, tais como: a elaboração de hipóteses, a organização de dados e a capacidade de analisar diferentes variáveis.

E por fim, observou-se que a sequência didática desenvolvida dentro do Projeto Temático denominado “Química e Energia em prol de um desenvolvimento sustentável” permitiu que os alunos refletissem sobre o uso tanto dos combustíveis fósseis, a gasolina, quanto do biocombustível, o etanol, a partir dos conhecimentos científicos e 93% dos alunos participantes afirmaram que se possuíssem um carro flex fariam a opção pelo etanol como combustível. A justificativa destes foi relacionado com a poluição, uma vez que o etanol é um combustível oriundo de fonte renovável e é menos poluente que a gasolina. Assim, a sequência didática cumpriu com seu objetivo, o de que os alunos se tornassem críticos frente à problemáticas relevantes, fazendo uso do conhecimento químico para resolvê-la.

Considerações Finais

O objetivo do projeto Temática “Química e Energia em prol de um desenvolvimento sustentável”, promover aprendizado do conhecimento científico/químico problematizando o conhecimento a partir da sequência didática “Energia e Sustentabilidade”. A partir dos conceitos químicos de termoquímica, buscou-se que os alunos refletissem sobre qual combustível utilizar em um carro flex, o de maior rendimento, qual seja, a gasolina, ou o menos poluente, o etanol. Além dos conceitos associados com a energia e a reação de combustão, que foram observados por meio da análise dos questionários prévios e posteriores, percebe-se que os estudantes

desenvolveram preocupações ambientais a respeito da temática combustíveis, preocupando-se com o futuro do planeta.

Referências

ADAMS, F. W., ALVES, S. D. B., SANTOS, D. G., NUNES, S. M. T. O projeto temático “Química e Energia em Prol de um Desenvolvimento Sustentável”: apontamentos iniciais. **Revista Eletrônica de Educação**, v. 14, 1-19, jan./dez. 2020.

ALMEIDA, N. P. G.; AMARAL, E. M. R. Projetos temáticos como alternativa para um ensino contextualizado das ciências: análise de um caso. **Enseñanza de las Ciencias**, número extra, p. 1-4, 2005.

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

BRASIL, MEC. Ministério da Educação. Base Nacional Comum Curricular. 2. ed. abr. 2018.

CHASSOT, Á. Alfabetização Científica: questões e desafios para a educação. Ijuí: Ed. Ijuí, 2011.

DELIZOICOV, D.; ANGOTTI, J. A.; PERNAMBUCO, M. M. **Ensino de Ciências**: fundamentos e métodos. São Paulo: Cortez, 2002.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 5. ed. São Paulo: Atlas, 1999.

GOMES, A. P.; ROÇAS, G.; DIAS COELHO, U. C.; CAVALHEIRO, P. O.; GONÇALVES, C. A. N.; SIQUEIRA BATISTA., R. Ensino de Ciências: Dialogando com David Ausubel. **Revista ciências e Ideias**, n1, volume 1- outubro/ março, 2010.

MATTOS, A. P.; WENZEL, J. S. A Importância Do Uso Da Linguagem Química No Ensino Fundamental. **Anais... VI Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia**, 2013

ROCHA, J. S.; VASCONCELOS, T. C. Dificuldades de aprendizagem no ensino de química: algumas reflexões. **Anais... XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ)**, 2016.

ROQUE, N. F.; SILVA, J. L. P. B. A linguagem Química e o Ensino da Química Orgânica. **Química Nova**. v. 31, n. 4, p. 921-923, 2008.

SANTOS, M. J. DIOGO, G. M., ROSA, J. L. B., FERREIRA, L. S., CARVALHO, R. S., RUBINGER, M. M. M. Projetos Temáticos no Ensino Médio: Promovendo atividades contextualizadas e interdisciplinares em uma Escola de Viçosa (MG). **Anais... do XVIII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVIII ENEQ) Florianópolis, SC, Brasil**, 2016.

SASSERON, L. H.; CARVALHO, A. M. P. de. Almejando a Alfabetização Científica no ensino fundamental: a proposição e a procura de indicadores do processo. **Investigações em Ensino de Ciências**, v.13, n.3, p.333-352, 2008.

THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação** v. 13 n. 39 set./dez. 2008.

VIGOTSKI, L. S. **A Construção do Pensamento e da Linguagem**. Trad. Paulo Bezerra. São Paulo: Martins Fontes, 2000, 296 p.

APRENDIZAGEM BASEADA EM PROJETOS: MODELO DE ENSINO DE MATEMÁTICA DOS PROJETOS INTEGRADORES

Adriana Ferreira Mendonça¹

¹Secretaria de Educação do Ceará
¹drikah.29@gmail.com

Francisco Filipe Passos dos Santos²

²Secretaria de Educação do Ceará
²filipepassos85@gmail.com

Resumo: A aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) é um método de ensino empregado em diversas áreas do conhecimento. Mediante as mudanças na Educação Básica ensejadas pela BNCC, diversas alterações são percebidas no campo educacional. Destacamos, aqui, aquelas que ocorrem no material didático implementado pelo Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD). A ABP serve de modelo teórico para elaboração das obras denominadas Projetos Integradores que serão distribuídos nas escolas. Diante disso, o objetivo desse artigo foi analisar dois desses Projetos da área de Matemática e suas Tecnologias a partir de três aspectos: questão norteadora, investigação e apresentação dos resultados. Como resultado principal, verificamos que a abordagem dos Projetos está de acordo com o que a ABP orienta. No entanto, para sua implementação, a mediação docente é fator primordial para favorecer o desenvolvimento da autonomia e do protagonismo discente. As relações entre a Matemática do cotidiano e aquela expressa nas habilidades da BNCC devem ser fortalecidas por meio de um olhar crítico do professor que irá utilizar esse material didático nas aulas de Matemática.

Palavras-chave: Aprendizagem Baseada em Projetos; Ensino de Matemática; Projetos Integradores.

Introdução

A ideia de projetos integradores que ofereçam aos estudantes experiências interdisciplinares já acontece em diversas instituições como componente curricular obrigatório que busca integrar a formação de Ensino Médio à formação técnica profissional (CRUZ et al, 2015; MAGALHÃES; PEREIRA, 2019; ALMEIDA; BRITO; COLLINS, 2019; BARROS et al, 2020).

Na Educação Básica, essa ideia de integração surge mediante os princípios da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) que passa a orientar a estrutura curricular das redes de ensino. Neste cenário de transformações, a implementação do Novo Ensino Médio, que deve ocorrer a partir do ano de 2022, demanda alterações em diversos aspectos, como por exemplo o material didático a ser utilizados pelas escolas.

Assim, o livro didático por disciplina, que usualmente é utilizado nas escolas, dará lugar aos materiais didáticos por componente curricular. O Programa Nacional do Livro e do Material Didático (PNLD) passará a distribuir outros recursos que buscam integrar os conhecimentos das áreas. Deste modo, o PNLD 2021 contempla os Projetos de Vida e os Projetos Integradores, livros didáticos por área do conhecimento, obras de formação para professores e gestores, recursos digitais e obras literárias (BRASIL, 2019c).

O foco deste artigo está nos Projetos Integradores, em especial aqueles da área de Matemática e suas Tecnologias que se colocam como propostas de projetos interdisciplinares que abordam temas contemporâneos diversos (BRASIL, 2019a) e foram elaborados mediante o emprego de metodologias ativas cujo propósito é desenvolver o protagonismo dos estudantes e incentivar sua autonomia (BACICH; MORAN, 2018).

Uma das principais metodologias ativas observadas nos Projetos Integradores é a Abordagem Baseada em Projetos (ABP). Na área de Matemática, pesquisas diversas relatam experiências exitosas no emprego da ABP no Ensino Médio (OLIVEIRA; ROMÃO, 2018; OLIVEIRA; SIQUEIRA; ROMÃO, 2020; GIORDANO; KIAN; FARIAS, 2020). Esses projetos relatados, no entanto, não utilizavam o material didático desenvolvido mediante os critérios do PNLD. As experiências partiram de projetos já desenvolvidos nas escolas ou planejados pelos pesquisadores seguindo os pressupostos teóricos da ABP.

Diante desse contexto, ao nos apropriarmos da proposta pedagógica dos Projetos Integradores da área de Matemática, passamos a nos questionar acerca de sua elaboração tendo como suporte a ABP: como os fundamentos teóricos da ABP foram empregados nas obras didáticas de Projetos Integradores de Matemática? Esses fundamentos auxiliarão o trabalho dos professores em sala de aula na execução dos projetos?

Nesse sentido, o objetivo deste artigo é analisar o emprego da ABP em Projetos Integradores de Matemática, mediante as categorias i) a questão norteadora; ii) investigação; iii) apresentação dos resultados. Entendemos que uma compreensão detalhada de sua estrutura auxiliará o trabalho docente na implementação dos projetos.

Metodologicamente, trata-se de uma pesquisa bibliográfica (MARCONI; LAKATOS, 2010). A escolha dos Projetos se deu mediante o material que foi definido em duas escolas de Ensino Médio onde os autores do artigo atuam. A análise dos dados está fundamentada na Análise de Conteúdo (BARDIN, 2011).

Concernente à estrutura do artigo, após esta introdução, apresenta-se o referencial teórico nas seções Projetos Integradores e Abordagem Baseada em Projetos, a análise dos dados e nossas considerações finais.

Projetos Integradores

A BNCC estabelece orientações para a elaboração de currículos das redes de ensino definindo objetivos de aprendizagem por meio de competências e habilidades essenciais para o desenvolvimento dos estudantes (BRASIL, 2017). Para consolidar a contextualização dos objetos do conhecimento de Ensino Médio, o material didático proposto pelo PNLD 2021 traz, além do

livro didático por área do conhecimento, os Projetos Integradores.

Os Projetos Integradores são obras didáticas que buscam desenvolver nove competências especificadas na BNCC – 1 (conhecimento), 2 (pensamento científico, crítico e criativo), 3 (repertório cultural), 4 (comunicação), 5 (cultura digital), 7 (argumentação), 8 (autoconhecimento e autocuidado), 9 (empatia e cooperação) e 10 (responsabilidade e cidadania) – por meio de projetos.

Cada livro possui seis projetos elaborados mediante os quatro temas integradores – STEAM¹, protagonismo juvenil, mídiaeducação e mediação de conflitos – de modo que a competência 7 que trata da argumentação deve compor todos os projetos (Quadro 1). Em mídiaeducação, por exemplo, devem ser trabalhadas, além da competência 7, as competências 4 (comunicação) e 5 (cultura digital).

Quadro 1 – Temas Integradores.

Tema integrador	Descrição	Competências
STEAM	Relaciona Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática para resolver problemas reais.	7, 1, 2
Protagonismo juvenil	Estimulando a participação ativa do jovem em perspectiva cidadã. Arte e cultura devem ser observadas para solucionar problemas reais.	7, 3, 8
Mídiaeducação	O letramento midiático deve ser trabalhado nos projetos para que os estudantes analisem criticamente a produção, circulação e apropriação de informações nas diversas mídias contemporâneas.	7, 4, 5
Mediação de conflitos	A mediação deve ser exercitada na busca por soluções para os conflitos que são inerentes à sociedade. Reflexão e ação auxiliam na compreensão cidadã que os estudantes têm em suas comunidades.	7, 9, 10

Fonte: BRASIL (2019c)

A estrutura dessas obras abrange os Temas Contemporâneos Transversais (BRASIL, 2019b), de caráter obrigatório, e a articulação com os temas integradores. Deste modo, ao trabalhar temas de interesse dos estudantes por meio de uma abordagem interdisciplinar, os Projetos Integradores buscam estimular a colaboração, investigação, a tomada de decisão para alcançar a formação integral dos estudantes.

Aprendizagem Baseada em Projetos

A aprendizagem baseada em projetos é “[...] um modelo de ensino que consiste em permitir que os alunos confrontem as questões e os problemas do mundo real que consideram significativos” (BENDER, 2014, p.9). Este modelo, por se tratar de uma metodologia ativa, está pautado na autonomia dos estudantes e em seu envolvimento com os problemas que buscam resolver.

¹ STEAM é a sigla para Science, Technology, Engineering, Arts e Mathematics que, em português significa Ciência, Tecnologia, Engenharia, Arte e Matemática.

De acordo com o Buck Institute for Education, a ABP é um método de ensino que “envolve os alunos na aquisição de conhecimentos e de habilidades por meio de um extenso processo de investigação estruturada em torno de questões complexas e autênticas e de produtose tarefas cuidadosamente planejadas” (BIE, 2008, p. 18). Observa-se, deste modo, que a ABP é uma proposta que se adequa aos pressupostos da BNCC.

Na ABP, os estudantes “devem perceber o projeto como sendo pessoalmente significativo” (BENDER, 2014, p.23). De fato, nessa proposta eles têm poder de escolha sobre vários aspectos dos projetos, como o tipo de problema ou a metodologia de investigação. Sua participação vai desde o planejamento até a execução das atividades.

A ABP é, portanto, um método que estimula a participação ativa dos alunos, a criatividade e a criticidade acerca dos temas investigados. Ao favorecer a contextualização de situações da realidade dos estudantes, promove o interesse e uma aprendizagem de qualidade. Além disso, a ABP possibilita a comunicação, a cooperação e pode ser aplicada em todas as áreas do conhecimento. No decorrer de um projeto de Matemática, por exemplo, os estudantes são envolvidos com a elaboração de hipóteses, com cálculos de estimativas e previsões, pesquisa de dados estatísticos, verificação de padrões (GIORDANO; KIAN; FARIAS, 2020).

Para o desenvolvimento de projetos, Larmer e Mergendoller (2010) apresentam sete elementos que consideram significativos: algo para se conhecer, uma questão norteadora, voz e escolha dos alunos, habilidades do século XXI, investigação e inovação, avaliação e feedback, apresentação pública do projeto. Bender (2014), por sua vez, argumenta que na ABP as seguintes características são evidenciadas: âncora, trabalho cooperativo, questão motriz, feedback e revisão, investigação, apresentação dos resultados, voz e escolha dos alunos.

Nesse modo de direcionar a aprendizagem dos estudantes, o professor, que assume o papel de mediador, tem a oportunidade de “criar uma sala de aula de alto desempenho” (BIE, 2008, p. 19) com atividades envolventes e que ofereçam contribuições para a comunidade.

Por fim, a avaliação na ABP “[...] tendem a ser mais reflexivas do que na sala de aula tradicional” (BENDER, 2014, p.129). Assim, é adequado o uso de autoavaliação, avaliação por pares, notas de grupos ou rubricas. O importante é considerar o processo de desenvolvimento do projeto e olhar para cada atividade realizada, individual e coletivamente.

Metodologia

Este artigo apresenta um estudo bibliográfico. Seguimos as seguintes etapas: escolha do tema; levantamento bibliográfico preliminar; formulação do problema; busca das fontes; leitura do material; fichamento; organização lógica do assunto; e redação do texto (MARCONI;

LAKATOS, 2010).

O tema definido foi a ABP em Projetos Integradores de Matemática. Realizamos levantamento bibliográfico acerca do tema pertinente para o estudo que nos orientou na definição da pergunta de pesquisa. As obras selecionadas são aquelas escolhidas por duas escolas na qual os autores deste trabalho atuam, aqui definidas como Projeto 1 (P1) e Projeto 2 (P2) especificados no Quadro 2, a seguir.

Quadro 2 – Projetos Integradores de Matemática.

Obras	Título	Projetos
P1	Práticas na escola	P1.1 – Qual é a melhor embalagem?
		P1.2 – Espaço espelho da nossa cultura
		P1.3 – A escassez da água, o que eu posso fazer?
		P1.4 – Estabelecendo uma cultura de paz
		P1.5 – Planejamento financeiro
		P1.6 – Depressão na adolescência: o que fazer para combater?
P2	+ Ação na escola e na comunidade	P2.1 – Água: como reutilizar esse recurso?
		P2.2 – Orçamento: como cuidar do nosso dinheiro?
		P2.3 – Resultados de pesquisas: como são obtidos e divulgados?
		P2.4 – Jogos: eles podem ajudar a resolver conflitos?
		P2.5 – Arquitetura: como construir com sustentabilidade?
		P2.6 – Alimentação saudável: como cultivar o que se come?

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Fizemos, em seguida, a leitura das duas obras realizando fichamento e categorização das informações coletadas. Mediante a estruturação dos dados, optamos por analisar três categorias identificadas em Larmer e Mergendoller (2010) e Bender (2014): i) a questão norteadora; ii) investigação; iii) apresentação dos resultados. Por meio dessas categorias, buscamos responder nossa interrogação. Por fim, a análise dos dados foi realizada mediante a Análise de Conteúdo (BARDIN, 2010).

Resultados e discussão

A primeira categoria trata da questão norteadora que deve chamar a atenção dos estudantes para o tema do projeto. Essa questão é, também, orientadora dos objetos do conhecimento que serão empregados por professores e estudantes. Nesse sentido, observamos, inicialmente, o título/tema de cada projeto (Quadro 2) e as habilidades referentes às competências específicas (CE) da Matemática (Quadro 3).

Quadro 3 – Competências e habilidades dos Projetos Integradores.

Projeto	CE	Habilidades
P1	01	EM13MAT101; EM13MAT102; EM13MAT104; EM13MAT106.
	02	EM13MAT201; EM13MAT202; EM13MAT203.
	03	EM13MAT302; EM13MAT303; EM13MAT307; EM13MAT309; EM13MAT310; EM13MAT311; EM13MAT314; EM13MAT316.
	04	EM13MAT404; EM13MAT406; EM13MAT407
	05	EM13MAT503; EM13MAT504; EM13MAT506; EM13MAT511.
P2	01	EM13MAT101; EM13MAT102; EM13MAT104; EM13MAT106.
	02	EM13MAT201; EM13MAT202; EM13MAT203.
	03	EM13MAT304; EM13MAT305; EM13MAT307; EM13MAT308; EM13MAT311; EM13MAT316.
	04	EM13MAT406.
	05	*****

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Observamos, inicialmente, que os Projetos buscaram apresentar a questão norteadora já no título de alguns projetos, como é observado em todos os projetos de P2. A pergunta norteadora é evidenciada, conforme define a ABP, logo no início dos projetos e são complementadas por perguntas mais específicas, motivadoras do tema. Nas orientações para o professor existe a indicação de ampliar o interesse dos alunos.

Em P1, as perguntas motivadoras são complementadas por uma imagem-síntese associada ao tema e de questões articuladoras que almejam despertar a curiosidade e, além disso, verificar os conhecimentos prévios dos estudantes. Observamos que os questionamentos iniciais direcionam as discussões para uma situação-problema que já permite a inserção dos objetos do conhecimento de matemática. Outro ponto observado nessa obra é o fato de manter o uso de perguntas mobilizadoras no decorrer das etapas de cada projeto para que o professor fomente reflexões acerca do tema.

Em P2, a pergunta norteadora indicada no título, denominada de pergunta-chave ou questão geradora, é seguida de uma “Conversa inicial” na qual são indicadas imagens e textos. Em cada etapa são, também, direcionadas aos estudantes muitas perguntas relacionadas a algum tipo de mídia, em especial gráficos com informações sobre o tema.

As duas obras empregam diversas habilidades da BNCC que são mobilizadas desde as discussões da questão norteadora. Vale destacar que a BNCC tem 43 habilidades distribuídas em cinco competências específicas. Observamos, neste aspecto, o fato de a obra P2 abordar apenas uma habilidade de CE4 (isso é feito em P2.3, P2.5 e P2.6) e de não contemplar habilidades de

CE5. Em relação a P1, existe maior amplitude no emprego das habilidades que ficam evidenciadas nos objetivos expressos nos projetos.

Nesta categoria, portanto, é necessário que o professor de Matemática, ao assumir a postura de mediador, conduza as discussões provenientes da questão norteadora e desenvolva os objetos do conhecimento mobilizados nas habilidades ampliando as possibilidades expressas nas obras. Verificamos que diversos objetos relativos a outras habilidades podem ser explorados mediante o processo investigativo e que a questão inicial deve ser utilizada para instigar os estudantes.

Com relação à investigação, as duas obras buscam uma conversa da Matemática com outras áreas do conhecimento, conforme os pressupostos da BNCC. Esse caráter investigativo, foco da ABP, é propiciado mediante a pesquisa em fontes diversas para, por exemplo, fazer busca de dados que deem suporte a argumentação nas discussões.

Em P1, a ABP tem complementação nos cenários de investigação propostos em cada projeto. Essa obra dá destaque à CE3 - destacada nos seis projetos - que trata do uso de estratégias, conceitos e definições e na elaboração de modelos matemáticos para a resolução de problemas. Em diversas situações, percebemos o trabalho com infográficos e tabelas de dados relativos à temática estudada, além da apresentação de curiosidades como incentivo para a busca de informações.

Nesse aspecto, em P2, os estudantes são incentivados à pesquisa de dados, em especial relacionados ao seu cotidiano. Há, no entanto, projetos nos quais os objetos do conhecimento de matemática são pouco explorados. Isso foi percebido, por exemplo, em P2.5. Embora esse projeto contemple quatro habilidades, a abordagem investigativa sugerida aos estudantes é bastante limitada.

Observamos, desse modo, que o incentivo à pesquisa acontece nas duas obras. Fica, entretanto, a cargo do professor, ampliar o estudo dos objetos do conhecimento suscitados em cada projeto. Embora P1 seja mais favorável ao trabalho docente, o processo investigativo precisa ser mediado para despertar o interesse dos estudantes pela Matemática associada aos problemas.

Esse processo investigativo alcança, em cada projeto um produto final que deve ser representativo dos conhecimentos adquiridos no decorrer da pesquisa. O resultado apresentado pelos alunos deve ser útil e importante para a comunidade na qual estão inseridos. Nos projetos de Matemática, as habilidades mobilizadas serão consolidadas no produto. O Quadro 4 exibe o produto final de cada projeto.

Quadro 4 – Produto final nos Projetos Integradores.

Projeto		Produto
P1	P1.1	Embalagem para um gênero alimentício
	P1.2	Espaço comunitário de cultura
	P1.3	Grupo nas redes sociais; aplicativo
	P1.4	Jogo de tabuleiro
	P1.5	Blogue
	P1.6	Revista digital
P2	P2.1	Protótipo de uma cisterna
	P2.2	Painel de informações
	P2.3	Telejornal
	P2.4	Clube de jogos
	P2.5	Projeto arquitetônico
	P2.6	Horta escolar

Fonte: Dados da pesquisa (2021)

Observamos que, em alguns produtos, a percepção acerca dos objetos do conhecimento que serão aplicados em sua elaboração é mais objetiva, embora as duas obras indiquem no início dos projetos o que será produzido. Esse é o caso de P1.1, P1.4, P2.1 e P2.5 que, pelo título do projeto, já evidenciam uma relação com a Matemática.

Em consonância com os processos investigativos, o professor de Matemática precisa conhecer detalhadamente a proposta do projeto e mediar sua implementação no sentido de fazer os estudantes perceberem a importância dessa área do conhecimento em situações diversas.

Em P1, os seis projetos apresentam dados estatísticos em textos, tabelas, infográficos que direcionam a elaboração do produto final. Em P2, no qual prevalecem as mídias textuais, há também esse direcionamento. Vale, portanto destacar que a mediação docente é fundamental.

Os temas propostos nos projetos são, segundo a BNCC, relevantes e fazem parte do cotidiano dos estudantes. Não obstante, os estudantes precisam, para desenvolver a autonomia e o protagonismo, da condução docente para alinhar o tema aos objetos do conhecimento.

Considerações finais

O objetivo desse artigo foi analisar os Projetos Integradores da área e Matemática e suas Tecnologias sob três aspectos: questão norteadora; investigação; apresentação dos resultados. Essa análise nos permitiu observar que as obras escolhidas pelas escolas em que atuamos seguemos pressupostos teóricos da Abordagem Baseada em Projetos. Para sua implementação, no entanto, o olhar do professor de Matemático é essencial.

Verificamos que as questões norteadoras, em geral, são direcionadoras dos objetos de

conhecimento que impulsionam os processos investigativos típicos da ABP. Além disso, a condução desses objetos implicados nas habilidades relativas às competências específicas da área, favorecerão a elaboração do produto final solicitado em cada projeto. Adicionalmente, verificamos que a Matemática envolvida nos Projetos Integradores, para que seja percebida pelos estudantes em todo o processo como algo que faz parte de seu cotidiano, precisa, mais uma vez, da mediação docente.

Considerando a perspectiva inovadora dessa temática, esperamos que os resultados dessa análise possam contribuir com professores de Matemática das escolas de Educação Básica ampliando a visão crítica que aqui expressamos.

Referências

ALMEIDA, V. R.; B. C.; COLLINS, N. P. Experiências em projetos integradores no curso de Tecnologia em Saneamento Ambiental do IFPA Campus Itaituba. **Revista Exitus**, Santarém/PA, Vol. 9, n. 3, p. 451 - 475, jul/set 2019.

BACICH, Lilian e MORAN, José. **Metodologias ativas para uma educação inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.

BARROS et al. O uso de metodologias ativas na formação profissional: a implantação dos Projetos Integradores no curso de Serviço Social. In: ENCONTRO INTERNACIONAL DE POLÍTICA SOCIAL. Vitória (ES), **Anais...** 2020.

BENDER, Willian N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.

BIE. **Aprendizagem baseada em projetos: guia para professores de ensino fundamental e médio**. 2. ed. Porto Alegre: Artmed, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular**, 2017. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br>. Acesso em: 26 de mar. 2021.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Guia de implementação do Novo Ensino Médio**. Brasília, 2019a.

_____. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Temas Contemporâneos Transversais na BNCC: contexto histórico e pressupostos pedagógicos**. Brasília, 2019b.

_____. Ministério da Educação. Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação. **Edital de convocação nº 03/2019**. [Processo de inscrição e avaliação de obras didáticas, literárias e recursos digitais para o programa nacional do livro e do material didático, PNLD 2021]. Brasília, 27 de novembro de 2019c.

CRUZ, B. P., et al. O Projeto Integrador no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Fluminense - Campus Itaperuna, RJ: uma experiência em integração e interdisciplinaridade.

Educação e Tecnologia. Belo Horizonte. v. 20. n. 2. p. 45-58. maio/ago. 2015.

GIORDANO, C.C.; KIAN, F. A.; FARIAS, M. Z. Aprendizagem baseada em projetos (ABP) no ensino de estatística: um estudo com alunos e professores do ensino médio. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 6, n.12, p.101036-101055 dec. 2020.

MAGALHÃES, W.; PEREIRA, A. L. O uso da aprendizagem baseada em problemas no ensino técnico: projetos integradores como experiência interdisciplinar. **Educitec**, Manaus, v. 5, n. 12, p. 274-287, dez. 2019.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos da metodologia científica**. 7. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

OLIVEIRA, S. L.; ROMÃO, E. C. Ensino de função afim utilizando aprendizagem baseada em projetos. **ACTIO**, Curitiba, v. 3, n. 3, p. 148 -172, set./dez. 2018.

OLIVEIRA, S. L.; SIQUEIRA, A. F.; ROMÃO, E. C. Aprendizagem Baseada em Projetos no Ensino Médio: estudo comparativo entre métodos de ensino. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 34, n. 67, p.764-785, ago. 2020.

LARMER, J.; MERGENDOLLER, J. R. Seven essentials for project-based learning. **Educational leadership**, v. 68, n. 1, p. 34-37, 2010.

DESAFIOS DA INTERDISCIPLINARIDADE NO ENSINO DE CIÊNCIAS A PARTIR DE UMA CARACTERIZAÇÃO DA PRODUÇÃO BIBLIOGRÁFICA

Sandra Aparecida Moraes¹, Sandro Rogério Vargas Ustra²

¹Universidade Federal de Uberlândia; ²Universidade Federal de Uberlândia

sandramoraes_bio@hotmail.com

Resumo: Discutimos resultados de um levantamento bibliográfico realizado na plataforma SciELO com o objetivo de caracterizar as produções bibliográficas quanto à relação entre interdisciplinaridade e ensino de ciências. Foram analisados 38 artigos segundo as categorias: Ano de publicação, concepção de interdisciplinaridade, contexto escolar contemplado e metodologia de pesquisa utilizada no desenvolvimento do trabalho. Foi possível perceber o predomínio de abordagens que, apesar de mencionarem a interdisciplinaridade, não apresentaram nenhuma indicação quanto ao seu significado. Considerando o nível de escolaridade, a Educação Superior foi o que apresentou um maior número de artigos. Por outro lado, os Anos Iniciais do Ensino Fundamental não foram considerados em nenhum artigo. Muitos motivos são listados para ausência de práticas interdisciplinares na escola, principalmente relacionados à dificuldade de conciliar um horário comum entre professores para a elaboração dos planejamentos, a necessidade de contemplar conhecimentos de outro componente curricular, pouco contato com o tema durante a formação inicial e a formação continuada. Por outro lado, a grande maioria dos artigos não citou o contexto escolar em que o trabalho foi desenvolvido, indicando uma desvinculação ao contexto das práticas escolares. No que se refere às metodologias de pesquisa, foi possível perceber a prevalência de artigos em que não se declara a opção adotada, mesmo naqueles com perfil de trabalhos de pesquisa. Estes dados parecem implicar em um distanciamento ainda bastante expressivo da perspectiva interdisciplinar a contextos mais distantes da práxis pedagógica.

Palavras-chave: Interdisciplinaridade; Ensino de ciências; Levantamento bibliográfico.

Introdução

A interdisciplinaridade tem sido cada vez mais discutida entre os educadores, com o pretexto de romper com o ensino tradicional e disciplinar; no entanto, conforme apontam as pesquisas, práticas pedagógicas de aproximação, aceitação, compreensão, convivência e acolhimento culturais jamais serão de fácil implementação no contexto escolar (NETO, 2010).

Muitos motivos são listados para ausência de práticas interdisciplinares no âmbito da escola, principalmente relacionados à dificuldade de conciliar um horário comum entre professores para a elaboração dos planejamentos, a necessidade de contemplar conhecimentos de outro componente curricular, pouco contato com o tema durante a formação inicial e a formação continuada.

Apesar de bastante mencionada, não é incomum encontrar dificuldades na compreensão das implicações teórico-práticas de uma abordagem interdisciplinar. Muitas vezes, seus pressupostos teóricos não são desenvolvidos de forma satisfatória na formação inicial, faltando uma vivência planejada e criteriosa em espaços de interação com as escolas.

Diante da importância de se constituir um panorama sobre a inserção da interdisciplinaridade no ensino de ciências, justifica-se o desenvolvimento deste trabalho que contemplou um levantamento dos artigos publicados na plataforma SciELO que abordam a temática.

Fundamentação Teórica

As ideias sobre interdisciplinaridade chegaram ao Brasil, por volta do final da década de 60, quando a educação escolar, assim como ainda hoje, ressalvadas as designações utilizadas, era dividida por áreas de conhecimento em que cada professor ensinava e cobrava dos alunos somente o que correspondia à sua disciplina. Dessa forma, cada docente atuava como especialista em determinada área/disciplina, enfraquecendo os laços entre as áreas de conhecimento (CARLOS, 2007). Uma das justificativas para este quadro, segundo Augusto e colaboradores (2004), reside no fato de que as disciplinas passaram a existir a partir de uma tentativa de organizar o conhecimento, segundo linguagem, metodologia e teorias próprias.

Com a especialização das disciplinas, o conhecimento passou a ser fragmentado e transmitido como uma visão única sobre o assunto discutido, limitando a aprendizagem e compreensão do tema abordado.

A interdisciplinaridade foi proposta na tentativa de dissolver essa especialização e oportunizar um saber mais amplo. Essa elucidação da necessidade do trabalho interdisciplinar é demonstrada nas palavras de Thiesen (2008), ao descrever que:

[...] a literatura sobre esse tema mostra que existe pelo menos uma posição consensual quanto ao sentido e à finalidade da interdisciplinaridade: ela busca responder à necessidade de superação da visão fragmentada nos processos de produção e socialização do conhecimento. Trata-se de um movimento que caminha para novas formas de organização do conhecimento ou para um novo sistema de sua produção, difusão e transferência (THIESEN, 2008, p. 545).

Contudo, uma interação entre disciplinas ou distintos campos do conhecimento pode ocorrer em níveis de complexidade diferentes. Estes níveis estão definidos da multidisciplinaridade, passando pela pluridisciplinaridade, para a interdisciplinaridade (CARLOS, 2007). A multidisciplinaridade seria o primeiro nível de integração entre os conhecimentos disciplinares, caracterizada por uma ação simultânea em volta de uma temática comum. Os conhecimentos estão todos num mesmo nível hierárquico e, em que, não há nenhuma ligação entre esses conhecimentos. Cada professor abordaria os temas segundo seu enfoque.

Como exemplo, pode-se citar o tema solo que é trabalhado tanto na biologia quanto na geografia, porém quando discutido de forma multidisciplinar o professor do outro componente curricular em muitas das vezes nem tem conhecimento que o colega está abordando o mesmo tema.

Na pluridisciplinaridade observa-se a presença de algum tipo de interação entre os conhecimentos interdisciplinares sugerindo a existência de alguma relação entre tais conhecimentos. Como exemplo, tem-se novamente o tema solo que pode ser discutido tanto na biologia quanto na geografia com relação a sua formação.

Em um nível mais avançado de complexidade, a interdisciplinaridade é caracterizada pela cooperação e diálogo entre as disciplinas, sendo que, nesse caso se trata de uma ação coordenada. A interdisciplinaridade só é compensatória se for uma maneira eficaz de se alcançar metas educacionais previamente estabelecidas e compartilhadas pelos membros da unidade escolar. Na tentativa de elucidar a interdisciplinaridade utiliza-se ainda o tema: solos que neste nível de interação deve ser trabalhado entre a biologia e a geografia, por exemplo, como temas afins ou de modo que o professor de determinada disciplina extrapole sua área de conhecimento específico e comente sobre a relação que este tema possui com o outro componente curricular.

Pereira (2014) afirma que a interdisciplinaridade pode ser entendida como uma cooperação entre diferentes disciplinas, nas quais ocorrem intercâmbios e enriquecimentos mútuos. A autora também identifica duas modalidades de interdisciplinaridade: a interdisciplinaridade plena e a interdisciplinaridade de transição. A interdisciplinaridade plena acontece quando os professores dos diferentes componentes curriculares estabelecem relações cognitivas e/ ou metodológicas ao abordarem o mesmo assunto. A interdisciplinaridade de transição ocorre quando um docente ao tratar de determinado tema em seu componente curricular extrapola os limites da mesma e perpassando por outros campos de conhecimentos.

Segundo Frigotto (2008), o campo educativo constitui-se, enquanto objeto da produção do conhecimento e enquanto prática docente de socialização do conhecimento, no interior das ciências sociais. Seguindo esta mesma perspectiva, Thiesen (2008) aborda que “a escola é um ambiente de vida e, ao mesmo tempo, um instrumento de acesso do sujeito à cidadania, à criatividade e à autonomia” (THIESEN, 2008, p. 552).

Nesse sentido, acredita-se que a interdisciplinaridade, apresenta pressupostos que podem favorecer uma mudança significativa do padrão de relações interpessoais, entre os educandos e educadores (GUERRA, 2008). Esta mudança pode contribuir para um maior interesse por parte dos alunos em relação aos conteúdos abordados em sala de aula e, assim, promover uma melhor relação professor-aluno e, conseqüentemente, um maior aprendizado.

Além disso, permitir que o estudante compreenda as relações que os conteúdos dos diferentes componentes curriculares desenvolvidos na escola apresentam entre si e com o cotidiano, também, é uma forma de despertar seu interesse pelo assunto a ser trabalhado em sala de aula. Conforme Thiesen (2008), quanto mais interdisciplinar for o trabalho docente, quanto mais problematizantes, estimuladores, desafiantes e dialéticos forem os métodos de ensino, maior será a possibilidade de aprendizagem do mundo pelos sujeitos que estudam.

Ultrapassando o nível das palavras para o nível das ideias, constata-se que a interdisciplinaridade é um conceito que é invocado sempre que nos confrontamos com os limites do nosso território de conhecimento (POMBO, 2008).

A superação dos limites que são encontrados na produção do conhecimento e nos processos pedagógicos e de socialização impõe que sejam rompidas as relações sociais que estão na base desses limites (THIESEN, 2008). Uma dessas limitações pode ser até mesmo a estrutura que as universidades adotam nos cursos de formação de professores e outra pode estar no âmbito das políticas públicas.

Já a busca pelo trabalho de forma interdisciplinar transcorre da própria forma do homem produzir-se enquanto ser social e enquanto sujeito e objeto do conhecimento social (FRIGOTTO, 2008).

Existem inúmeras possibilidades para se trabalhar de forma interdisciplinar, mas, sem ter um roteiro rígido a seguir:

muitas são as possibilidades quando se trata a interdisciplinaridade, não há receitas a seguir. Os caminhos na busca da interdisciplinaridade devem ser trilhados pela equipe docente de cada unidade escolar. O ponto de partida é determinado pelos problemas escolares compartilhados pelos professores e por sua experiência pedagógica. O destino é determinado pelos objetivos educacionais, ou melhor, pelo projeto político pedagógico da escola (CARLOS, 2007, p. 9).

Isso significa que se deve partir dos problemas locais, associados aos objetivos propostos no projeto pedagógico para que se possa traçar propostas coerentes com as especificidades de cada realidade escolar.

É possível perceber que a implementação da interdisciplinaridade não é uma tarefa fácil, visto que exige um esforço adicional dos professores assim como, também não é simples encontrar um horário em comum para o planejamento das aulas. Além disso, as diferentes possibilidades de integração curricular que se apresentam podem contribuir dificultar a sua implementação.

Metodologia

No desenvolvimento deste trabalho utilizou-se uma abordagem qualitativa na qual foi realizada uma revisão bibliográfica dos resumos de artigos que abordam a interdisciplinaridade e o ensino de ciências da natureza.

A busca pelos artigos ocorreu na plataforma SciELO - *Scientific Electronic Library Online*, durante o mês de julho de 2021. A SciELO tem Acesso Aberto (AA) aos conteúdos de periódicos científicos nela incorporados. Os periódicos estão organizados em coleções nacionais e temáticas. Cada coleção é conduzida por uma organização científica reconhecida nacionalmente. A seleção dos periódicos a serem indexados ou descontinuados em cada coleção é de total responsabilidade da gestão de cada coleção, comumente com o apoio de um comitê assessor científico.

O conteúdo dos periódicos abrange artigos de pesquisa, estudos de caso, artigos de revisão, comunicações relacionadas à pesquisa, editoriais e outros tipos de texto que são geralmente identificados como documentos dos quais a seleção e publicação são de inteira responsabilidade dos periódicos. A SciELO não assume responsabilidade qualquer sobre os conteúdos dos documentos.

A procura inicial pelos artigos transcorreu de forma mais ampla, utilizando-se apenas a palavra interdisciplinaridade para facilitar a busca dos trabalhos, entretanto, foram encontrados 878 artigos que abordam a temática em questão, número considerado alto para a realização do trabalho levando em consideração o tempo para desenvolvê-lo. Efetuou-se uma busca por artigos relacionados a interdisciplinaridade e ao ensino de química, na qual obteve-se 11 (onze) artigos. Foi realizada também uma busca pelas expressões interdisciplinaridade e ensino de física, sendo encontrados 15 (quinze) artigos.

Por fim, foi realizada uma busca por artigos usando-se as expressões interdisciplinaridade e o ensino de ciências e/ou biologia, na qual foi possível encontrar 21 (vinte e um) artigos relacionados ao tema que passaram a compor o nosso objeto de estudo. Dentre esses 21 artigos encontrados 2 (dois) estavam presentes também na busca realizada por interdisciplinaridade e o ensino de química e 4 (quatro) na pesquisa por interdisciplinaridade e o ensino de física e outros 3 foram apresentados tanto na busca por interdisciplinaridade e o ensino de química quanto na interdisciplinaridade e o ensino de física.

Nesse sentido, foram obtidos 38 (trinta e oito) artigos relacionados à interdisciplinaridade e ao ensino das ciências da natureza. Esses artigos foram inicialmente enumerados e posteriormente tiveram os seus resumos analisados de acordo com o foco de interesse. Confirmados para a análise, os artigos foram agrupados de acordo com o ano de publicação, a

concepção de interdisciplinaridade, contexto escolar contemplado e a metodologia de pesquisa adotada.

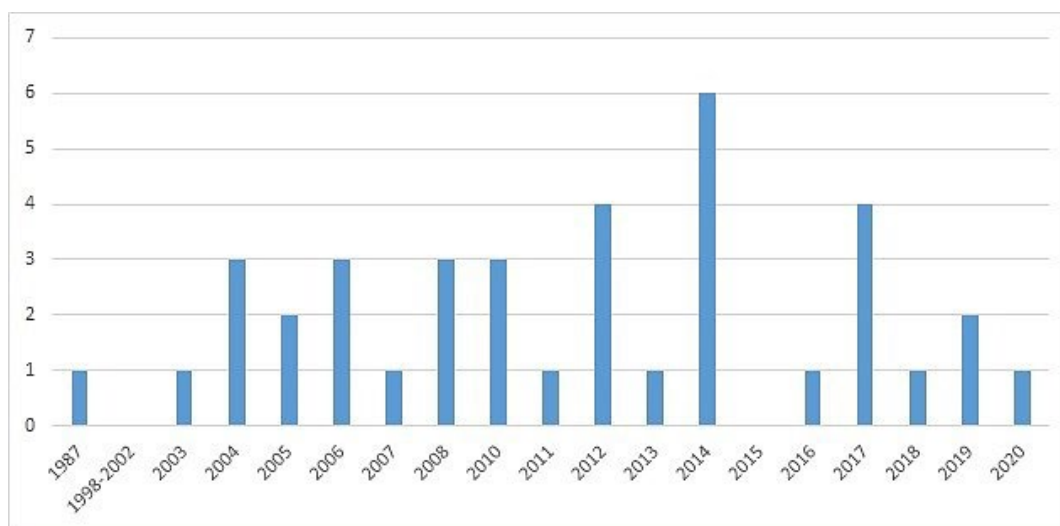
Dessa forma, caracteriza-se o presente trabalho como uma pesquisa bibliográfica, com viés na revisão sistemática, quando se busca identificar em resultados de outras pesquisas responder à questão formulada pelo pesquisador (VOSGERAU; ROMANOWSKI, 2014). A utilização de periódicos como fonte de dados constitui-se numa estratégia privilegiada para compreensão de temas educacionais, principalmente por contemplar múltiplas dimensões de análise que envolvem tanto aspectos centrais da produção teórica, da práxis educacional, quanto de questões cruciais sob tensão no debate contemporâneo (CATINI, 2008).

Enquanto estratégias metodológicas para análise dos dados, utilizamos procedimentos inspirados na Análise de Conteúdos, especialmente a leitura flutuante, a categorização e o processo de inferências (BARDIN, 2011). Destacamos que esses procedimentos são frequentemente adotados, tendo em vista se tratar de um conjunto de técnicas que proporciona recursos e parâmetros para se buscar rigor e maior confiabilidade na produção do conhecimento (PREZENSZKY; MELLO, 2019).

Resultados e Discussão

Quanto ao ano de publicação, os artigos distribuem-se entre 1987 e 2020, como disposto no Gráfico 1.

Gráfico 1 – Distribuição dos artigos por ano.



Fonte: elaborado pelos autores.

Diante do exposto, é possível observar que 2014 foi o ano em que houve maior intensidade na publicação dos artigos relacionados à interdisciplinaridade e o ensino de ciências.

Quanto à concepção de interdisciplinaridade, dos 38 artigos, apenas 1 a deixou explícita, sendo possível inferir que esta ausência é indicativa das dificuldades associadas à sua real implementação, o que encontra ressonância nas necessidades formativas geralmente atribuídas aos professores.

Certamente, as dificuldades encontradas pelos professores nas práticas disciplinares se refletem também no exercício da pesquisa, na medida em que se trata de constituir um novo olhar sobre as ciências:

A atitude interdisciplinar indicada por Fazenda propõe ao professor uma prática que requer a investigação de sua própria ação docente e uma imersão no cotidiano pedagógico. Dessa forma, o conceito de interdisciplinaridade é ampliado a partir uma nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e de um novo olhar sobre as ciências (FAZENDA *et al.*, 2013, p. 88).

As concepções de interdisciplinaridade encontradas nos artigos foram agrupadas nas seguintes categorias: alternativa à fragmentação, interação entre professores, integração entre disciplinas/conhecimentos, polissemia e não explícita concepção. O Quadro 1 apresenta a distribuição dos artigos nestas categorias.

Quadro 1 – Categorias associadas à concepção de interdisciplinaridade

Concepção de interdisciplinaridade	Quantidade de artigos
Não explícita concepção	23
Integração entre disciplinas/conhecimentos	8
Polissemia	3
Alternativa à fragmentação	3
Interação entre professores	1

Fonte: elaborado pelos autores.

Diante do fato em que a maioria dos artigos que não apresentou nenhuma definição para a interdisciplinaridade, pode-se inferir que esta ausência é indicativa das dificuldades associadas à sua real implementação, o que encontra ressonância nas necessidades formativas geralmente atribuídas aos professores. Por outro lado, indica também que essa definição ainda se encontra em processo de construção (THIESEN, 2008).

É razoável supor que as dificuldades encontradas pelos professores nas práticas disciplinares se refletem também no exercício da pesquisa, na medida em que se trata de constituir um novo olhar sobre as ciências e seu ensino:

A atitude interdisciplinar indicada por Fazenda propõe ao professor uma prática que requer a investigação de sua própria ação docente e uma imersão no cotidiano pedagógico. Dessa forma, o conceito de interdisciplinaridade é ampliado a partir uma nova atitude diante da questão do conhecimento, da abertura à compreensão de aspectos ocultos do ato de aprender e de um novo olhar sobre as ciências (FAZENDA et al., 2013, p. 88).

Uma segunda avaliação dos artigos, quanto ao contexto educacional em que o trabalho foi desenvolvido ou sobre o qual as análises são construídas, permitiu construir a distribuição demonstrada no Quadro 2.

Quadro 2 – Contexto educacional contemplado

Anos Finais (EF)	Ensino Médio	Educação Superior	Não específica
01	08	13	16

Fonte: elaborado pelos autores.

A Educação Superior foi o nível de escolaridade que recebeu maior enfoque para o desenvolvimento dos trabalhos analisados, com um total de treze artigos, seguido pelo Ensino Médio, que contou com oito artigos. Em terceiro e último lugar ficou o Ensino Fundamental (EF), com apenas um trabalho desenvolvido nos Anos Finais. Dezesesseis artigos não contemplaram um contexto escolar específico. Não foi encontrado nenhum artigo que abordasse a interdisciplinaridade nos Anos Iniciais do EF. Uma das justificativas para a ausência de trabalhos interdisciplinares na educação básica é apontada no trabalho de Moraes e Pereira (2019) ao dizer que:

Pode-se perceber que a questão do tempo para a elaboração das aulas interdisciplinares é o que mais dificulta a sua elaboração e execução [...] Essa problemática pode estar associada à necessidade que os professores da educação básica possuem de terem que trabalhar em mais de um turno por conta do salário (MORAES, 2019, p.41).

No contexto escolar, muitos motivos foram listados para ausência de práticas interdisciplinares, principalmente relacionados à dificuldade de conciliar um horário comum entre professores para a elaboração dos planejamentos, a necessidade de contemplar conhecimentos de outro componente curricular, pouco contato com o tema durante a formação inicial e a formação continuada.

Em seguida foi considerada qual metodologia de pesquisa estava contemplada nos artigos. As metodologias encontradas no âmbito das pesquisas qualitativas foram: análise textual

discursiva, descritiva, estudo de caso, investigação-ação e revisão bibliográfica. O Quadro 03 apresenta a distribuição dos artigos conforme a principal metodologia indicada.

Quadro 3 – Metodologias de pesquisa indicadas.

Revisão bibliográfica	Análise textual discursiva	Estudo de Caso	Descritiva	Investigação-ação	Não definida
02	02	01	01	01	31

Fonte: elaborado pelos autores.

Dentre os 38 artigos analisados, a grande maioria (31) não explicitou a metodologia utilizada. Destes, 16 constituíam-se de relatos de experiência, o que não requer uma associação a pesquisa e outros 15 não explicitavam de fato a metodologia utilizada.

Considerações Finais

Após a análise dos artigos publicados na SciELO voltados à interdisciplinaridade e ao ensino de ciências, foi possível concluir que a maioria não explicita uma definição de interdisciplinaridade, apesar de citar o conceito.

A Educação Superior foi o nível de escolaridade que apresentou um maior número de trabalhos publicados sobre a interdisciplinaridade, o Ensino Médio apresentou o segundo maior número de artigos. Os Anos Finais do Ensino Fundamental ficaram em terceiro lugar dentre as citações. Já voltado para os Anos Iniciais não foi encontrado nenhum trabalho publicado.

Por outro lado, a grande maioria dos artigos não citou o contexto escolar em que o trabalho foi desenvolvido, indicando uma desvinculação ao contexto das práticas escolares. No que se refere às metodologias de pesquisa, foi possível perceber a prevalência de artigos em que não se declara a opção adotada, mesmo naqueles com perfil de trabalhos de pesquisa. Estes dados parecem implicar em um distanciamento ainda bastante expressivo da perspectiva interdisciplinar a contextos mais distantes da práxis pedagógica.

Os resultados apontam para importantes desafios quanto à efetiva compreensão e implementação da perspectiva interdisciplinar, especialmente na área das Ciências Naturais e suas Tecnologias, no âmbito da Educação Básica. Enfrentamentos para professores e pesquisadores com vistas a construção de conhecimentos que se situam na interface ensino- pesquisa, com avanços a serem vislumbrados por ambos os lados.

Referências

- AUGUSTO, T. G. S.; CALDEIRA, A. M. A.; CALUZI, J. J.; NARDI, R. Interdisciplinaridade: concepções de professores da área ciências da natureza em formação em serviço. **Ciência & Educação**, v. 10, n. 2, p. 277-289, 2004.
- BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011.
- CARLOS, J. G. **Interdisciplinaridade no ensino médio**: desafios e potencialidades. Dissertação de mestrado, Universidade de Brasília, Brasília, 2007.
- CATINI, C.R. **Trabalho docente, capital e Estado**: crítica de interpretações sobre o magistério no Brasil. Dissertação de mestrado, Universidade de São Paulo, 2008.
- FAZENDA, I.; SILVA, A.; ALMEIDA, T.; SOUSA, A. Práticas e pesquisas interdisciplinares: diálogo aberto e permanente no GEPI da PUC/SP. **Interdisciplinaridade**, Revista do Grupo de Estudos e Pesquisa em Interdisciplinaridade, 0(2), 85-90, 2013.
- FRIGOTTO, G. A. Interdisciplinaridade como necessidade e como problema nas ciências sociais. **Revista do Centro de Educação e Letras**. v. 10. N. 1. p. 41-62, 2008.
- GUERRA, F. M. **Organização curricular**: disciplinaridade x interdisciplinaridade. Um embate que deve levar em consideração apenas as condições objetivas da escola? Dissertação de Mestrado em Educação, Universidade Federal do Rio de Janeiro, RJ, 2008.
- MORAES, S. A. **Interdisciplinaridade na escola**: uma metodologia para melhorar o ensino e a aprendizagem. Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Uberlândia, Minas Gerais, 2019.
- PEREIRA, F. A. **A integração curricular da educação ambiental na formação inicial de professores**: tecendo fios e revelando desafios da pesquisa acadêmica brasileira. Dissertação de mestrado, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo, 2014.
- PREZENSZKY, B.; MELLO, R. Pesquisa bibliográfica em educação: análise de conteúdo em revisões críticas da produção científica em educação. *Revista Diálogo Educacional*, Curitiba, v. 19, n. 63, p. 1569-1595, 2019.
- THIESEN, J. S. A interdisciplinaridade como um movimento articulador no processo ensino-aprendizagem. **Revista Brasileira de Educação**. v. 13. n. 39, p. 545-598, 2008.
- VOSGERAU, D. S. R.; ROMANOWSKI, J. P. Estudos de revisão: Implicações conceituais e metodológicas. **Diálogo Educacional**, Curitiba, 14(41), 165-189, 2014.

DESAFIOS QUE PERMEIAM O USO DE METODOLOGIAS ATIVAS NO ENSINO DA MATEMÁTICA A PARTIR DE UM ESTADO DA ARTE

Marcos Sérgio Carvalho Rebouças¹, Flaviane Carvalho Rebouças², Flávia Carvalho Rebouças³

¹IFRN; ²UERN; ³UERN

¹marcossergio10@hotmail.com

Resumo: O presente trabalho tem por objetivo realizar um mapeamento e posterior descrição dos principais desafios que marcam a utilização de metodologias ativas no ensino da matemática. A pesquisa baseia-se em um estado da arte, realizados a partir da Biblioteca Digital de Teses e Dissertações - BDTD, endossada numa abordagem qualitativa, descritiva por natureza e procedimentalmente bibliográfica. Para localizar o leitor frente o objeto de estudo, uma breve apresentação sobre as metodologias ativas foi disposta no referencial teórico. Após o mapeamento, feito com auxílio dos algoritmos da própria base de dados consultada, realizou-se uma a sistematização, análise e síntese acerca dos principais desafios que permeiam a apropriação de práticas inovadoras, conforme apontados pelos autores em suas respectivas dissertações. Daí percebe-se que as principais incitações são de cunhos formativos e curriculares. Os trabalhos levantados pela filtragem e cuidadosamente examinados concordam que a preparação docente e o currículo estão no topo da lista das peijas que precisam ser vencidas para que haja uma real mudança no sistema educacional, em especial no ensino da matemática. Salienta-se que essa pesquisa não tem o objetivo de esgotar as discussões sobre as barreiras e desafios que dificultam o uso de metodologias capazes de inserir os discentes no centro do processo de aprendizagem.

Palavras-chave: Metodologias Ativas; Matemática; Estado da Arte.

Introdução

As rápidas mudanças tecnológicas, econômicas e culturais marcam o ápice da globalização. Tais alterações na dinâmica das práticas sociais tem exigido profundas transformações no sistema educacional. Na visão de Almeida (2008) um dos grandes desafios que a escola do século XXI enfrenta é fazer com que os educandos permaneçam inseridos e motivados no contexto escolar, aprendendo, compartilhando saberes, exercendo a cidadania e alinhados ao cada vez mais complexo mundo do trabalho, pois o fato de ainda se utilizar poucos recursos digitais em sala de aula faz com que tenhamos um discente vivendo no século XXI, um docente no século XX e uma escola no século XIX. Todos convivendo mediante conflitos ou tentando, com dificuldades, se entender.

Diante desse contexto, o uso das tecnologias com fins educacionais, associado às metodologias ativas, tem sido bastante eficaz no acolhimento de práticas inovadoras. Essas metodologias são enriquecidas com o avanço das novas ferramentas digitais e sua operacionalização altera a relação professor-aluno. Nestas, o docente assume o papel de facilitador do conhecimento, e não o de portador, como acontece no ensino tradicional. Todavia, o uso de metodologias ativas nem sempre acontece de modo satisfatório. Os estudos sobre tais estratégias mostram as muitas dificuldades, possibilidades e desafios quanto à efetividade práticas de propostas capazes de romper com as caricaturas engessadas de uma educação bancária (FREIRE,

1996). Desde os estudos de Dewey (2011) até as últimas discussões, na travessia das estratégias tradicionais às novas práticas, desafios marcam experimentalmente sua apropriação.

Esta pesquisa, então, surge da reflexão relacionada ao uso de metodologias ativas no ensino da matemática e pela necessidade de se identificar a partir de um estado da arte os principais desafios enfrentados por todos aqueles que ousam utilizar propostas pedagógicas que inserem o discente no centro do processo educativo. Acredita-se que o entendimento a cerca das provocações que permeiam a temática gera possibilidades de superação e fomenta a elaboração de estratégias capazes de promover proatividade, autonomia e adaptação dos sistemas de ensino e aprendizagem à essa nova realidade que tem no digital e centralidade do educando suas principais plataformas de desenvolvimento.

Fundamentação Teórica

As famosas Metodologias Ativas de Aprendizagem são utilizadas consciente ou inconscientemente desde épocas antigas. John Dewey (1859-1952), referência no campo da educação moderna, já defendia o aluno como centro e a figura do educador como sendo um mediador do processo educativo (DEWEY, 2011). Ainda que não reconhecidas por essa expressão, muitas práticas docentes podem ser inseridas dentro dessa metodologia que prioriza o processo cuja proeminência está em incentivar o alunado a aprender de forma autônoma e participativa, a partir de situações reais. Tal foco é defendido por Freire (1966) ao tratar o processo educativo como algo não realizado por outrem, ou pelo próprio sujeito, mas que se realiza na interação entre sujeitos históricos por meio de suas palavras, ações e reflexões. Pereira (2012, p.6), traz a seguinte definição para metodologias ativas:

Por Metodologia Ativa entendemos todo o processo de organização da aprendizagem (estratégias didáticas) cuja centralidade do processo esteja, efetivamente, no estudante. Contrariando assim a exclusividade da ação intelectual do professor e a representação do livro didático como fontes exclusivas do saber na sala de aula.

Essas metodologias fundamentam-se em pedagogias reflexivas e críticas, onde se pode interpretar e intervir sobre a realidade concreta, promover a interação entre os sujeitos e fomentar a valorização da construção dos saberes. Volpato e Dias (2017, p. 05), afirmam que as metodologias ativas quando bem utilizadas tem o potencial de tornar o discente mais participativo, colaborativo e autônomo na construção do conhecimento:

[...] a utilização das metodologias ativas pode favorecer a autonomia do educando tanto na educação presencial, quanto na modalidade a distância, favorecendo a curiosidade,

estimulando na tomada de decisões individuais e coletivas, provenientes das atividades oriundas da prática social e em contextos do aluno.

A fim de reforçar a importância do uso das Metodologias Ativas utiliza-se a Pirâmide do psiquiatra norte-americano William Glasser (1986), que idealiza a otimização da aprendizagem e defende um ensino mais ativo. O estudioso demonstrou sua teoria com o auxílio de uma pirâmide de aprendizagem. Nela, destaca-se que há uma aprendizagem de 95% do conteúdo quando se ensina a outros; 80% quando se pratica; 70% quando se discute com outrem; 50% quando se usa a visão e a audição; 30% quando se observa; 20% quando se ouve e somente 10% quando o sujeito se vale apenas da leitura (GLASSER, 2001). Daí, compreende-se a necessidade de práticas que instiguem a discussão e a práxis.

Nessa perspectiva, Paulo Freire (1996) defende um modelo de educação convergente e similar à algumas concepções trazidas nas metodologias ativas, quando afirma, por exemplo, que na educação, o que impulsiona a aprendizagem é a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção do conhecimento novo a partir de conhecimentos e experiências já existentes nos indivíduos. Entende-se por metodologias ativas práticas pedagógicas que valoriza a autonomia do educando e o coloca no centro do processo de aprendizagem. Freire (1996) enfatiza que a autonomia é fundamental no processo pedagógico.

Dentro da ampla quantidade de metodologias ativas estão a Aprendizagem Baseadas em Projetos (ABProj), Aprendizagens Baseadas em Problemas (ABP), Gamificação, Sala de Aula Invertida, Aprendizagem entre Pares, Estudo de Caso, Aprendizagens Baseadas em Times (TBL), dentre outros. Essas metodologias ativas, que de acordo com Moran (2018, p. 4), “num mundo conectado e digital, expressam-se por meio de modelos de ensino híbridos, com muitas possíveis combinações e [...] traz contribuições importantes para o desenho de soluções atuais para os aprendizes de hoje”, se colocaram como base de todos os encontros e, instituídas através de tecnologias permitiram alinhar os discentes ao seu contexto social mediado pela digitalização.

Metodologia

A especificação da metodologia descreve os métodos utilizados e o caminho a ser seguido para que o trabalho possa através dos passos, dados e das informações coletadas, dar ao leitor uma noção de como esta pesquisa foi desenvolvida, além de mostrar como o êxito foi alcançado. Ela abrange maior número de itens, pois responde, a um só tempo, às questões como? Com quê? Onde? Quanto? (LAKATOS; MARCONI; 2010). Assim, este trabalho surge da seguinte problemática:

quais os principais desafios encontrados na implementação de metodologias ativas no ensino da matemática?

Este trabalho se apoia numa pesquisa qualitativa, com abordagem bibliográfica, pois essa é desenvolvida com base em material já produzido, composto por livros, artigos científicos e outros (GIL, 2008) levantados através de um “Estado da Arte”. Este pode ser conceituado como um mapeamento de estudos sobre determinados temas, sob dadas circunstâncias e em determinado recorte temporal (FERREIRA, 2002). Salienta-se que a escolha desse método se deu devido às possibilidades de mapeamento de estudos que estão sendo publicados em determinado período. A cerca do Estado da Arte, Ferreira (2002) assevera:

Definidas como de caráter bibliográfico, elas parecem trazer em comum o desafio de mapear e de discutir uma certa produção acadêmica em diferentes campos do conhecimento, tentando responder que aspectos e dimensões vêm sendo destacados e privilegiados em diferentes épocas e lugares, de que formas e em que condições têm sido produzidas certas dissertações de mestrado, teses de doutorado, publicações em periódicos e comunicações em anais de congressos e de seminários. Também são reconhecidas por realizarem uma metodologia de caráter inventariante e descritivo da produção acadêmica e científica sobre o tema que busca investigar, à luz de categorias e facetas que se caracterizam enquanto tais em cada trabalho e no conjunto deles, sob os quais o fenômeno passa a ser analisado. (FERREIRA, 2002, p. 02).

Destarte vislumbrou-se no uso desta ferramenta de mapeamento grades potencialidades no favorecimento de discussões importantes, atuais e pertinentes aos desafios que permeiam práticas educativas diferenciadas, inovadoras e disruptivas no ensino da matemática como é o caso da implementação de metodologias ativas no chão da escola, independentemente do nível ou da modalidade.

Nas consultas feitas, valendo-se do Banco Digital de Teses e Dissertações -BDTD, ao utilizar o descritor “metodologias ativas e matemática” foram encontrados 2 478 resultados. Fazendo a filtragem para os últimos 5 anos (2016-2021) o número de textos cai para 1078. Refinando-se mais uma vez e considerando-se somente as dissertações obtém-se 877 trabalhos. Destes, utilizando o termo de busca: "Metodologias Ativas e Matemática" com o intuito de selecionar apenas as pesquisas que traziam no título os dois termos: “metodologias ativas” e “matemática”, o algoritmo do BDTD encontrou 9 dissertações. Frisa-se que o fato deste estudo considerar apenas dissertações deve-se à robustez e profundidade em que a temática é analisada, geralmente superior às discussões trazidas pelos artigos. As teses sobre o objetivo discutido nesse artigo não foram inseridas no debate em virtude da raridade. E isso é um fator a ser considerado, pois são poucos trabalhos que de fato se aprofundam nesse tipo de discussão. Com o objetivo de

melhorar a compreensão o quadro 1 traz os títulos dos trabalhos por instituição, os autores e o ano de defesa.

Quadro 1 – Estado da Arte

Instituição	Título do trabalho	Autores	Ano
UTFPR	Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam? A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de "Potenciação e radiação" com alunos do ensino fundamental.	Zamboni, Talita Mireli Melo, Marcela Camila Picin de	2019
UEPB	Metodologias ativas no Programa de Residência Pedagógica: uma abordagem da aprendizagem baseada em projetos para o ensino de matemática	Cavalcante Filho, Sergio Morais	2020
UFAM	Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida”	Moreira, Rosilei Cardozo	2021
UFFS	O ensino de matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas	Bellotto, Vanessa Boscari	2019
UFOPA	Metodologias ativas: o ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida.	Dias, Joelson Magno	2019
UNB	Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática	Paiva, Thiago Yamashita	2016
UNICAMP	Reflexões sobre a abordagem de metodologias ativas em cursos de licenciatura de ensino de ciências e matemática e entre seus licenciandos	Soares, Isabella Capistrano Cunha	2020
UNIVATES	Metodologias ativas na formação continuada de professores de matemática	Rech, Greyson Alberto	2016

Fonte: elaborado pelos autores (2021)

Essa devida apresentação das fontes é importante para situar o leitor e aumentar confiabilidade do trabalho que rigorosamente incorporou fidelidade na análise dos achados a partir de uma postura respeitosa perante as constatações dos autores. O objetivo desse cuidado é prover ética e cientificamente todos os que estudam essa temática e se preocupam com o complexo educacional vigente. Reforça-se aqui o fato de ser as publicações encontradas, conforme preconizado, publicada nos últimos 5 anos, sendo, portanto, pesquisas recentes que permite-nos averiguar a temática no limiar da contemporaneidade. Enfatiza-se que descrita esta seleção segue os critérios de buscas já apresentados e toda sistematização inclui ordenação, organização e análise minuciosa, possibilitada pela leitura dos resumos, resultados e discussões. O caminho percorrido

trouxe uma compressão maior sobre os percalços enfrentados por aqueles que lutam pela melhoria da educação e sonham com progressos no ensino da matemática.

Resultados e Discussão

Baseando-se nos achados encontrou-se que os principais desafios quanto ao uso das metodologias ativas (MA), dita de forma geral, na concepção de Zamboni (2019), dizem respeito ao fato de os docentes não terem, em suas formações acadêmicas, estudado propostas pedagógicas e metodológicas que atentassem para a inserção dos discentes no centro do processo de ensino e aprendizagem, visto que a apesar dessas metodologias não serem tão recentes, como muitos pensam, a efervescência e retomada dos debates se deram, com maior ênfase, nas últimas décadas. Corroborando com o pensamento de Zamboni (2019), está o que Melo (2019) defende em sua dissertação. Para a autora, as escolas precisam aprender a pensar “fora da caixa” e isso dialoga com Bertolin (2017) quando defende que o presente desafio da educação é justamente superar os limites do pensamento, ampliar as abordagens metodológicas e buscar integrar as diferentes áreas do conhecimento. Melo (2019) ainda enfatiza que a reprodução do tradicionalismo, comum no ensino da matemática, é um grande entrave e a superação dessas práticas obsoletas constitui o principal desafio dos sistemas educacionais quando à implementação das MA.

Em linha de pensamento similar ao que defenderam Zamboni e Melo (2019), em seu trabalho, intitulado “Metodologias ativas no Programa de Residência Pedagógica: uma abordagem da aprendizagem baseada em projetos para o ensino de matemática”, Cavalcante Filho (2020) acredita que o principal desafio na implantação de MA é justamente de ordem formativa. O autor defende, indiretamente, que os sistemas educacionais e a academia, respectivamente, devem incentivar professores e licenciando em matemática a adotarem métodos didáticos-pedagógicos promotores da atividade discente em que este goze de centralidade, construa se próprio conhecimento, e possam, dessa forma, ressignificar o ensino da matemática. Alinhado a isso, o autor ainda coloca a importância de relaciona a matemática aos contextos e saberes populares.

Ao tratar sobre as metodologias ativas, especificamente no ensino da matemática, Moreira (2021) traz uma visão mais otimista ao minimizar os desafios e alega que o fato dos aparatos tecnológicos terem chegado a escola nas últimas duas décadas, tendo em vista políticas públicas importantes, fez com que houvessem mudanças metodológicas, todavia assim como os demais autores já citados, enfatiza que apesar das influencias desse facilitado acesso à internet, computadores, dentre outros mecanismos de informação e comunicação, na parte pedagógica, os docentes, em si, apresentam grandes dificuldades e por ser cômodo, pela formação e pelo fato da

maioria serem imigrantes digitais, acabam mantendo as estratégias tradicionais, configurando-se, dessa forma, a necessidade de uma ruptura cultural um dos maiores desafios enfrentados quando o assunto é MA em sala de aula.

Na visão de Belloto (2019) os maiores desafios a serem enfrentados quando se trata de usar as MA no ensino da matemática e até de outras disciplinas estão centradas em questões ambientais (espaço físico e tecnológico adequados), pedagógicas (é preciso compreender que cada discente tem um ritmo de aprendizagem próprio) e culturais (os professores vem de uma escola meramente tradicional) que, conforme defende o autor, precisam ser reinventadas. Sobre tais questões, a quebra da hierarquia vertical entre professor e aluno, a busca por inovações pedagógicas responsáveis e a valorização dos saberes individuais e coletivos de cada educando são requisitos e ao mesmo tempo desafios a serem abraçados e vencidos para que práticas educativas ativas possam ganhar espaço nas instituições de ensino.

As conclusões de Dias (2019) transferem a responsabilidade a necessidade de mudanças para os educandos. A mesma inicia com a seguinte frase: “É um desafio mudar a cultura dos estudantes da escola, [...]” (DIAS, 2019, p. 95). Dito isto, o autor critica veementemente o fato de os professores, por muitas vezes, não procurar melhorar suas formações e se contentar com o que aprendeu na época em que estiveram frequentando a academia. Por fim, ainda pontua os principais desafios que vão desde a ausência de ferramentas que possam potencializar o desenvolvimento de competências na escola até a desmotivação dos docentes em buscar o novo. Assim, Dias (2019) resume como principal desafio a tomada de consciência sobre os equívocos e obsolescências incorporadas nas práticas docentes.

Ao abordar a temática, Paiva (2016) atribui como principais desafios, quanto o uso da MA, a tradução dos materiais para a língua portuguesa visto que a maioria das inovações metodológicas são importadas. A estigmatização da matemática como uma disciplina difícil, segundo o autor, também é um agravante na operacionalização de práticas que fogem ao modelo conteudista. Para concluir suas análises, ele enfatiza a necessidade de uma mudança de postura do professor perante a escola de da escola perante o professor. A primeira se concretiza através da busca pela atualização. A segunda pela concessão de mais tempo remunerado dedicado ao planejamento de aulas.

O texto de Soares (2020) apresenta como maior desafio a promoção de reformas educacionais capazes de atualizar a escola e o docente. A autora discute o uso de MA especificamente no Ensino Superior, todavia suas análises e inferência, com base nas principais referências sobre o tema, servem às demais modalidades de ensino. Ainda, enfatiza lacunas na formação inicial de professores e que mesmo já constando no currículo das licenciaturas

disciplinas que focam em pedagogias ativas, estas se resumem às teorias dissociadas, distantes de uma práxis. Mudar essa concepção é algo desafiador que deve ser abraçado com urgência.

Sobre as dissertações estudadas, por último discute-se os achados na obra intitulada “Metodologias ativas na formação continuada de professores de matemática” elaborada por Rech (2016). Nela o autor, ainda que indiretamente, esclarece que o grande desafio para uma fecunda mudança metodológica e consequente a apropriação de metodologias ativas está na promoção de percursos formativos para docentes e na ousadia destes em procurar melhorar suas práticas em um contexto cada vez mais dinâmico. Um outro desafio que o autor cita, dessa vez diretamente, centra-se em políticas públicas que possibilite ao educador dispor de mais tempo na preparação de suas práticas educativas.

Considerações Finais

Ao longo deste trabalho buscou-se realizar um mapeamento dos textos hospedados na Biblioteca Digital de Teses e Dissertações e a partir destes a analisar os principais desafios elencados pelos autores que lidam com a temática intitulada metodologias ativas e ensino da matemática. Com uma pesquisa bibliográfica apoiado em um estado da arte tal sistematização foi possível e possibilitou descrições pertinentes ao objeto de estudo deste artigo.

Sendo assim, a pesquisa evidenciou, preponderantemente, a necessidade de formações docentes e alterações nos currículos das licenciaturas. Outros desafios foram trazidos à discussão como, por exemplo, questões estruturais, de materiais e de adaptação de espaços. Todavia, o foco dos debates presentes em todas as dissertações estudadas, centram-se em questões culturais e formativas que sejam capazes de romper com a cultura da mera reprodução de saberes em relações verticais engessadas.

A partir dos achados pela análise bibliográfica, seria fundamental o envolvimento dos docentes em atividades de formação continuada que promovessem análises críticas em relação às metodologias ativas e a necessidade de mudanças nas práticas educativas, de modo que esses professores possam vislumbrar possibilidades voltadas ao ensino da matemática. Cabe as instituições de ensino protagonizar em simbiose com o sistema educacional alterações curriculares nos cursos superiores que formam educadores.

Entendemos que a apropriação dessas novas metodologias pelos professores, potencializaria ações mais instigantes, aulas mais dinâmicas e a promoção de um ensino alinhado às demandas do presente. Neste contexto, embasado nas aprendizagens obtidas através desta pesquisa, que não visa esgotar a temática, endossa-se o quão urgente e necessário é a intensificação de treinamentos e reflexões que abordem as metodologias ativas e o ensino da matemática.

Referências

- ALMEIDA, M. E. B. (2008). Tecnologias na Educação: dos caminhos trilhados aos atuais desafios. *BOLEMA – Boletim de Educação Matemática*, n. 29, ano 21, 2008.
- BELLOTTO, Vanessa Boscari. **O ensino de matemática e o processo de construção da autonomia do aluno através das metodologias ativas e híbridas**. 2019. 147 f. Dissertação (Mestrado profissional em Matemática) – Universidade Federal da Fronteira Sul, Chapecó, 2019.
- BERTOLIN, J. A Formação Integral Na Educação Superior e o Desenvolvimento dos Países. *Cadernos de Pesquisa*, v.47 n.165 p.848-871 jul./set. 2017. Disponível em http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-15742017000300004&script=sci_abstract&tlng=pt. Acesso em 10 jul. 2021
- CAVALVANTE FILHO, S. M. **Metodologias ativas no Programa de Residência Pedagógica: uma abordagem da aprendizagem baseada em projetos para o ensino de matemática**. 2021. 206 f. Tese (Programa de Pós-Graduação Profissional em Formação de Professores - PPGPPF). - Universidade Estadual da Paraíba, Campina Grande, 2021.
- DEWEY, J. **Experiência e educação**. Petrópolis: Vozes, 2011.
- DIAS, Joelson Magno. **Metodologias Ativas: O ensino aprendizagem de matemática no ensino médio na perspectiva da sala de aula invertida**. Orientador: Sebastian Mancuso. 2019. 136f. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática) - Programa de Pós-Graduação Matemática em Rede Nacional, Universidade Federal do Oeste do Pará, Santarém, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufopa.edu.br/jspui/handle/123456789/294> Acesso em: 07 jun. 2021.
- FERREIRA, Norma Sandra de Almeida. **As pesquisas denominadas "estado da arte"**. Educ. Soc., Campinas, v. 23, n. 79, p. 257-272, Aug. 2002. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0101-73302002000300013&lng=en&nrm=iso . Acesso em: 12 jun. 2021.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 21.ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. – 6. Ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- GLASSER, W. **Teoria da Escolha: uma nova psicologia de liberdade pessoal**. São Paulo: Mercuryo, 2001.
- MELO, Marcela Camila Picin de. **A resolução de problemas: uma metodologia ativa no ensino de matemática para a construção dos conteúdos de "Potenciação e radiciação" com alunos do ensino fundamental**. 2020. 194 f. Dissertação (Mestrado em Ensino de Matemática) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Londrina, 2020.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L; MORAN, J. (org.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 2-25.

MOREIRA, Rosilei Cardozo. **Ensino da matemática na perspectiva das metodologias ativas: um estudo sobre a “sala de aula invertida”**. 2018. 50 f. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade Federal do Amazonas, Manaus, 2018.

PAIVA, Thiago Yamashita. **Aprendizagem ativa e colaborativa: uma proposta de uso de metodologias ativas no ensino da matemática**. 2016. xii, 55 f., il. Dissertação (Mestrado em Matemática) - Universidade de Brasília, Brasília, 2016.

PEREIRA, R. Método Ativo: Técnicas de Problematização da Realidade aplicada à Educação Básica e ao Ensino Superior. In: VI Colóquio internacional. **Educação e Contemporaneidade**. São Cristóvão, SE. 20a 22setembro de 2012.

RECH, Greyson Alberto. **Metodologias ativas na formação continuada de professores de matemática**. 2016. Dissertação (Mestrado) – Curso de Ensino de Ciências Exatas, Universidade do Vale do Taquari - Univates, Lajeado, 18 ago. 2016. Disponível em: <<http://hdl.handle.net/10737/1714>>. Acesso em 17 jul. 2021.

SOARES, Isabella Capistrano Cunha. **Reflexões sobre a abordagem de metodologias ativas em cursos de licenciatura de ensino de ciências e matemática e entre seus licenciandos**. 2020. 1 recurso online (133 p.) Dissertação (mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Física Gleb Wataghin, Campinas, SP.

VOLPATO, A. N; DIAS, S. R. **Práticas inovadoras em metodologias ativas** Florianópolis: Contexto Digital, 2017.

ZAMBONI, Talita Mireli. **Metodologias ativas no ensino da matemática escolar: o que as pesquisas acadêmicas revelam?** 2019. Dissertação (Mestrado em Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2019.

FORMAÇÃO DE PROFESSORES DE FÍSICA: SILENCIAMENTOS E IMPLICAÇÕES PARA UMA FORMAÇÃO ANTIRRACISTA

Brunna Alves da Silva¹, Sandro Rogério Vargas Ustra²

^{1,2}Universidade Federal de Uberlândia;

¹brunnaalvesbio@gmail.com

Resumo: Apresenta-se uma discussão sobre os desafios à formação eurocentrada de professores de Física e suas implicações para uma pedagogia antirracista. Através de uma intervenção didática em uma disciplina de estágio supervisionado no curso de licenciatura de Física, ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia, foi possível caracterizar os desafios desse distanciamento e vislumbrar possibilidades concretas de superação. As atividades foram desenvolvidas em seis aulas (quatro síncronas e duas assíncronas) realizadas através do ensino remoto. A proposta consistia em desafiar os estagiários a saírem de suas zonas de conforto através do planejamento de sequências didáticas para o ensino de física, aproximando-se das relações étnico-raciais e, principalmente, percebendo a necessidade de trabalhar o tema e de refletir a respeito de sua formação pessoal e profissional, suas dificuldades e as possíveis implicações. As sequências planejadas abordaram dois conteúdos principais: a Etnoastronomia e a Física Ondulatória, mais precisamente ondas sonoras. Apenas uma das propostas contemplou diretamente influências africanas, todas as outras se voltaram para os povos indígenas e sua relação com a astronomia ou com instrumentos musicais. A intervenção realizada proporcionou uma compreensão dos desafios postos no cenário da formação de professores na educação para as relações étnico-raciais. Apesar de os discentes se apresentarem interessados, abertos e sensibilizados à temática, ao mesmo tempo, precisaram encarar uma formação que fornece poucos subsídios para uma atuação docente não hegemônica. Caracterizaram-se assim, impressões, inseguranças e principalmente perspectivas promissoras para uma formação voltada para o reconhecimento da pluralidade em sua totalidade.

Palavras-chave: Relações étnico-raciais; Formação de professores; Ensino de Física.

Introdução

O tema das relações étnico-raciais, apesar da implementação das Leis 10.639/03 e 11.645/08, as quais garantem a obrigatoriedade do ensino de história e cultura afro-brasileira, africana e indígena, enfrenta expressivas barreiras referentes ao efetivo desenvolvimento de seus conteúdos não apenas na educação básica, como também na educação superior. Essas dificuldades estão intimamente ligadas aos sistemas brasileiros de educação, os quais apresentam um viés excludente e eurocêntrico alicerçado no racismo estrutural vigente em nosso país (ROCHA, 1998).

As instituições de ensino muitas vezes representam um primeiro espaço de socialização, senão o mais intenso, visto que propiciam encontros entre indivíduos, classes, culturas, raças e etnias e é a partir destes que se desvelam diferenças, partilham-se semelhanças e que possibilitam aprender a respeitar e conhecer o outro em sua individualidade.

Certamente a formação de professores possui um potencial transformador muito significativo, uma vez que se preze por uma educação que, mais do que formação técnica, se preocupe com a formação humana dos sujeitos. Observa-se nas licenciaturas um esforço perante ao domínio de metodologias e práticas voltadas ao espaço escolar, mas persiste o desafio de considerar os indivíduos que irão constituir esse espaço, sobre como enxerga-los ao invés de reduzi-los a uma grande unidade, a sala de aula.

A abordagem das relações étnico-raciais costuma não fazer parte da lista declarada de desafios ou necessidades docentes, pelo contrário, acaba se constituindo em uma pauta tão invisibilizada socialmente que em nível educacional permanece “sem lugar”, ou seja, aprendemos a naturalizar o silenciamento sistemático também dentro da academia, no que se refere à importância das pautas raciais, bem como, das relações étnico-raciais. Prova disso é a sensação de despreparo com que os educadores estão chegando às escolas (OLIVEIRA, 2007).

No decorrer da licenciatura, principalmente em cursos que envolvem a área das Ciências Naturais e suas Tecnologias, é perceptível o quanto os discentes costumam apresentar um expressivo afastamento quanto à temática. Através de uma intervenção didática em uma disciplina de formação pedagógica no curso de licenciatura de Física, ofertado pela Universidade Federal de Uberlândia, foi possível caracterizar os desafios desse distanciamento e vislumbrar possibilidades concretas de superação.

Fundamentação Teórica

A educação brasileira permanece ainda hoje, em pleno século XXI, imersa em uma proposta de ensino marcadamente europeia. Excludente, discriminatória, negligente e omissa, são atributos apontados à educação básica, ainda que este, seja um país de povos diversos em sua constituição. Caracteriza-se um apagamento histórico daqueles que foram contribuintes importantes para o desenvolvimento de nossa nação, e que hoje correspondem a mais de 56% da população brasileira, o povo negro (SANTOS, 2010).

Santos (1996) enfatiza que a dominação europeia não promoveu uma delimitação apenas a territórios fixos, como também simbólicos; tal feito colaborou intensamente para a marginalização/invalidação no que diz respeito à produção de conhecimentos vinculadas a sujeitos diferentes. Para o autor, o genocídio considerado o ponto característico da expansão europeia, foi também um epistemicídio:

Eliminaram-se povos estranhos porque tinham formas de conhecimento estranho porque eram sustentados por práticas sociais e povos estranhos. O epistemicídio foi muito mais

vasto que o genocídio, porque ocorreu sempre que se pretendeu subalternizar, subordinar, marginalizar [...] (SANTOS, 1996, p. 104).

O Estado, apoio de diversos segmentos sociais, permaneceu longos e duros anos negando o direito de estudar aos negros; na própria Ciência se desenvolveu um imaginário social que reforça um estereótipo animalizado em relação ao negro e outras etnias minoritárias. Selvageria, patologias mentais, “burrice” e a tão enfatizada condição de escravização, eram ao negro aplicadas religiosamente, até que tais falácias se tornassem verdade, até que sua impregnação fosse tão precisa, de modo que o negro entendesse de uma vez por todas e talvez por décadas, o seu “não lugar” (WOODSON, 2021).

Ferreira e Mattos (2007) elucidam esse cenário, demonstrando que, apesar dos negros terem sido personagens cruciais não só na construção como no desenvolvimento do Brasil, existiu e ainda existe um projeto de desqualificação contínua em relação a eles. Estipularam-se referências completamente estigmatizadas relacionadas a ordem física, intelectual e social associadas aos indivíduos negros. Tais referências foram se legitimando pela sociedade, tornando-se verdades difundidas pela população. Esse processo propiciou não só humilhações, desprestígio, como também desvantagens vivenciadas até hoje pela população negra.

Após muitas estratégias voltadas para informação e formação da comunidade negra, a luta do Movimento Negro constante até hoje, conseguiu estabelecer algumas políticas afirmativas, entre elas a promulgação da Lei 10.639/2003, a qual versa sobre o ensino de história e cultura afro-brasileira e africana no sistema de ensino (GOMES, 2017). Essa importante conquista, ainda enfrenta obstáculos, o principal deles, o racismo estrutural dominante em nosso país.

Pesquisas da área revelam como em várias escolas existem projetos significativos que estão sendo desenvolvidos por coletivos de profissionais e, ao mesmo tempo, na mesma escola, a existência de outros educadores(as) que desconhecem esse processo histórico, não conhecem a Lei n.º 10.639/03 e suas Diretrizes, ou mantêm um conhecimento superficial delas, inclusive de resistência, entendendo-as como imposição do Estado ou ‘lei dos negros’ (OLIVEIRA; BRITO; SILVA, 2012, p. 358).

A educação é a principal fonte de promoção para o estabelecimento da herança social de um povo transmitida não só às gerações futuras, como também para seu registro na história. Logo, se durante mais da metade do período histórico do país, tivemos o cenário de privação do negro perante a escola tradicional, a única perspectiva consolidada à comunidade negra pelo Estado, seria, e podemos dizer que em partes ainda é, o aprendizado do colonizador.

Segundo Munanga (1988), tanto o mestre quanto a escola promovem a representação de um universo completamente diferente daquele de sua origem e vivência. Não é sobre a memória do seu povo, a história ensinada é outra, não há ancestrais africanos ou afro-brasileiros, os livros trazem um mundo estranho, uma neve e um inverno nunca vistos antes. A escola foi negada ao negro, e quando esse a consegue adentrar, todo o repertório escolar, nega sua existência. Este é um projeto não limitado à educação básica, alcança o ensino superior, alcança para além dos muros, a sociedade, está em todo lugar.

O ambiente universitário sempre foi considerado um local de privilégios e por isso ocupado majoritariamente por indivíduos brancos. Esse cenário começa a mudar também devido às tantas lutas do Movimento Negro por emancipação, as quais resultaram em outra grande conquista, a Lei 12.711/2012, intitulada Lei de Cotas, favorecendo o crescimento de estudantes negros na universidade, representando 38,15% do total de matriculados no ensino superior, percentual esse ainda abaixo de sua representatividade de 56% da população, mas expressivo a nível de luta e transformações.

Marcos Ferraz (2013) constrói uma reflexão muito válida frente a essa circunstância no quesito concretização de avanços, segundo ele: “Não é por estar escrito na Lei que um direito se efetiva. Mas por estar na Lei, um direito abre o universo da reivindicação política” (FERRAZ, 2013, p. 39).

Tal avanço nos leva a refletir como o ambiente e o ensino universitários se propõem a lidar com esta dívida histórica à comunidade negra acadêmica e conseqüentemente à sociedade. O cenário excludente da Educação Básica permaneceria vigorando nos cursos de graduação? Para além do cumprimento da Lei de Cotas, quais outras medidas foram efetivamente adotadas em conjunto como fontes de subversão para tratar as relações étnico-raciais? Que tipo de educador, os cursos de licenciaturas estão idealizando e formando?

O presente trabalho tem como objetivo analisar uma experiência vivenciada durante o estágio do Mestrado em Educação, onde foram desenvolvidas atividades voltadas ao ensino afrocentrado no curso de Licenciatura em Física da Universidade Federal de Uberlândia, com o intuito de compreender como os licenciandos lidavam com o tema das relações étnico-raciais, atentando para suas necessidades, limitações, conceitos pré-concebidos e familiaridade com o mesmo.

Metodologia

A vivência ocorreu através da disciplina de Estágio Supervisionado do Curso de Física do Instituto de Ciências Naturais e Exatas do Pontal da Universidade Federal de Uberlândia. A atividade proposta envolveu a participação de seis alunos do Curso e partiu da discussão do artigo "Cotas raciais, genes e política – uma questão sociocientífica para o Ensino de Ciências" (LEANDRO *et al.*, 2018).

Através do embasamento do artigo, bem como de questões suscitadas pela discussão de aspectos não abordados no mesmo, foi proposta uma reflexão quanto ao desenvolvimento do ensino de Física em uma perspectiva afrocentrada, contemplando fontes de aporte teórico para uma discussão igualitária, consciente, respeitosa e urgente.

As atividades foram desenvolvidas em seis aulas (quatro síncronas e duas assíncronas, estas destinadas ao trabalho dos estagiários) realizadas de modo remoto, através da plataforma *Teams*, utilizando-se uma apresentação que continha desde recortes de jornal, música, documentário, até a representação de mulheres brasileiras na ciência, mais precisamente na área da Física.

A parte prática dos encontros ocorreu a partir da questão: É possível pensar em uma abordagem para o ensino de física que não se restrinja ao conhecimento construído por homens europeus?

A proposta consistia em desafiar os estagiários a saírem de suas zonas de conforto através do planejamento de sequências didáticas, aproximando-se das relações étnico-raciais e, principalmente, percebendo a necessidade de trabalhar o tema e de refletir a respeito de sua formação pessoal e profissional, suas dificuldades e as possíveis implicações.

Todos os estagiários apresentaram suas sequências planejadas, as quais tenderam para dois conteúdos principais: a Etnoastronomia e a Física Ondulatória, mais precisamente acústica. Apenas uma das propostas apresentou relação direta com influências africanas, todas as outras se voltaram para os povos indígenas e sua relação com a astronomia (três propostas) e com a música (uma proposta). Um dos alunos não elaborou uma sequência didática, mas desenvolveu uma análise do livro didático utilizado na escola, concluindo que o tema não era contemplado na obra.

Resultados e Discussão

A delimitação dos temas e conteúdo das sequências didáticas propostas pelos estagiários e suas justificativas foram importantes para subsidiar uma análise qualitativa da atividade de

formação. As abordagens puderam ser agrupadas por características muito semelhantes, associadas às experiências formativas.

As quatro propostas que apresentaram o conteúdo de Etnoastronomia estavam atreladas a uma disciplina que os estagiários tiveram na graduação. Ou seja, buscaram inspiração em um momento formativo que foi tido como o único até aquele momento da graduação a abordar a temática e que os marcou positivamente. Esses discentes entenderam a temática da Etnoastronomia como a mais próxima possível da atividade proposta, dados os conhecimentos construídos.

As duas propostas que tiveram relação com a acústica, trataram da associação do tema com instrumentos musicais, em parte também em função da influência docente, pois a estagiária relatou ter se interessado pela temática após uma professora ter demonstrado essa possibilidade de trabalho em sala de aula. A outra estagiária justificou a abordagem pela sua própria vivência, a qual introduziu sua proposta de aula após um relato de racismo e discriminação sofridos por sua sobrinha, demonstrando através da exposição de sua aula a importância e necessidade de que o ensino seja capaz de proporcionar espaço para valorização e respeito.

A associação dessas vivências e o viés que as aulas apresentadas seguiram, diz muito sobre o processo de formação do indivíduo explicitado por Rössler (2006), fundamentado na genericidade e cotidianidade, onde a genericidade para o indivíduo representa a delimitação da vida não cotidiana, onde sente e desenvolve a necessidade de apropriação de conhecimentos científicos, éticos, políticos, filosóficos entre outros. Já a cotidianidade está relacionada à própria individualidade em si. Quando ambos aspectos não estão em equilíbrio e não há apropriação das objeções genéricas para si, a autora argumenta que o indivíduo desenvolve um cotidiano alienado.

Podemos observar que, no âmbito acadêmico, temos o desenvolvimento de ambos os pontos, tanto as questões de conhecimentos científicos quanto a desenvoltura de nossa individualidade, nosso crescimento pessoal e intelectual. Mas seria possível ainda que houvesse apropriação de objetivações genéricas para si, vivenciarmos o que Rössler designa cotidiano alienado? Bem, as propostas de trabalho apresentadas pelos licenciados evidenciam essa possibilidade. Em cada aula é possível notar traços de suas singularidades e também de conhecimento científico para tal, porém ainda assim nos deparamos com propostas limitantes, devido ao fato de que tanto a vida cotidiana quanto a cotidianidade seguiram apenas um viés, o de mais alto privilégio, a branquitude.

Quando o âmbito da vida cotidiana se constitui na única forma de vida dos indivíduos, quando a cotidianidade se cristaliza no único modo de vida possível, estamos diante de um cotidiano alienado e, assim, de uma individualidade em-si alienada (ROSSLER, 2006, p. 39).

Ou seja, o conhecimento científico oferecido não só nas escolas como também nas universidades é totalmente estruturado em bases eurocêntricas, machistas e racistas, promovendo uma formação excludente, limitante e que direta e indiretamente contribui para um sistema de opressões. Assim entendemos o quanto os ambientes educacionais e a própria formação de professores possuem influência direta na constituição ou não de uma consciência mais crítica.

Para que uma instituição seja capaz de promover esse tipo de formação, é necessário que seus profissionais tenham consciência desse objetivo e, para isso, a formação de professores descolonizada é crucial para formar educadores que para além das práticas docentes se atentem para elementos sociais e políticos, colaborando para a transgressão desse sistema. Saviani (2011) ressalta uma das importantes funções da escola em atuar como mediadora entre cotidiano e não cotidiano, realizando a incorporação de pontos da vida não cotidiana, como aponta em sua metáfora:

[...] o papel da escola não é mostrar a face visível da lua, isto é, reiterar o cotidiano, mas mostrar a face oculta, ou seja, revelar os aspectos essenciais das relações sociais que se ocultam sob os fenômenos que se mostram à nossa percepção imediata. (SAVIANI, 2011, p. 201).

O recuo da teoria demonstra o aligeiramento teórico na formação de professores após a década de 90, fato este que ainda hoje reflete negativamente nas licenciaturas, promovendo nos discentes uma carência cognitiva e conceitual (MORAES, 2003). Visto que na vivência de sua graduação e conseqüentemente no período de estágio, este além de não se sentir preparado passa a recorrer ao senso comum e suas crenças, bem como a reprodução de comportamentos docentes considerados por este como referência. Logo:

[...] Não é possível superar as dificuldades da prática, em direção à sua transformação, sem que se possua sólido conhecimento teórico, caso contrário, recai-se numa prática limitada e repetitiva, para a qual o senso comum é suficiente. O que remete, necessariamente, à revisão das propostas pedagógicas que vêm sendo ofertadas pelas instituições de formação, cada vez mais aligeiradas, utilitárias, pragmáticas, fragmentadas e despolitizadas, ao gosto da nova epistemologia da prática (KUENZER, 2012, p. 19).

Ao refletirmos sobre as sequências didáticas apresentadas pelos discentes do curso de licenciatura em física, conseguimos compartilhar a dimensão do desafio posto. Destacou-se que

existe uma grande dificuldade em fugir do eurocentrismo considerado “da área”, ficando evidente como as questões étnico-raciais para esses futuros professores se resumiam aos indígenas e sua relação com os astros, afinal esta foi a única menção na área da física que tratou explicitamente de povos não brancos. Essa foi a única menção percebida em anos nos livros didáticos, na história, nos filmes...

Nos apropriamos de um conhecimento científico “branco”, através deste estereotipamos outros conhecimentos gerando distanciamento, tornamos esses conhecimentos desprezíveis até que não se fale mais nisso. Assim, formamos professores cada vez menos preparados, limitados, acomodados e cada vez mais embrutecidos. E então, como consequência, vamos silenciando inúmeras gerações que entram e saem das instituições de ensino sem saberem absolutamente nada a respeito de suas origens e todas as contribuições que sua etnia conferiu ao que hoje chamamos de ciência. Caímos em uma linha educacional limitante, repetitiva e, principalmente, desumanizadora.

Considerações Finais

A intervenção realizada proporcionou uma compreensão dos desafios postos no cenário da formação de professores na educação para as relações étnico-raciais. Apesar de os discentes se apresentarem interessados, abertos e sensibilizados perante a temática, o que são pontos extremamente positivos, ao mesmo tempo, precisaram encarar uma formação que fornece poucos subsídios em nível reflexivo, teórico e/ou prático no que diz respeito a uma atuação docente não hegemônica. É impossível trabalhar questões étnico-raciais se os indivíduos não compreendem sua importância e necessidade, assim como também o é, sem instrumentalização para tal. Segundo Munanga (2005):

[...] cremos que a educação é capaz de oferecer tanto aos jovens como aos adultos a possibilidade de questionar e desconstruir os mitos de superioridade e inferioridade entre grupos humanos que foram introjetados neles pela cultura racista na qual fomos socializados. Apesar da complexidade da luta contra o racismo, que conseqüentemente exige várias frentes de batalhas, não temos dúvida de que a transformação de nossas cabeças de professores é uma tarefa preliminar importantíssima (MUNANGA, 2005, p. 17).

As sequências didáticas expostas pelos discentes quando não seguiram a mesma vertente da Etnoastronomia, se embasaram no conteúdo de Ondas Sonoras, mais precisamente na construção de instrumentos musicais utilizados pelas tribos indígenas ou mesmo africanas, o que possui sua importância e representa também uma tentativa de fuga do caráter eurocêntrico, mas

que deve nos propiciar também uma reflexão acerca da escolha. Vez que, faz parte do olhar colonizador rudimentalizar, animalizar, folclorizar elementos de outras etnias.

É importante conhecer nossas limitações perante as relações étnico-raciais e principalmente as consequências que tais implicam não só na educação de modo geral como no contexto social em que estamos inseridos. Para além disso é necessário investirmos em uma desconstrução e reeducação de nós mesmos para não cairmos nos vieses do racismo indireto, aquele que de forma sutil aparece em nossas práticas educacionais como inovação, mas que na realidade é só uma nova cara para as variadas formas de opressão. Pensar as relações étnico-raciais segundo Canen e Moreira (2001) é:

[...] pensar formas de valorizar e incorporar as identidades plurais em políticas e práticas curriculares. Implica, também, refletir sobre mecanismos discriminatórios ou silenciadores da pluralidade cultural, que tanto negam a voz a diferentes identidades culturais, silenciando manifestações e conflitos culturais, como buscam homogeneizá-las em conformidade com uma perspectiva monocultural (CANEN; MOREIRA, 2001, p. 16).

É crucial estarmos não só dispostos a promover essa transformação, mas atentos e vigilantes no que diz respeito ao apagamento e silenciamento de todas as culturas não brancas existentes. O racismo é um projeto muito bem elaborado e enraizado em nosso país, uma das fontes que lhe favorece permanecer vivo até os dias de hoje, é justamente sua alta capacidade de transmutação. Nossa inércia, atualiza opressões.

Referências

- CANEN, A.; MOREIRA, A. F. B. **Reflexões sobre o multiculturalismo na escola e na formação docente.** In: CANEN, A.; MOREIRA, A. F. B. (Orgs.). Ênfases e omissões no currículo. São Paulo: Papyrus, 2001.
- FERRAZ, Marcos. Estado, sociabilidade e educação. In: GOUVEIA, André; SOUZA, Angelo; TAVARES, Taís (Orgs.). **Políticas educacionais: conceitos e debates.** Curitiba: Appris, 2013, p. 23-49.
- FERREIRA, R. F., & Mattos, R. M. (2007). **O afrobrasileiro e o debate sobre o sistema de cotas: um enfoque psicossocial.** *Psicologia: ciência e profissão*, 27(1), 46-63.
- GOMES, Nilma Lino. **O Movimento Negro Educador: saberes construídos nas lutas por emancipação.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2017.
- KUENZER, A. O trabalho e a formação do professor da educação básica no MERCOSUL/CONE SUL. In: TRIVIÑOS et al. **Trabalho e a formação do professor de educação básica no MERCOSUL/CONE SUL.** Florianópolis: [s. n.], 2012.

MUNANGA, Kabengele: **Superando o racismo na escola**. Brasília: Ministério da Educação, 2. ed. 2005.

MORAES, M. C. M. de (Org.). **Iluminismo às avessas: produção de conhecimento e políticas de formação docente**. Rio de Janeiro: DP&A, 2003.

OLIVEIRA, Elânia de; BRITO, José Eustáquio de; SILVA, Natalino Neves da. Regional Sudeste. In: GOMES, Nilma Lino (Org.). **Práticas pedagógicas de trabalho com relações étnico-raciais na escola na perspectiva da Lei nº 10.639/2003**. Brasília: MEC; Unesco, 2012, p. 19-33. (Educação para todos; 36). Disponível em: http://etnicoracial.mec.gov.br/images/pdf/publicacoes/Etnico%20Racial_educaca-para-todos_36_miolo.pdf. Acesso em: 23/07/2021.

OLIVEIRA, Ivone Martins de. **Preconceito e Autoconceito: Identidade e Interação na sala de aula**. São Paulo: Papirus, 2007.

ROCHA, José Geraldo da. **Teologia e Negritude**. Santa Maria, Pallotti, 1998.

ROSSLER, J. H. **Sedução e Alienação no discurso construtivista**. Campinas: Autores Associados, 2006.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Pela Mão de Alice: o social e o político na pós-modernidade**. Campinas: Cortez, 1996.

SANTOS, Boaventura de Sousa. **Para além do pensamento abissal: das linhas globais a uma ecologia de saberes**. In: SANTOS, B.S.; MENESES, M. P. (orgs.). **Epistemologias do Sul**. São Paulo: Cortez, 2010, p. 31-83.

SAVIANI, Demerval. Antecedentes, origem e desenvolvimento da pedagogia histórico-crítica. In: MARSIGLIA, Ana Carolina (Org.). **Pedagogia histórico-crítica: 30 anos**. Campinas: Autores Associados, 2011.

WOODSON, Carter Godwin. **A (des)educação do negro**; tradução e notas de Naia Veneranda; prefácio Emicida. - São Paulo: Edipro, 2021.

JOGO "IÔNICO-COVALENTE": UMA PROPOSTA DE JOGO PARA O ENSINO DE QUÍMICA

Tatiane Bianquini Godoy¹, Estéfano Vizconde Veraszto²

¹UFSCar; ²UFSCar;

¹tati.s.bianquini@gmail.com

²estefanovv@ufscar.br

Resumo: Os jogos no ensino de química são ferramentas importantes que podem contribuir com os processos de ensino-aprendizagem devido a sua capacidade de estimular o desenvolvimento de aspectos cognitivo e criativo e de possibilitar ainda a construção do conhecimento de maneira mais prazerosa. Os jogos proporcionam uma forma mais prazerosa e interessante de se aprender, já que a brincadeira é uma atividade essencial para o desenvolvimento do indivíduo, pois a falta de motivação e a dificuldade em que a matéria de química foi rotulada é a principal causa do desinteresse dos alunos. Deste modo, descreve-se neste trabalho a criação de um jogo didático e a proposta de utilização do mesmo, um jogo de tabuleiro intitulado de: Jogo das Ligações Químicas “IÔNICO-COVALENTE”, que aborda a formação de ligações químicas iônicas e covalentes, visando possibilitar aos alunos compreender em que situações estas ligações se formam, bem como facilitar a diferenciação das mesmas. O trabalho se ampara em pressupostos de pesquisa exploratória. Assim, os estudantes podem se sentir mais motivados ao superarem as dificuldades que a matéria de Química traz por ser muito abstrata, desse modo procuraram entender os conceitos com o intuito de aplicá-los no jogo e, assim, se mostraram mais familiarizados com o tema abordado.

Palavras-chave: jogos, ensino de química, ligações químicas;

Introdução

A Química é uma disciplina que culturalmente foi rotulada como uma matéria de difícil compreensão por apresentar uma dificuldade de se trabalhar conceitos abstratos e muitas vezes distantes do cotidiano do aluno (SOARES, 2004). Utilizar ferramentas de ensino alternativas tem-se mostrado eficiente no processo de ensino aprendizagem. Uma destas formas diferenciadas de ensinar consiste na aplicação de jogos didáticos, já que a brincadeira é uma atividade essencial para o desenvolvimento do indivíduo. O uso de jogos didáticos tem o papel de aliar o aprendizado à atividade lúdica, despertando assim um maior interesse e familiaridade pelo assunto abordado (SOARES, 2008).

A sala de aula que muitas vezes traz um ambiente complicado e conteudista, com a inserção de jogos didáticos o espaço se torna descontraído, espontâneo e natural, auxiliando o desenvolvimento cognitivo e criativo, pois o aluno participa ativamente da construção de seu aprendizado de forma descontraída e desinibida, promovendo a interação entre os alunos, pois nesse momento a dúvida e o problema deve ser solucionado por todos (GOMES, FRIEDRICH, 2001; KISHIMOTO, 1996).

Uma das formas de tornar a aula mais significativa é a utilização de atividades lúdicas e jogos. Que podem atingir vários objetivos, relacionados à cognição, afeição, socialização,

motivação, criatividade e o desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; socialização entre alunos(as) e a conscientização do trabalho em equipe, além de motivá-los a participarem da aula. Portanto jogar ajuda no seu desenvolvimento e na construção de seu conhecimento, assim, os jogos trazem o mundo para a realidade do aluno(a). (SOARES, 2008)

Para Vygotsky (1989) os jogos didáticos, de uma forma geral, proporcionam uma melhora na interação professor/aluno e aluno/aluno, devido ao trabalho em conjunto. Esta interação muitas vezes auxilia o desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos e conceitos (*apud*. LOPES & PINTO, 2019, p. 57).

Do ponto de vista de Vygotsky (1988), a atividade lúdica quando comparada a atividade teórica, nos permite perceber que a qualidade das interações sociais desencadeadas por ambas, ocorre durante a atividade lúdica, pois todos os parceiros vão discutir as mesmas ideias e tentar responder às mesmas perguntas, uma das condições essenciais para que a interação social se desenvolva adequadamente. Para que a mediação seja uma boa ferramenta no desenvolvimento do sujeito é necessário o uso de conectores que servem como ponte entre o indivíduo e o meio em que ele vive. O(a) professor(a) como o sujeito mais capaz auxilia no uso das atividades lúdicas, colocando os instrumentos e auxiliando na explicação dos signos vinculados a estes. Neste caso, a perspectiva interacionista de Vygotsky surge como uma alternativa para alavancar o processo de ensino-aprendizagem, familiarizando o aluno com o meio social e cultural em que está inserido, seja em casa, ou no próprio ambiente escolar (EVANGELISTA, CHAVES, 2019; GASPAR, 2005).

O objetivo desse projeto de pesquisa é a criação de jogo didático de tabuleiro, e uma proposta de utilização no ensino de ligações químicas iônicas e covalentes, visando possibilitar aos alunos(as) compreender em que situações estas ligações se formam, bem como facilitar a diferenciação das mesmas. Amparando-se em pressupostos de pesquisa exploratória.

Fundamentação Teórica

O ensino de Química assim como as outras áreas de ensino não podem fechar os olhos para a difícil compreensão que existe na química, é necessário que os professores busquem metodologias de ensino que possam incluir e parar de excluir seus alunos(as). Por isso, os professores precisam se reinventar, ou seja, mudar suas metodologias de ensino, o ensino tradicional está se tornando cada vez mais ultrapassado “O(a) professor(a) fala, e o aluno escuta. O professor dita, e o aluno copia. O(a) professor(a) decide o que fazer, e o(a) aluno(a) executa”, o

que segundo Becker (2001, p.15) é causado devido ao fato dos professores acharem que podem transmitir o conhecimento para o(a) aluno(a). Esse tipo de ensino não está atingindo os estudantes dessa nova geração, acarretando em um não desenvolvimento das potencialidades necessárias em nossos alunos(as), futuros cidadãos no nosso país.

Os jogos e atividades lúdicas estão cada vez mais presentes na sala de aula de química. Os professores têm entendido que essas atividades são relevantes, pois envolvem, motivam e despertam o interesse do estudante pelo conteúdo de química e tornam a aula mais dinâmica e mais interessante (NETO & MORADILLO, 2016, p. 360).

Uma das formas de tornar a aula mais significativa é a utilização de atividades lúdicas e jogos. O jogo tem grande importância no desenvolvimento dos estudantes, pois tira o superficial e traz a matéria para a realidade, utilizando a resolução de problemas, onde para poder jogar terá que solucionar o problema, tendo que muitas vezes improvisar, refletir e até mesmo criar para solucionar o conflito interno que foi criado.

Mediante o jogo didático, vários objetivos podem ser atingidos, relacionados à cognição, afeição, socialização, motivação, criatividade e o desenvolvimento de conceitos de difícil compreensão; a participação ativa do aluno na construção do seu próprio conhecimento; socialização entre alunos e a conscientização do trabalho em equipe, além de motivar os alunos a participarem da aula; jogando, a criança consegue comparar, analisar, nomear, associar, calcular, classificar, compor, conceituar, criar e possibilita o desenvolvimento de sua inteligência, sensibilidade, habilidades e criatividade. Portanto jogar ajuda a criança no seu desenvolvimento como um todo, reduz sua agressividade e auxilia na sua inserção à sociedade, bem como na construção de seu conhecimento, e assim, os jogos trazem o mundo para a realidade da criança (CUNHA, 1988; GRANDO, 2001; HUIZINGA, 1971; MARANDINO *et al*, 2009, MIRANDA, 2001).

Um momento de faz-de-conta que a faz lembrar, traz à memória fatos e experiências, necessários para jogar, o jogo contém segredos e mistérios que seduzem e sugerem novas descobertas. A reflexão transporta o estudante para o mundo abstrato e imaginário. Hora de jogar de aprender e, assim, conquistar espaços, nesse momento não existem diferenças, os alunos são todas iguais, um momento de interação com muita dialética, onde cada pessoa contribui com um conhecimento para poder jogar um jogo (ROJAS, 2007).

Como a maioria dos jogos são coletivos, eles auxiliam em muitas questões que podem dificultar seu futuro profissional, como solucionar problemas, ser criativo, interagir em grupo, refletir, argumentar, obter um raciocínio lógico e o principal aprender a perder (ALMEIDA, 1998).

Sabemos que a comunicação é um fenômeno essencial na interação social, como comunicação em si e também como compreensão e representação do pensamento. O desenvolvimento humano ocorre através da apropriação e utilização da linguagem, mediante isso

o indivíduo adquire funções e comportamentos culturais, permitindo que as pessoas se constituam em grupo. A aquisição da linguagem é processo fundamentado na interação, englobando dimensões sociais, culturais e históricas. Assim, ela é o motor que impulsiona o desenvolvimento do sujeito em interações que utilizam expressões em símbolos linguísticos (VYGOTSKY,1998).

Os professores que normalmente estão cansados, com carga horária dobrada ou que estão preocupados com o ensino tradicional, não utilizam os jogos como uma forma de ensino que poderia incentivar o estudante a querer aprender, melhorar seu rendimento e seu comportamento (SOARES, 2004).

É muito importante o professor saber o motivo da utilização do jogo, ter um foco, saber o que se pretende desenvolver com a utilização do jogo, e saber o tempo e o momento correto para a aplicação, pois se aplicar um jogo que necessita de conhecimentos que estão aquém do conhecimento atual do aluno, o jogo não terá o resultado esperado, e ainda poderá deixar o aluno triste e reverter o resultado.

A responsabilidade de promover um ambiente adequado, matérias adequadas e também o ensino adequado e de responsabilidades do professor, direção e da família, esses três eixos tem que estar em sincronia, trabalhar em parceria para um ensino de qualidade.

A utilização dos jogos pode ajudar o educador desde despertar e manter o interesse de seus alunos até no desempenho dos mesmos, como educadores é nossa responsabilidade ensinar de forma significativa os futuros cidadãos.

Metodologia

Esse trabalho centra-se em pressupostos de pesquisa qualitativa exploratória, visando mostrar de maneira geral o que já está sendo trabalhado em determinada área e apresentando soluções diferenciadas (GIL, 2008). Nesse sentido, o trabalho propõe explorar alternativas existentes, e propor soluções diferenciadas considerando que se apoio no desenvolvimento de jogo educativo, com finalidades pedagógicas importantes, que buscam a promoção de situações de ensino-aprendizagem, visando alternativas para o ensino de química.

Em linhas gerais, as diretrizes que nortearam a elaboração do jogo serão apresentadas, junto com a apresentação do mesmo, em tópicos subsequentes.

Resultados e Discussão

O jogo elaborado é composto por um tabuleiro como mostra a Figura 1, contendo 64 (sessenta e quatro) casas confeccionadas divididas em casas normais (em que nada acontece),

perguntas (ponto de interrogação) e desafios (átomo) foi impressa em lona com tamanho de 60cm por 80cm.

Figura 1 – Jogo das Ligações Químicas “IÔNICO-COVALENTE”



Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Foram elaboradas 61 perguntas, alguns exemplos estão disponíveis abaixo no Quadro 1, que variam entre distribuição eletrônica, camada de valência, famílias da tabela periódica, tipos de ligações, realizar uma ligação com os elementos disponibilizados, identificar o tipo de ligação da molécula disponibilizada e dar exemplos de ligações. Enquanto que o desafio, foram elaborados 26, porem podem ser impressos mais de uma vez, alguns exemplos estão disponíveis abaixo no Quadro 2, os desafios variam entre ficar uma jogada sem jogar, voltar ao início do jogo e outro jogador podendo ser identificado com a cor da peça (pião) do jogo fazer uma pergunta valendo avançar casas se acertar ou voltar casas se errar.

Quadro 1 – Perguntas.

Perguntas
16- Os elementos da Família 15A da Tabela Periódica tendem a receber __ elétrons.
26- Qual é o tipo de ligação da molécula da amônia NH ₃ ?
30- Qual a molécula formada entre C e Cl?
45- Quantos elétrons os elementos da família 6A apresentam na sua camada de valência?

48- Quais são as famílias que fazem ligação iônica?

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

Quadro 2 – Desafio.

Desafio
Avance 2 casas
Volte 3 casas
Responda uma pergunta e se acertar avance 5 casas e se errar volte ao início do jogo.
O grupo vermelho deverá fazer uma pergunta própria a você, se você acertar avance 2 casas se errar volte 2 casas.

Fonte: elaborado pelos(as) autores(as).

O jogo contém matérias que abrangem: a) distribuição eletrônica; b) camada de valência; c) Tabela periódica; d) ligações covalentes; e) ligações iônicas; f) elementos químicos com suas respectivas distribuições eletrônicas e valências e g) compostos que podem ser formados acompanhados de suas ligações.

O objetivo do jogo é jogar os dados, se for um dado o jogo acaba ocorrendo de forma mais lenta e se for dois dados o jogo acaba ocorrendo de forma mais rápida, a quantidade de números que der o dado corresponde a quantidade de casas a serem andadas, se cair na casa que tem elementos químicos nada acontece, porém se cair na casa do ponto de interrogação a pessoa deverá pegar uma carta no monte de cartas de perguntas, caso a pessoa acerte ela permanece onde está, caso erre deverá voltar as casas que avançou, e por fim, quando a pessoa cai na casa do átomo deverá enfrentar um desafio. Ganha o jogador que chegar primeiro no fim do tabuleiro.

O jogo permite que sejam formadas tanto ligações iônicas quanto covalentes. O jogo pode funcionar de duas formas, dependendo da quantidade de alunos na turma: se forem até no máximo 13 alunos é possível que cada aluno seja uma peça (pião) do jogo, caso a turma tenha acima de 13 alunos é recomendado dividir-se a sala em grupos de três a quatro alunos dependendo da quantidade de alunos, assim cada grupo pode representar uma peça (pião) do jogo e assim realizar as perguntas e desafios juntos. Deve-se eleger o primeiro aluno a iniciar o jogo, isso pode ocorrer da forma como o professor ou a turma se sentirem mais confortáveis; este deve iniciar o jogo jogando o dado e depois andando as casas. Os outros jogadores continuam o jogo de acordo com a ordem estabelecida. Durante o jogo os alunos podem ter em mãos a tabela periódica para auxiliar em sua execução.

A aplicação do Jogo das Ligações Químicas “IÔNICO-COVALENTE” visou contribuir com o processo de ensino-aprendizagem e estimular o desenvolvimento de diversas habilidades dos alunos. Dentre estas habilidades pode-se citar: a capacidade de propor soluções para problemas

através da formulação de estratégias, pois é necessário analisar e refletir sobre as ligações observando a tabela periódica; a independência, por estimular a competitividade e capacidade de solucionar problemas; e a comunicatividade e cooperação com seu grupo, pois por se tratar de um jogo que deve ser jogado em grupo ou contra a sua turma, a socialização e a interação entre os alunos são favorecidas.

O Jogo das Ligações Químicas “IÔNICO-COVALENTE” no ensino de Química pode contribuir com a aprendizagem e abstração das ligações químicas, pois ao tornar as aulas mais dinâmicas e motivantes para os alunos, o jogo é capaz de estimular a reflexão, o pensamento crítico, imaginário para a elaboração de ligações dos elementos propostos em sua mente, e o jogo aborda diversos conteúdos o que o torna atrativo possibilitando a aprendizagem de conceitos que vão além das ligações químicas.

Considerações Finais

O uso dos jogos didáticos é muito significativo para os alunos, pois o fato de aprender se divertindo desenvolve várias habilidades importantes como a criatividade, a cooperação, desenvolvimento intelectual e social do educando, formando cidadãos críticos, capazes de formar sua própria opinião e que tenham total autonomia na resolução de problemas, fatores tão necessários ao educando e de grande valor para a sua formação enquanto pessoa.

O jogo não é apenas um momento de descontração, mas também é um momento no qual os alunos se veem motivados e incentivados a buscar o conhecimento para que assim possam alcançar a vitória. E é esse espírito de disputa que faz com que o jogo seja um mediador entre a diversão e a aquisição de conhecimentos. Assim, os estudantes podem se sentir mais motivados ao superarem as dificuldades que a matéria de Química traz por ser muito abstrata, desse modo procuraram entender os conceitos com o intuito de aplicá-los no jogo e, assim, se mostraram mais familiarizados com o tema abordado.

Referências

- ALMEIDA, P. N. de. **Educação Lúdica: técnicas e jogos pedagógicos**. São Paulo: Loyola, 1998.
- BECKER, F. *Educação e construção do conhecimento*. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- CUNHA, N. **Brinquedo, desafio e descoberta**. Rio de Janeiro: FAE, 1988.

- EVANGELISTA, F. L.; CHAVES, L. T. **Uma proposta experimental e tecnológica na perspectiva de Vygotsky para o ensino de física**. Revista do Professor de Física, v. 3, n. 1, p. 177-200, Brasília, 2019.
- GASPAR, A.; MONTEIRO, I. C. de C. **Atividades experimentais de demonstrações em sala de aula: uma análise segundo o referencial da teoria de Vygotsky**. 2005. IENCI, v. 10, n. 2, pp 161 – 178.
- GIL, A. C. **Métodos e Técnicas de Pesquisa Social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. 220 p.
- R.; FRIEDRICH, M. A. A Contribuição dos jogos didáticos na aprendizagem de conteúdos de Ciências e Biologia. **In: Anais do EREBIO 1 (Encontro Regional do Ensino de Biologia)**, Rio de Janeiro, 2001, p. 389-392.
- GRANDO, R.C. O jogo na educação: aspectos didático-metodológicos do jogo na educação matemática. 2001.
- HUIZINGA, J. **Homo ludens: o jogo como elemento da cultura**. São Paulo: Perspectiva, 1971.
- KISHIMOTO, T. M. **Jogo, Brinquedo, Brincadeira e a Educação**. São Paulo: Cortez, 1996.
- LOPES, C. S.; PINTO, M. F. M. M. S. Desenvolvimento E Aplicação De Um Jogo Didático De Cálculo Químico No Ensino De Alunos Com Dificuldade De Aprendizagem. **Revista de Educação, Ciências e Matemática**, v. 9, n. 2, 2019.
- MARANDINO, M; SELLES, S.E; FERREIRA, M.S. **Ensino de biologia: histórias e práticas em espaços educativos**. São Paulo: Cortez, 2009.
- MIRANDA, S. **Do fascínio do jogo à alegria do aprender nas séries iniciais**. 1ª edição. Campinas: Papyrus, 2001, 110p.
- NETO, H. S. M.; MORADILLO, E. F. de. O lúdico no ensino de Química: considerações a partir da psicologia histórico-cultural. **Química nova escola**. 38volume, 2016.
- ROJAS, J. **Jogos, brinquedos e brincadeiras: a linguagem lúdica formativa na cultura da criança**. Campo Grande: UFMS, 2007.
- SOARES, M. H. F. B. **O Lúdico em Química: Jogos e Atividades Aplicados ao Ensino de Química**. 2004. Tese (Doutorado em Química) – Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2004.

SOARES, M. H. F. B. Jogos e Atividades Lúdicas no Ensino de Química: Teoria, Métodos e Aplicações **In: Anais do XIV Encontro Nacional de Ensino de Química (XIV ENEQ)**, Curitiba - Paraná, 2008.

YGOTSKY, Lev Semenovich. **Aprendizagem e desenvolvimento intelectual na idade escolar**. In: VIGOTSKY, Lev Semenovich; LURIA, Alexander Romanovich; LEONTIEV, Alexis N. Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem. Tradução de Maria da Penha Villalobos. 2. ed. São Paulo: Ícone, 1988. p. 103-117.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A formação social da mente**. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 1998.

OS JOGOS COMO FERRAMENTAS DE APRENDIZAGEM: UM ESTUDO SOBRE O ENSINO DO SISTEMA DE NUMERAÇÃO DECIMAL NO PRIMEIRO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Luís Gustavo Rodrigues Marcondes¹

¹Universidade Federal de São Carlos – UFSCar- Campus Sorocaba

¹lgrmarcondes.@estudante.ufscar.br

Resumo: O texto que aqui se apresenta é resultado de uma pesquisa investigativa realizada nas aulas de matemática de uma turma de alunos do primeiro ano do ensino fundamental em uma escola pública do município de Sorocaba, interior do estado de São Paulo. A investigação teve como objetivo geral compreender de que modo o uso de jogos pode contribuir com a compreensão do sistema de numeração decimal por parte dos estudantes que estão em processo de alfabetização matemática. A pesquisa é resultado de um estudo de caso realizada com 29 alunos entre 5 e seis anos de idade. O processo de investigação, por meio da modelagem matemática, inicia-se com uma avaliação diagnóstica realizada pelo professor, visando levantar informações acerca dos conhecimentos prévios dos estudantes sobre o objeto de estudo proposto. Durante a pesquisa os alunos foram submetidos a diversas atividades e jogos voltados a compreensão do sistema de numeração decimal, as estratégias, questionamentos e modos de fazer matemática revelados pelos alunos foram observados e analisados pelo professor. Em sua etapa final, foi realizada uma nova atividade diagnóstica a fim de comparar e refletir sobre os resultados atingidos pelas crianças que participaram dessa investigação, esses dados foram analisados tendo como método a análise de conteúdo. Conclui-se, com essa investigação, que o uso de jogos como ferramentas de ensino, desde que planejados, organizados e realizados tendo uma intenção pedagógica bem definida e orientada, mostra-se como uma estratégia profícua no processo de compreensão do sistema de numeração decimal e na alfabetização matemática.

Palavras-chave: Sistema de numeração decimal; Jogos; Alfabetização matemática.

Introdução

O cenário educacional brasileiro, em suas inúmeras transformações chegou ao que conhecemos hoje, o processo em que o currículo que norteia as práticas pedagógicas apresenta-se dividido, relevando-se como um currículo fragmentado. Dessa forma, percebe-se a necessidade de reformular as práticas e os métodos de ensino da matemática, tornando-a não apenas mais atrativa, mas que sobreponha a ideia de que a matemática é algo apenas mecânico e com regras a serem meramente decoradas.

Sendo assim, abordamos aqui a relevância do aperfeiçoamento das estratégias dos recursos lúdicos na sala de aula, do uso dos jogos e brincadeiras dentro do ambiente escolar como uma das oportunidades na busca pela qualidade do ensino da matemática. Nesta pesquisa tratamos sobre a importância que os jogos apresentam ao longo da história para o desenvolvimento da sociedade humana, considerando-se que o jogo sempre esteve incluído nas relações sociais, ainda que nem sempre seu caráter pedagógico tenha sido considerado.

Tratamos da parte prática da aplicação dos jogos com crianças que passam pelo processo de alfabetização matemática. Relatamos um diagnóstico inicial das habilidades matemáticas com que os alunos chegaram ao ensino fundamental e das habilidades que eles ainda não concretizaram. Detalhamos momentos de aplicação dos jogos, nos quais o professor agiu como mediador no processo de aprendizagem permitindo ao aluno construir, testar, validar ou desconsiderar suas estratégias como indivíduo autônomo do processo de aprendizagem.

Jogos e sua importância na aprendizagem

A história dos brinquedos confunde-se com a história do homem. Muitos dos jogos e dos brinquedos conhecidos atualmente datam seu nascimento nas civilizações antigas e uma grande parte desses jogos permanece inalterada, ainda nos dias de hoje. Na antiguidade, a brincadeira era vista como uma atividade que fazia parte não apenas do cotidiano infantil, mas também da vida dos adultos. Platão acreditava que o “aprender brincando” era uma das mais importantes oportunidades de desenvolvimento e deveria ser considerado acima de situações de aspectos violentos e de repressivos. Ele afirmava ainda que durante a infância, crianças deveriam ser apresentadas a matemática de forma interessante, atraente, tendo como principal caminho, o uso de jogos (ALMEIDA, 2000).

Nas atividades lúdicas ocorre o estímulo da curiosidade, da iniciativa e da auto confiança, o lúdico proporciona situações de aprendizagem, oportunidades de desenvolvimento da capacidade de se concentrar, de estar atento, de pensar e do uso da linguagem, fatores estes que são imprescindíveis ao desenvolvimento humano. Como citado por Macedo et al. (2000) por meio do uso de jogos possibilita-se a produção de diversas experiências significativas para crianças proporcionando momento de desenvolvimento de variadas competências e habilidades.

Jean Jacques Rosseau defende que é importante oportunizar à criança um ensino livre e espontâneo uma vez que através do interesse seria possível se estabelecer envolvimento e conseqüentemente alegria e descontração. Rosseau afirma que “Em todos os jogos que estão persuadidas de que se trata apenas de jogos, as crianças sofrem sem se queixar, rindo mesmo, o que nunca sofreriam de outro modo sem derramar torrentes de lágrimas” (ALMEIDA, 2000, p. 18). No entanto é importante ressaltar que:

Nem todo jogo é um material pedagógico. (...) o elemento que separa um jogo pedagógico de outro de caráter apenas lúdico é que os jogos ou brinquedos pedagógicos são desenvolvidos com a intenção explícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e, principalmente despertar o desenvolvimento de uma habilidade operatória (ANTUNES, 1998, p. 38).

Por meio da utilização do jogo e da brincadeira como ferramentas de ensino nos faz lembrar do quanto esses elementos são importantes para situações de ensino-aprendizagem. Embasados nisso é que tratamos do quanto de faz importante o uso do brinquedo em situações matemático-cognitivas inerentes ao ambiente da escola, situações essas que são capazes de proporcionar ao aluno oportunidades em que ele desenvolva seu raciocínio, construa a notação de número e se aproprie da capacidade de dedução e o desenvolvimento de outros instrumentos e habilidades matemáticas necessárias para compreensão futura de conceitos matemáticos mais complexos.

A matemática não deve ser vista como disciplina ou matéria escolar, mas como uma atividade do pensamento que está em permanente relação com suas atividades diárias na escola, em casa ou em qualquer outro lugar (...) Essas atividades referem-se à aquisição da noção de conservação, classificação, seriação, de espaço, tempo, velocidade, distância, casualidade, tamanho, espessura, peso, dentre outras. Tais atividades devem estar integradas com outros objetivos como o desenvolvimento da coordenação motora, do desenvolvimento social e outros (ARANÃO, 2020, p. 20).

Estando a ludicidade presente em diversas atividades do cotidiano infantil e existindo de forma independente de seu uso como ferramenta de aprendizagem, pode-se dizer que “jogar não é estudar e nem trabalhar, porque jogando o aluno aprende, sobretudo a conhecer e compreender o mundo social que o rodeia” (Moura, 1992, p. 87). Podemos perceber que os jogos, se planejados de forma correta e com objetivos bem estabelecidos, apresentam-se como ferramenta pedagógica para a construção do conhecimento matemático de forma eficaz.

Em seu processo de desenvolvimento, a criança vai aos poucos estabelecendo relações entre os diferentes objetos (mais, menos, mesmo tanto, diferentes, parecidos, entre outros) e transformando, de forma que atinge cada vez um grau de maior complexidade, estas relações. Considerando o trabalho de construção da Matemática dessa forma, fica evidente que ele deve proporcionar situações em que as crianças se vejam frente a situações de maior envolvimento que apenas citar e recitar números, decorar sequências e padrões, memorizar nomes de figuras geométricas, entre outras situações.

No ensino de matemática, o uso de jogos tem por objetivo tornar as situações de aprendizagem mais prazerosas, transformando a rotina da classe e buscando fazer com que os estudantes estejam interessados em aprender. As oportunidades de aprendizagem associadas a jogos e brincadeiras proporcionam ao estudante a apropriação de conceitos matemáticos de forma divertida. Para que isso ocorra de forma ampla e atinja seus objetivos, os jogos devem ser vistos como instrumentos que podem enriquecer e tornar o processo de construir conhecimento um momento mais significativo:

Outro motivo para a introdução de jogos nas aulas de matemática é a possibilidade de diminuir bloqueios apresentados por muitos de nossos estudantes que temem a

Matemática e sentem-se incapacitados para aprendê-la. Dentro da situação do jogo, onde é impossível uma atitude passiva e a motivação é grande, notamos que, ao mesmo tempo em que estes alunos falam Matemática, apresentam também um melhor desempenho e atitudes mais positivas frente a esses processos de aprendizagem. (BORIN, 2004, p. 53).

O jogar e o brincar possuem grande contribuição para o desenvolvimento intelectual como um todo, ao manipular os mais diversos tipos de material a criança poderá rever situações, reinventar conceitos, reconstruir objetos, estabelecer situações entre o imaginário e o real, aprender situações de convivência, estabelecimento de regras, desenvolver a linguagem, entre outras. É dentro da sala de aula que se pode realizar a promoção do relacionamento entre parceiros e grupos, sendo este um degrau de avanço do desenvolvimento cognitivo, uma vez que durante a execução do jogo a criança aprende a se inserir num momento de elevação cognitiva, um momento de estabelecimento de decisões considerando que é no brinquedo que a criança aprende a agir numa esfera cognitiva, ao invés de uma esfera visual externa, dependendo das motivações e tendências internas, e não dos incentivos fornecidos pelos objetos externos.

Oportunizando o lúdico, o educador está proporcionando às crianças momentos de desenvolvimento de importantes capacidades: atenção, memória, imaginação, concentração, entre outras. Inserida nesse cenário, a criança é capaz de desenvolver-se de forma autônoma. Não é um fator novo a introdução dos jogos no ambiente educacional, mas por se tratar de um momento que exige mudança e ressignificação de diversas práticas, o jogo encontra uma grande resistência ao apresentar-se como ferramenta de aprendizagem.

Jogos ou brincadeiras pedagógicas são desenvolvidas com a intenção implícita de provocar uma aprendizagem significativa, estimular a construção de um novo conhecimento e principalmente, despertar o desenvolvimento de uma das habilidade operaria (...)”aptidão ou capacidade cognitiva e apreciativa específica” (ANTUNES, 1998, p. 38). No momento em que os professores enxergam o ensino da Matemática por esse ângulo, e realizam a aplicação desse método de ensino em suas aulas, pode-se estabelecer um novo modo de fazer e aprender matemática.

Percurso metodológico: crianças e os modos de fazer matemática

Ao discutir a necessidade de uma melhor abordagem da matemática, a principal ferramenta da qual podemos lançar mão é o uso de jogos em sala de aula. Através do uso de jogos podemos oportunizar que os alunos realizem a construção do conhecimento matemático de forma efetiva, consistente e tornem-se capazes de solucionar diferentes situações problema, considerando que tiveram oportunidades de desenvolver seu raciocínio lógico, que tiveram a oportunidade de criar estratégias pessoais e de se apropriarem dessas estratégias.

Como professor atuante nas turmas de primeiro ano, impulsionado pela necessidade de melhorias na aprendizagem matemática, foram estruturados e realizados em uma turma de primeiro ano, momentos e situações envolvendo os jogos em sala de aula de modo a analisar as vantagens e oportunidades oferecidas pelo uso de jogos em sala de aula.

No início do ano letivo, estabeleceu-se um procedimento de sondagem com os alunos do primeiro ano a respeito dos conhecimentos prévios sobre matemática que eles possuíam. Após a realização da sondagem inicial, foi constatado que eram poucos os alunos que apresentavam algum conhecimento referente a determinadas habilidades matemáticas no início do ano letivo. Norteados pelos dados recolhidos no gráfico, foi realizado um planejamento de intervenções a serem realizadas, intervenções essas que tinham como objetivo o uso de jogos no contexto da sala de aula.

Para realização a inserção dos jogos, antes foi realizado um planejamento, observando sempre as habilidades e competências a serem desenvolvidas nos alunos, de modo a oferecer a eles atividades que os levem ao efetivo conhecimento da matemática e de seus conceitos, buscando sempre a alfabetização matemática. Após o estabelecimento dos objetivos a serem alcançados, foram selecionados jogos que visam oferecer aos alunos a oportunidade de desenvolvimento das habilidades estabelecidas para o grupo de alunos que está iniciando o ensino fundamental.

Os dados obtidos por meio da aplicação, análise e reflexão das atividades avaliativas – diagnóstica e formativa – foram observados por meio da modalidade de análise de conteúdos que segundo Rizzini et al. (1999).

é uma técnica que tem por objetivo ir além da compreensão imediata e espontânea, ou seja, ela teria como função básica a observação mais atenta aos significados de um texto, e isso pressupõe uma construção de ligações entre as premissas de análise e os elementos que aparecem no texto. Essa atividade é assim, essencialmente interpretativa (RIZINNI et al. 1999, p. 91).

Esse processo de análise exigiu a utilização de critérios claramente definidos sobre os registros, por parte do professor, dos apontamentos, falas e registros realizados pelos alunos, considerando as palavras que foram utilizadas, as opiniões e ideias expressas e os relatos em defesa dos registros e estratégias utilizados pelos estudantes nas atividades propostas.

As aplicações dos jogos ocorreram em momentos preestabelecidos, considerando sempre os passos para a realização dos jogos citados por Grandó (2000), visando o pleno desenvolvimento dos educandos. O primeiro jogo a ser aplicado em sala de aula foi o chamado “10 a mais, 10 a menos”. Esse jogo tem por objetivo levar o aluno a refletir sobre o sistema de numeração decimal e suas regularidades, além de tratar da habilidade de associar a denominação do número a sua representação simbólica.

No primeiro momento foram distribuídas fichas numeradas de 1 a 100 entre os alunos, cada aluno recebeu cerca de 5 fichas. No segundo momento, o professor trouxe para sala o quadro

numérico, que segundo o objetivo do jogo deve ser completado pelos alunos. O aluno que possui a ficha de número 10 é escolhido para iniciar o jogo. Após a iniciação do quadro numérico com o número 10, o professor realiza questionamentos para continuar a construção do quadro numérico, solicitando por exemplo, que o aluno que possui “10 a mais que 10” traga sua ficha para completar o quadro. Ao trazerem suas fichas para o preenchimento do quadro, os alunos eram questionados sobre onde deveriam colocar sua ficha com relação ao quadro numérico:

Relato do aluno A:

Professor: Qual é o número na sua ficha?

Aluno A: É o 37.

Professor: Onde você deve colocar esse número?

Aluno A: (Mostrando o local com o dedo) Aqui!

Professor: Por que aí?

Aluno A: Por que nessa fileira todos terminam com 7, tem o 17, o 27, tem esse que não sei o nome que é o 5 e o 7. Então, tem que colocar tudo que tem 7 junto, por isso que é aqui!

Figura 1- Construção inicial do quadro numérico. Aplicação do jogo "10 a mais, 10 a menos"



Fonte: Acervo do autor

Relato do aluno B:

Professor: Qual a sua ficha? Aluno B: Quarenta e quatro.

Professor: Onde você deve colocar o 44? Aluno: Acho que é aqui, depois do 43.

Professor: Por que você acha isso?

Aluno: Tudo que começa com 4 fica aqui (mostrando a linha no quadro numérico) e já foi o 4 e o 1, o 4 e o 2, o 4 e o 5.

Professor: E por que não aqui? (Mostrando o local onde a ficha de número 43 deveria ser)

colocada).

Aluno B: Acho que não pode porque o de cima termina com 3, então tem que colocar junto com os números que terminam com 4.

No terceiro momento, após finalizado a construção do quadro numérico, os alunos receberam quadros numéricos já preenchidos e passam para uma atividade de bingo adaptado, na qual o professor passava comandas como: “Pinte 10 a mais que 31” e os alunos deveriam localizar os números solicitados.

Figura 2 - Sistematização do jogo apresentado



Fonte: Acervo do autor

Em um outro momento, com o intuito de desenvolver nos alunos a capacidade de raciocínio lógico, a atividade planejada foi “Jogo da velha”. Atividade essa que exige do aluno raciocínio rápido, noção espacial, capacidade de tomada de decisões, de antecipação e de estabelecimento de estratégias. Grande parte dos alunos já possuía conhecimento sobre o jogo e suas regras, o que tornou a aplicação mais simples. As regras precisaram apenas serem retomadas, de modo a garantir que todos compreendessem o funcionamento do jogo trabalhado. Os alunos se foram divididos em duplas, e junto ao parceiro, realizaram o desenvolvimento do jogo proposto.

Relato Aluno C:

Aluno C: Professor, ganhei!

Professor: Me conte como você fez para ganhar?

Aluno C: Eu coloquei a primeira tampinha no meio, depois coloquei a segunda abaixo. Quando vi que a aluna D já tinha colocado dois quadradinhos juntos, coloquei a tampinha, aí ela

não ganhou. Depois coloquei a terceira tampinha, e juntou três, aí ganhei!

Relato Alunos E e F:

Aluno E: Professor, vem ver aqui!

Professor: O que aconteceu?

Aluno E: Não deu certo, ninguém colocou três tampinhas em linha!

Aluno F: Eu tinha colocado duas, mas aí o aluno E colocou a dele no meio, e não me deixou ganhar, aí não deixei ele ganhar também, e ninguém ganhou.

Professor: E o que vocês vão fazer agora?

Aluno E: Vamos começar de novo e ver quem ganha dessa vez.

Dentre outros jogos utilizados, tivemos o bingo, considerando números de 0 a 50, onde os alunos deveriam marcar os números sorteados, desenvolvendo assim a capacidade de relacionar o valor numérico ao seu símbolo de escrita. Buscando o desenvolvimento de outras habilidades e conhecimentos matemáticas foram inseridos outros jogos como o trabalho com fichas sobrepostas, levando o aluno a refletir sobre a construção dos números e o jogo “Nunca 10” que tem por objetivo abordar o nosso sistema de numeração, levando os estudantes a refletir sobre sua base decimal e suas regularidades e os valores posicionais que os algarismos podem ocupar em suas representações numéricas.

Percepções da pesquisa

Com a realização dessa pesquisa entendemos que a utilização de jogos no ensino da matemática, uma vez que essa ação tenha objetivos definidos e bastante claros, é capaz de criar um ambiente de estímulo para a formação do aluno contribuindo não apenas para o desenvolvimento de habilidades matemáticas, mas também para o seu desenvolvimento social. O jogo na matemática, apresenta-se como um facilitador do processo de ensino e aprendizagem, pois parte da ludicidade, daquilo que interessa ao aluno levando-o ao desenvolvimento cognitivo, trazendo ao aluno diversas formas de aprendizagem.

Em uma prática pedagógica apoiada nos jogos, construir e adquirir conhecimento torna-se prazeroso. Ao professor, a prática associada a jogos demanda um grande período de preparação e de estabelecimento de objetivos claros, o uso de jogos leva a saída do professor de sua zona de conforto, faz com que ele tenha que rever e reformular seu modo de oportunizar e mediar o a apropriação de conhecimentos por parte de seus estudantes, e por esse motivo, muitas vezes os docentes são resistentes à inserção dos jogos em suas práticas pedagógicas. É necessário que o professor se conscientize da necessidade de uma nova abordagem para o ensino da matemática, abordagem essa

que ofereça condições para que o aluno possa fazer uso social dos conceitos matemáticos aos quais foi apresentado dentro da escola.

O processo de ensino da matemática através de jogos é o processo de desenvolvimento do raciocínio lógico, da concentração, do estímulo pela busca de novas soluções, a criação do pensamento independente, de ser criativo e de ser capaz de encontrar soluções para as mais diversas situações problema. Os jogos, se corretamente planejados e utilizados, são a principal ferramenta para a construção de um conhecimento matemático efetivo.

Referências Bibliográficas

- ALMEIDA, Paulo Nunes de. **Educação Lúdica: Técnicas e jogos pedagógicos**. Rio de Janeiro: Loyola, 2000.
- ANTUNES, Celso. **Jogos para a estimulação das múltiplas inteligências**. Petrópolis, Rio de Janeiro: Vozes, 1998.
- ARANÃO, Ivana Valéria Denófrío. **A matemática através das brincadeiras e jogos**. Campinas, SP: Papyrus, 2020.
- BORIN, Júlia. **Jogos e resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. 5ª ed. São Paulo: CAEM / IME-USP, 2004, 100p.
- GRANDO, Regina Celia. **O conhecimento matemático e o uso de jogos na sala de aula**. 2000. 224p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de Educação, Campinas, SP. Disponível em: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/251334>. Acesso em mai. De 2021.
- MACEDO, Lino de; PETTY, Ana Lúcia Sicoli; PASSOS, Norimar Christe. **Aprender com jogos e situações-problema**. Porto Alegre, Artes Médicas, 2000.
- MOURA, Manoel Oriosvaldo de; CARVALHO, Anna Maria Pessoa de. **Construção do signo numérico em situação de ensino**. 1992. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1992.
- RIZZINI, Irma; CASTRO, Monica Rabelo de.; SARTOR, Carla Silvana Daniel. **Pesquisando: guia de metodologias de pesquisa para programas sociais**. Rio de Janeiro: USU Ed. Universitária, 1999. 147 p.

O LIVRO DIDÁTICO COMO FERRAMENTA PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS: ANÁLISES DOS CONTEÚDOS DE MICROBIOLOGIA ABORDADOS NO ENSINO MÉDIO

Fábio Moda Magnoni¹, Luana Cristina Barbieri da Silva², Ingridy Simone Ribeiro³

¹IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho; ²IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho, ³IFSULDEMINAS – Campus Muzambinho

Resumo: O minucioso estudo dos materiais utilizados para práticas docentes envolvendo Microbiologia faz-se necessário, haja vista a importância dos conteúdos desta grande área no cotidiano do discente, tais como culinária, uso farmacológico, agrícola, bem como prevenção a micro-organismos patogênicos, uma vez que aborda os aspectos morfológicos das bactérias, fungos e vírus. O presente trabalho é uma pesquisa científica e justificou-se por meio do entendimento da problemática envolvida acerca das escolhas de obras para serem contempladas no ensino de microbiologia, buscando evidenciar aspectos facilitadores do processo de ensino-aprendizagem envolvendo os livros, tais como a linguagem que os conteúdos são apresentados, emprego de termos científicos corretos, o uso de imagens. Certo disso, este defendeu a análise de três livros didáticos adotados no Ensino Médio na área de Microbiologia, procurando explicitar a linguagem, a complexidade, a coerência e o uso de imagens para a formação dos aspectos morfológicos e de reprodução. Como resultado da pesquisa, as obras “Biologia Hoje” e “Bio” apresentaram defasagem no desenvolvimento dos conteúdos, da linguagem e no uso de imagens, de forma que “Biologia: os seres vivos” foi a que melhor atendeu aos critérios elencados pelo presente trabalho, uma vez que trouxe imagens eficientes e que corroboram com o processo de ensino aprendizagem e conteúdos livre de equívocos e propícios ao seu público, sendo a mais recomendada para o ensino de Microbiologia.

Palavras-chave: Microbiologia; Aprendizagem; Recurso didático.

Introdução

Os livros didáticos são enviados às escolas pelo Programa Nacional do Livro Didático e, para a escolha do livro, o Ministério da Educação publica no Guia do livro didático resenhas e todas as informações possíveis sobre as coleções aprovadas por ele.

Cerqueira e Martins (2010) destacam o livro como “fonte de sabedoria”, capaz de conduzir os processos de formação da personalidade do estudante, levando-o a obter sempre mais informações complementares para serem contextualizadas com os livros.

Diante disso, análises minuciosas dos materiais utilizados para práticas docentes envolvendo Microbiologia faz-se necessário, especificamente nos capítulos sobre Bactérias, Vírus e Fungos, uma vez que os conteúdos desta grande área contemplam o cotidiano dos alunos, tais como na culinária, no uso farmacológico, agrícola, bem como prevenção a micro-organismos patogênicos, uma vez que aborda os aspectos morfológicos das bactérias, fungos e vírus e como prevenir-se deles, corroborando com bons materiais na construção crítica dos estudantes. A Microbiologia é uma ciência capaz de relacionar-se com outras áreas do conhecimento, uma vez que foram os micro-organismos os causadores das maiores tragédias sanitárias da História, tais como gripe espanhola, peste bubônica e varíola, tendo impactos de forma globalizada à época.

Outrossim, o conhecimento dos estudantes sobre a Microbiologia contextualiza-se em

2021, uma vez que sua ação é direta com o ser humano, onde pode-se destacar a pandemia do novo coronavírus. Seu entendimento, portanto, possibilita medidas profiláticas, conscientização com o uso de medicamentos, bem como conhecimento quanto aos micro-organismos, evitando desta forma indivíduos com filosofia negacionista quanto às ciências e sua importância.

Com isso, a presente pesquisa justifica-se porque falhas na elaboração de livros didáticos podem culminar de forma negativa com o desenvolvimento do processo de ensino, uma vez que, em muitas realidades de escolas brasileiras, é o único recurso didático acessível. Soma-se que é destinado ao professor o papel de escolher qual das opções de livros será adotada em cada turma, não possuindo, desta forma, capacitação para fazê-lo e critérios para escolher.

Desta forma, este trabalho objetivou avaliar se os conteúdos de Vírus, Bactérias e Fungos em livros didáticos de Biologia do PNLD de 2018 estão atualizados, esclarecedores, livres de equívocos e didaticamente adequados, comparando as três obras entre si, de forma a evidenciar qual delas é a mais adequada para o ensino de Microbiologia, de acordo com os critérios desta pesquisa.

Fundamentação Teórica

Mesmo que o livro didático não seja a única ferramenta de ensino na sala de aula, este é decisivo para a qualidade do aprendizado advindo do ambiente escolar, corroborando que esta ferramenta pedagógica é interessante tanto para o aluno, devido a sua acessibilidade e disponibilidade, quanto para o professor, no auxílio e planejamento de suas atividades (SARTIN, 2012).

A análise cautelosa e a aprovação pelo Programa Nacional do Livro Didático não garantem escolhas que não apresentem insuficiências e equívocos, sobretudo conceituais (AZEVEDO, 2005; MEGID NETO; FRACALANZA, 2003).

É necessário que os livros didáticos de Biologia sejam reavaliados constantemente quanto aos diferentes conteúdos, sobretudo, no que se refere à abordagem ética, pois esta ferramenta contribui para a qualidade da educação, para a construção do conhecimento científico e para a cidadania (NETO et al., 2020).

O ensino de Microbiologia nas escolas enfrenta algumas problemáticas que tangem ao tema, como por exemplo, a abstração em relação aos seres em estudo devido ao fato de que estes sejam invisíveis a olho nu, corroborando ao fato de que a maior parte das escolas públicas do país não pode contar com laboratórios para a realização de experimentos e nem mesmo de equipamentos adequados para visualização dos micro-organismos, como por exemplo, microscópios ópticos (MORESCO, 2017)

A pesquisa documental faz uso de documentos que possuem conceitos comuns nas diversas áreas do conhecimento (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015). É certo que a pesquisa documental pauta-se em uma maneira indireta de obter-se os dados, uma vez que ela se dá por jornais, livros, papéis oficiais, registros estatísticos, fotos, discos, filmes e vídeos, possibilitando desta forma construir uma quantidade e qualidade de informações suficientes para execução da pesquisa (GIL, 2008).

Metodologia

Na presente pesquisa, os livros foram denominados em 1, 2 e 3, sendo livro 1 (MENDONÇA, 2013) da editora AJS, livro 2 (LINHARES; GEWANDSZNAJDER; PACCA, 2017) da editora Ática, e livro 3 (LOPES; RUSSO, 2017) da editora Saraiva, todos estes credenciados ao Programa Nacional do Livro e do Material Didático de 2018; optou-se por referir aos livros por meio de números apenas por uma questão de compreensão dos resultados obtidos, desta forma não precisando repetir os metadados todas as vezes que a obra fosse mencionada.

A metodologia adotada foi a análise documental, que se dá pela investigação comparativa de escritos que apresentem ideias comuns (KRIPKA; SCHELLER; BONOTTO, 2015).

Os livros foram comparados e buscou-se analisar os conteúdos de Microbiologia nas seguintes categorias: (i) A estrutura da apresentação do conteúdo de Bactérias, Vírus e Fungos: conteúdo mais completo possível, sem omitir ou ignorar conceitos e funções; (ii) linguagem: leitura de fácil compreensão para os alunos, facilitando assim o processo ensino aprendizagem; (iii) imagens: se estes possuíam imagens ilustrativas e com informações concretas ao abordar o tema.

Para análise da categoria linguagem foi elaborada uma proposta contendo 4 itens importantes para avaliação, visando a eficiência na comunicação escrita, que foram: (I) clareza textual (o autor deve apresentar suas ideias de forma clara e objetiva, apresentando coesão ao expor o conteúdo além de ao abordar um novo termo trazer o seu significado e evitar repetições dos mesmos); (II) uso formal da língua (se o texto apresentava uso formal da ortografia brasileira); (III) discussão dos conceitos com base teórica (o autor deve buscar trazer textos de divulgação científicos e reportagens atualizadas que sejam relacionadas ao conteúdo tratado); (IV) abordagem interdisciplinar presente no texto (o autor, ao decorrer do conteúdo, deve apresentar nos textos exemplos que mostre como o tema discutido está ligado ao dia-a-dia dos alunos ou a outras disciplinas do curso). Por fim, uso de imagens, se estas eram presentes, com boa resolução e facilitadoras.

Resultados e Discussão

Sobre “Morfologia dos Vírus”, constatou-se que as três obras apresentam as estruturas de um vírus. Porém, observou-se na obra 2 um maior detalhamento sobre as estruturas, uma vez que cita, dentre as básicas, proteínas virais que podem ser encontradas na membrana. As três obras referenciaram as possibilidades de vírus poderem ser encontrados com DNA ou RNA e, ainda, sendo destacável a relação que fez com cada vírus, citando exemplo de envelopado e não envelopado. A obra 1, por fim, limitou-se a apresentar os aspectos morfológicos básicos dos vírus, sem aprofundamento.

No que tange às análises do tópico “Reprodução dos Vírus”, a obra 1 limitou-se a trazer considerações a respeito do ciclo reprodutivo de apenas um vírus: o HIV, utilizando apenas uma imagem como ferramenta para descrever o processo.

Em relação aos conteúdos destinados à “Morfologia dos Fungos”, as obras 1 e 3 apresentaram conteúdos satisfatórios, tendo em vista que os textos destes conteúdos são marcados por informações corretas, completas, organizadas e coerentes em “Micélios e Hifas” e “Parede Celular”, o que não notou-se na obra 2, uma vez que a mesma trouxe textos sem detalhes e sem organização.

Ao que tange à “Reprodução dos Fungos”, na obra 1, vislumbrou-se uma abordagem muito eficiente, uma vez que retratou os aspectos de reprodução que acontecem nos distintos grupos de fungos; por exemplo, o não desenvolvimento do corpo de frutificação nos zigomicetos, o ascósporo nos ascomicetos, e os basidiocarpos nos basidiomicetos.

Na obra 2, observou-se poucos detalhes das etapas de reprodução, e na obra 3, houve uma abordagem completa, tal como foi feito na obra 1, destacando-se a divisão dos principais pontos em tópicos.

Em relação à “Bactérias”, na obra 1, verificou-se um capítulo específico para o assunto, porém a introdução ao conteúdo foi de pouca contextualização, limitando-se a fazer um breve comentário sobre a taxonomia do Reino Monera, e, em seguida, já direcionou para a morfologia.

Na obra 2, os conteúdos, denominados no livro como “Procariontes”, foram descritos em conjunto aos conteúdos de “Vírus”, ou seja, apenas um capítulo para ambos os micro-organismos, não permitindo ao aluno distinguir eficientemente tais grupos. Por outro lado, a obra 3 trouxe um capítulo só para “Bactérias”, fez uma introdução e contextualização para, em seguida, direcionar os sub-conteúdos em tópicos. Na obra 1, houve uma breve explicação sobre os tipos de reprodução que as bactérias realizam, sem apresentar muitos detalhes das etapas de cada processo, utilizando

um tópico a parte denominado “variabilidade genética em bactérias” para explicar a forma sexuada de reprodução, mas não contextualiza as complicações desse processo.

Na obra 2, observaram-se excessivos textos e poucas imagens para o referido tópico, tornando a leitura estafante. Por fim, a obra 3 trouxe uma abordagem utilizando-se de recursos de imagens, textos explicativos e bem separados, de modo que permitiu ao aluno organizar os conhecimentos ali apresentados.

Junior e Silva (2016) realizaram uma pesquisa com os conteúdos de Micologia em livros didáticos adotados no Ensino Médio, utilizando os autores do presente estudo, bem como com outros 5 autores de livros publicados em 2010, totalizando oito obras. Em tal pesquisa, o livro de Vivian L. Mendonça (autora da obra 1) e Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder (autores da obra 2) não diferenciaram hifa septada de hifa cenocítica, mostrando com isso uma defasagem conceitual, o que corrobora com a falha encontrada pelo presente trabalho. Foi possível acrescentar que nas análises deste trabalho, não foram encontradas tais classificações também na obra 3, mostrando uma falha em ambas as edições no que tangem aos aspectos morfológicos dos Fungos.

Percebeu-se que mesmo com uma diferença de 8 anos entre as publicações, as edições de Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder e Vivian L. Mendonça persistiram com defasagem científica de informações.

Porém, nas edições de 2010 e estudadas em 2016 por Junior e Silva, Linhares e Gewandsznajder trouxeram ainda exemplos de fungos predadores, o que não foi encontrado nas edições dispostas neste trabalho, havendo portanto uma exclusão de informações entre edições, prejudicial para o desenvolvimento de um bom material didático.

Por conseguinte, foi constatado que a reprodução dos fungos foi tratada de uma maneira breve e resumida nos livros publicados em 2010, erro este que persistiu na obra de Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder (obra 2), mas modificou-se na obra 1 e na de Sônia Lopes e Sérgio Rosso (obra 3), estas no PNLD de 2018.

Batista, Cunha e Candido (2010) em seu estudo denominado “Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio” utilizaram edições de 1998 e 2000 dos autores Sérgio Linhares e Fernando Gewandsznajder (obra 2). Nele, constatou-se uma informação errônea envolvendo vírus e bactérias, uma vez que definiram bacteriófagos como vírus que infectam *Escherichia coli*, mas os fagos podem infectar outras bactérias também, não só a *E. coli*. No presente estudo, tal erro não persistiu na obra desses autores e nem na obra 1, mas foi notado na obra 3, sendo, portanto, deficitário para tal conteúdo.

Ao analisar a clareza textual, foi possível observar que as obras 1 e 3 apresentaram coesão nas ideias expostas, além de identificar todos os conceitos apresentados no conteúdo. Tal situação

não ocorreu na obra 1, pois esta apresentou conceitos não identificados, o que torna obrigatório que o aluno tenha conhecimento prévio sobre o assunto, dificultando a assimilação do conteúdo. Em relação ao uso formal da língua, as três obras apresentaram uso correto da ortografia e da regência, de acordo com os padrões da norma culta da língua português.

Em embasamento teórico, apenas a obra 3 trouxe uma abordagem de forma resumida e com informações corretas, como por exemplo, no capítulo “Vírus”, onde mostrou a “A Descoberta do Vírus”, garantindo um bom entendimento. Foi recorrente um espaço próprio no livro denominado “Colocando em Foco”, destinado a uma contextualização aprofundada à realidade do aluno sobre os assuntos que são abordados. Na obra 2, observou-se um espaço com a mesma finalidade e denominado “Biologia e Ambiente”, porém não é recorrente em todos os capítulos. Na obra 1, tais espaços são em formatos de caixa de texto, com informações singelas e não relevantes.

Na abordagem interdisciplinar, por ser uma análise dos conteúdos de Microbiologia, todas as obras apresentaram exemplos de eventos relacionados à Biologia que estão presentes no cotidiano dos alunos, como, por exemplo, as vacinas e os antibióticos.

As obras 1 e 3 trouxeram melhor uso da linguagem, pois com o discorrer do conteúdo apresentaram textos que são de fácil compreensão, mostrando possuir coesão. Desta forma, as obras 1 e 3 foram eficientes, pois apresentaram uma linguagem acessível e livre de exacerbados termos científicos sem prévia enunciação.

Camargo, Silva e Santos (2018) no trabalho denominado “A Microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental”, consideraram que algumas imagens foram inadequadas por induzir a erros conceituais; um esquema mostrou a representação de um bolor e apareceu com estruturas não identificadas, as quais podem ser erroneamente associadas com raízes, e desta forma, mostrando o quão importante as imagens são para a elucidação de conteúdos abstratos. Ainda, tal como foi feito na obra 1 deste presente trabalho que, para cada conteúdo apresentado, possuiu também uma imagem, ao passo que as obras 2 e 3 pouco valeram-se delas.

No estudo de Muller e Junior (2019), nas análises das imagens dos conteúdos de História, foi possível perceber que os recursos visuais tenderam a ser mais aceitos pelos alunos e, conseqüentemente, contribuíram para a transformação de seus posicionamentos em relação aos conteúdos de História. Assim, as imagens no ensino de Microbiologia também se fazem necessárias para desconstruir o posicionamento que os micro-organismos são apenas prejudiciais à saúde e, com isso, propagar informações fidedignas e que possam incorporá-las no seu cotidiano, tal como foi feito na obra 1.

Considerações Finais

Pelo exposto, indica-se para os estudos dos conteúdos de Microbiologia no Ensino Médio, a partir das três obras analisadas, a obra 1, de Vivian L. Mendonça - “Biologia: os seres vivos” -, por contemplar todos os requisitos elencados pelo presente estudo, caracterizando-se por uma obra mais completa, com informações corretas e com uso de imagens.

Como já relatado neste trabalho, em muitos casos, a atribuição de escolher um bom livro é destinada ao professor, este não possuindo sempre capacitação para tal e levando à uma escolha equivocada. Com isso, espera-se que, com o reconhecimento da linha de pesquisa de análises de livros didáticos, tais ensinamentos sejam difundidos nas escolas por meio de capacitações, cabendo à gestão escolar das instituições promoverem a ponte entre os pesquisadores da referida área e os professores.

Tão logo isso aconteça, será possível observar a melhoria dos saberes, da apropriação dos conhecimentos para a vida do estudante e, por conseguinte, do processo de ensino-aprendizagem, corroborando na luta de transformar a educação pública brasileira em uma das melhores do mundo, haja vista que os livros didáticos são fundamentais em uma sala de aula.

Referências

AZEVEDO, E. M. Livro didático: uma abordagem histórica e reflexões de seu uso em sala de aula. **Cadernos da FUCAMP**, Monte Carmelo-MG, v. 4, n.4, 2005.

BATISTA, M.V.A.; CUNHA, M.M.S. Marcus Vinicius de Aragão; CUNHA, Marlécio Maknamara da Silva; CÂNDIDO, A. Análise do tema virologia em livros didáticos de biologia do ensino médio. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências (Belo Horizonte)**, v. 12, n. 1, p. 145-158, 2010.

CAMARGO, F. P. ; DA SILVA, A. F. G. ; DOS SANTOS, A. C. A. A Microbiologia no caderno do aluno e em livros didáticos: análise documental. **Revista Iberoamericana de Educacion**, Araraquara, v. 78, n. 2, p. 41-58, 2018.

CERQUEIRA, M. L. C. dos S. ; MARTINS, L. O Reconhecimento da importância dos livros didáticos no campo da educação. **Revista: Condobá virtual**, Candobá, v. 2, n. 6, p.159-170, dez. 2010.

GIL, A. C.; **Como elaborar projetos de pesquisa**. São Paulo: Atlas, 2008.

KRIPKA, R. M. L.; SCHELLER, M.; BONOTTO, D. de L. Pesquisa documental na pesquisa qualitativa: conceitos e caracterização. **Revista de investigaciones**, Bogotá, v. 14, n. 5, p.55-73, jul. 2015.

LINHARES, S.; GEWANDSZNAJDER, F.; PACCA, H. **Biologia hoje**, 3ª ed. São Paulo: Editora Ática, 2017.

LOPES, S.; ROSSO, S; **BIO**, 3ª ed.São Paulo: Editora Saraiva, 2016.MENDONÇA L.V;

Biologia, 2ª ed. São Paulo: Editora AJS, 2013.

MORESCO, T. R et al. Ensino de microbiologia experimental para Educação Básica no contextoda formação continuada. **Microbiology Experimental Teaching for Basic Education in the Context of Teaching Trainig Program.**, v.16, n.3, p 435-457, 2017.

MULLER, S.; JUNIOR, H. C. R.; O uso de textos e imagens para a construção de relações entreo presente e o passado no ensino de História. **História & Ensino**, Londrina, v. 26, n. 2, p. 21, jul-dez, 2020.

SARTIN, R. D. Análise do conteúdo de botânica no livro didático e a formação de professores. *In*: IV Encontro Nacional de Ensino de Biologia e II Encontro Regional de Ensino de Biologia, 2012, Goiânia. **Anais [...]**. Goiânia: Universidade Federal de Goiás, p. 1–9, 2012.

SILVA, Aline Costa; JUNIOR, Nelson Menolli. Análise do conteúdo de fungos nos livros didáticos de biologia do ensino médio. **Revista Ciências & Ideias ISSN: 2176-1477**, v. 7, n. 3, p. 235-273, 2017.

TEORIA DAS SITUAÇÕES DIDÁTICAS NO ENSINO DE FUNÇÕES POLINOMIAIS DO 1º GRAU: UMA ENGENHARIA DIDÁTICA DE FORMAÇÃO

Francisca Narla Matias Mororó¹, Francisco Régis Vieira Alves², Francisca Cláudia Fernandes Fontenele³

¹Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE; ²Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará - IFCE; ³Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

¹narlamatiasm@gmail.com

Resumo: A realização desse estudo partiu de reflexões provenientes de uma pesquisa de mestrado em processo de construção, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM), do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE. Refletindo-se sobre a metodologia de pesquisa Engenharia Didática (ED), a Teoria das Situações Didáticas (TSD) e o ensino das funções polinomiais do 1º grau, sob a perspectiva da formação docente, propõe-se como objetivo desse artigo compor uma proposta de formação docente em Matemática, sobre o ensino de funções polinomiais do 1º grau, por meio da utilização da Teoria das Situações Didáticas. Como metodologia, optou-se pela ED, mas apenas considerando suas duas primeiras etapas, em virtude de tratar-se exclusivamente de uma proposição, selecionando como possível público-alvo para sua realização, professores de Matemática em formação inicial ou continuada, atuantes nos anos finais do Ensino Fundamental e/ou Ensino Médio. Desse modo, para a escolha do problema, elegeram-se como base as matrizes de referência e as questões modelo do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB). Contudo, ao construir a proposta formativa e projetar considerações provenientes de sua possível aplicação, perspectiva-se que possa vir a auxiliar os professores em sua reflexão, análise de problemas, preparação de suas aulas ou ainda a compreensão dos processos inerentes à construção do conhecimento matemático, atrelado às interações que podem ocorrer aos alunos diante das situações de ação, formulação e validação.

Palavras-chave: Formação docente; Ensino de funções polinomiais do 1º grau; Ensino Fundamental e Ensino Médio.

Introdução

O presente estudo origina-se de reflexões realizadas em uma pesquisa de mestrado em andamento, vinculada ao Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências e Matemática (PGECEM), do Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Ceará – IFCE, que propõe a construção de formação docente por meio da Teoria das Situações Didáticas, tendo o ensino das funções polinomiais como objeto matemático de investigação e como metodologia de pesquisa, a Engenharia Didática.

A Engenharia Didática (ED) é uma metodologia de pesquisa, originada a partir da Didática da Matemática francesa, que relaciona o trabalho do professor ao de um engenheiro, que mesmo conhecendo e utilizando as teorias científicas, precisa considerar os elementos variáveis, que não podem ser controlados, mas que estão envolvidos no bom ou não desenvolvimento de sua prática profissional (ARTIGUE, 1996).

De acordo com Almouloud (2008), a ED pode ser utilizada em estudos que envolvem os

processos de ensino e de aprendizagem de conceitos, assim como na concepção de novos conceitos. A Engenharia Didática preocupa-se com o saber e com o saber-fazer, uma vez que considera além do produto obtido pelo objeto em estudo, como também, o processo que está envolvido nessa construção.

Assim como a aprendizagem, a formação do professor também é tema de discussão de diversos estudos, mas compreendendo o dinamismo e adaptações constantes necessárias ao ensino e as demandas cada vez mais complexas destinadas ao docente, faz com que essa área de pesquisa sempre tenha lacunas susceptíveis de investigação, estudo e discussão.

O olhar reflexivo do professor, bem como, a consideração de como esse profissional se constrói diante de sua práxis e os obstáculos enfrentados por eles, são características que devem ser enaltecidas ao serem concebidas formações docentes. Ao utilizar-se a Engenharia Didática (ED), nesse caso a Engenharia Didática de Formação (TEMPIER, 2016), por tratar-se de uma pesquisa em formação docente, é necessário preocupar-se com essas questões diante das análises realizadas, tanto anterior quanto posteriormente a ação desenvolvida.

Brousseau (1986) apresenta a Teoria das Situações Didáticas (TSD), propondo que a aprendizagem ocorre mediante a resolução de bons problemas, estabelecendo-se uma relação entre o conhecimento, os entes envolvidos (professor e aluno) e o meio (as interações que ocorrem a partir da resolução – as diferentes situações). Logo, é importante refletir sobre a utilização da TSD também para a realização de formação docente.

Atentando-se para o ensino de Matemática na Educação Básica, percebe-se através dos resultados das avaliações educacionais nacionais, que alguns conteúdos da área apresentam-se com resultados insatisfatórios, dentre eles, as funções polinomiais. Com isso, propõe-se refletir: será viável construir uma proposta de formação docente em matemática, acerca do ensino de funções polinomiais do 1º grau, utilizando a Teoria das Situações Didáticas?

Diante disso, o objetivo do presente estudo é compor uma proposta de formação docente em matemática, sobre o ensino de funções polinomiais do 1º grau, por meio da utilização da Teoria das Situações Didáticas.

Ademais, a seguir apresentam-se os aspectos centrais sobre a Teoria das Situações Didática, o ensino de álgebra e das funções polinomiais do 1º grau, a metodologia escolhida para construção desse artigo, bem como, a apresentação da proposta de orientação para a formação docente no tópico Experimentação. Por fim, apresentam-se as considerações finais, com as principais conclusões relacionadas à utilização das teorias e as perspectivas esperadas a partir da

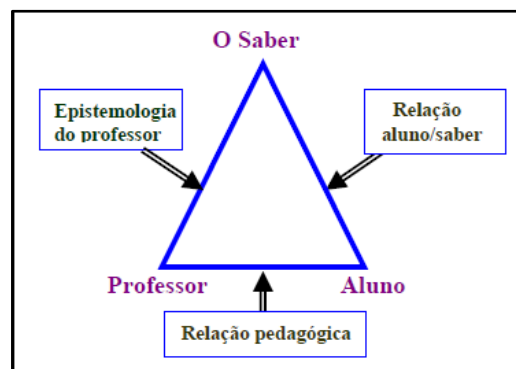
experimentação.

Teoria das Situações Didáticas (TSD)

A Teoria das Situações Didáticas (TSD) propõe que o processo de aprendizagem ocorre mediante as interações realizadas entre o professor, o aluno e o conhecimento. A essa interação, chama-se *milieu*, ou seja, os desafios, a comunicação, as trocas e as reflexões que ocorrem diante da realização de uma situação (BROUSSEAU, 1986).

Para ilustrar essas relações, Brousseau apresenta a construção de um triângulo didático (figura 01), onde ele destaca três elementos: o professor, o aluno e o saber. Ao descrever essa relação, constata-se que ela é dinâmica e complexa, pois ao deter-se sobre o saber e o professor compreende-se que ela acontece a partir da epistemologia do professor, ou seja, a maneira como ele se posiciona sobre o conhecimento. Por outro lado, a relação pedagógica é estabelecida entre professor e aluno, assim como a interação entre o aluno e o saber é particular e também deve ser considerada (POMMER, 2013).

Figura 01 – Triângulo Didático: a relação entre Professor-Aluno-Saber



Fonte: POMMER (2013, p.13).

A partir dessas reflexões constata-se que o desenvolvimento de cada situação didática envolve interações particulares, bem como, de maneira semelhante, as relações propostas pela TSD e ilustradas no triângulo didático acima (figura 01) podem reestabelecer novas constituições, pois se complementam mutuamente.

A organização estrutural da TSD compõe-se de tipologias. São elas: *situação de ação* – momento em que o aluno se empenha ativamente na busca para a solução de um problema, selecionando modelos já internalizados para sua realização, mesmo que não sejam explicitados; *situação de formulação* – nessa etapa, o estudante já utiliza alguns esquemas teóricos explícitos e verbaliza para os demais alunos, justificando suas escolhas e atentando-se as comunicações dos colegas; *situação de validação* – nesse tipo de situação o aluno já se utiliza de mecanismos de prova, onde as proposições apresentadas e discutidas anteriormente podem ser validadas ou

refutadas; e *situação de instucionalização* – essa etapa tem como objetivo a universalidade do conhecimento, uma vez que o professor utiliza-se para proposições dos estudantes para construir a formalização, e dessa forma as intenções didáticas do professor são expostas (FREITAS, 2008).

Ensino de Álgebra e as funções polinomiais do 1º grau

O ensino de álgebra vem sofrendo diversas modificações nos currículos e nas metodologias de ensino nas escolas brasileiras. Algumas dessas adaptações se deram a partir das propostas apresentadas pelos documentos educacionais norteadores nacionais e as matrizes de referência que dão base para as avaliações educacionais em larga escala, na atualidade, especialmente o Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB) e a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), que propôs uma série de novas habilidades a serem desenvolvidas pelos estudantes mediante a escolarização.

Uma proposta de reformulação do SAEB e conseqüentemente, de sua matriz de referência, publicada em 2018 (BRASIL, 2018), embasada na BNCC, já apresenta como habilidade que deve ser desenvolvida pelos alunos dos anos finais do ensino fundamental, a capacidade de resolver problemas que envolvam função afim, assim como a aptidão de associação entre situações que envolvam função afim ou quadrática a uma de suas representações (tabular, gráfica ou algébrica).

Nesse contexto, cabe refletir sobre a construção do pensamento e da linguagem algébrica. Klusener (2001) acredita que aprender matemática relaciona-se, em grande parte, a compreender a utilização das diferentes linguagens e simbologias inerentes aos conceitos metamáticos. Atualmente, essas linguagens estão intimamente ligadas ao cotidiano e ao avanço da tecnologia, e com isso, se tornam indispensáveis aos alunos.

No estudo da álgebra, o aluno, além de conseguir descrever e compreender uma linguagem algébrica, necessita interpretar e traduzir uma situação (problema) descrita em linguagem escrita para o algebrismo. No entanto, muitos alunos não conseguem resolver problemas algébricos simples, especialmente quando se tratam de situações que consistem nessa passagem do escrito para o simbólico (GIL, 2008).

Dessa forma, percebe-se a necessidade de fugir da mecanização do ensino de matemática, especialmente de álgebra, dita como um dos obstáculos, que há muito tempo tem sido enfrentado pelo ensino na área, tanto nas práticas pedagógicas, quanto nos livros didáticos.

Metodologia

Para a realização desse estudo foi utilizada a Engenharia Didática (ED) que tem como principal pesquisadora Artigue (1996). Essa metodologia de pesquisa apresenta uma organização em quatro etapas: *análises preliminares* – detém-se sobre a análise do objeto a ser ensinado a partir de três perspectivas: epistemológica, didática e cognitiva; *análises à priori* – objetiva a definição das variáveis (escolhas de caminhos para a pesquisa e previsão de possíveis comportamentos); *experimentação* – aplicação da ação didática e coletas dos dados para posterior análise; e *análises à posteriori e validação* – organização dos dados obtidos e confronto com as previsões realizadas nas análises *à priori* (SANTOS E ALVES, 2017).

No entanto, nesse estudo utilizaram-se apenas os dois primeiros, por se tratar apenas de uma proposta de aplicação. Nesse caso específico, por tratar-se da construção de uma proposta de formação docente, denomina-se de Engenharia Didática de Formação (EDF), ou seja, uma metodologia de pesquisa que se preocupa especialmente com os aspectos necessários a formação do professor.

A proposta de aplicação se embasou na Teoria das Situações Didáticas de Brousseau (1986), e tendo o ensino das funções polinomiais do 1º grau como objeto matemático em estudo. Diante disso, a construção dessa propositura compreende como público-alvo professores de matemática em formação inicial ou continuada, especialmente, os atuantes nos anos finais do ensino fundamental e ensino médio.

Experimentação

Para compor essa proposta de formação docente sob a perspectiva da Teoria das Situações Didáticas, foi necessário escolher um problema. Nesse caso, optou-se por um problema (quadro 01) apresentado pela matriz de referência do Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB), como questões modelo de avaliação, disponível no site do Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). É necessário ressaltar que, nessa proposta, apresenta-se apenas um problema, de maneira a apenas elucidar as possibilidades oferecidas pelo uso da TSD no contexto da formação docente, no ensino das funções polinomiais do 1º grau.

O problema proposto (quadro 01) relaciona-se com o conteúdo de funções polinomiais do 1º grau, e ao apresentá-lo aos docentes em formação, perspectiva-se que eles reflitam para além da resolução do mesmo, passando, entre outras coisas, a identificar obstáculos, definir aspectos relevantes ao ensino, perceber diferentes conceitos matemáticos relacionados a um problema e a analisar problemas que possibilitem diferentes intervenções pedagógicas e posteriormente, aprendizagens.

(SAEB - adaptado) Para alugar um carro, uma locadora cobra uma taxa básica fixa acrescida de uma taxa que varia de acordo com o número de quilômetros rodados. A tabela abaixo mostra o custo (C) do aluguel, em reais, em função do número de quilômetros rodados (q).

Quilômetros rodados (q)	Custo (C)
10	55
20	60
30	65
40	70

Entre as funções abaixo, a que melhor representa esse custo é

- a) $C = 5q + 5$
- b) $C = 4q + 15$
- c) $C = q + 45$
- d) $C = q/2 + 50$
- e) $C = q/10 + 55$

Fonte: INEP (S/A) – adaptação nossa

Após apresentar o problema aos docentes, iniciar-se-á a *situação de ação*. Nessa etapa, espera-se que os professores sintam-se desafiados a resolvê-lo e com isso se debruçam sobre o problema, tomando-o para si e ainda, possam refletir sobre a sua construção, os elementos que ele oferece para que si consiga resolvê-lo, despertando o espírito investigativo necessário à construção do conhecimento matemático. É necessário também que o docente, ao perceber-se na posição de aluno, possa compreender a importância de sentir-se desafiado, para a promoção de estímulos à potencialização de processos cognitivos indispensáveis a resolução de uma situação.

Nessa situação ainda, é esperado que o professor defina os conteúdos matemáticos que estão envolvidos na resolução do problema, refletindo sobre os diferentes caminhos que levam a solução, levando-o a relacionar a importância dos conceitos, definição de escolhas e estratégias para a construção e utilização do conhecimento. Brousseau (2014, apud Silva, 2021) afirma que em uma *situação de ação*, os alunos podem desenvolver modelos de ação selecionando conhecimentos já adquiridos para desenvolver uma proposta de resolução, que pode ser formulada e verificada, posteriormente.

Colocando o professor na posição de aluno, objetiva-se que ao resgatar seus conhecimentos já adquiridos, enriqueça seu leque de análises necessárias à realização do planejamento de suas aulas, através do despertar da percepção do potencial do fundamento investigativo e ativo na construção do saber matemático.

Na *situação de formulação*, acredita-se que os professores iniciem as discussões entre o grupo de docentes em formação, aonde estes apresentem suas sugestões para a resolução do problema. Mediante essa interação é possível que compartilhem, também, suas observações sobre a construção do problema e a identificação de limitações, erros e possíveis entraves no

ensino ou até mesmo na linguagem algébrica ou expressa pelo problema. O quadro 02, a seguir, apresenta algumas das sugestões que podem surgir.

Quadro 02 – Possíveis soluções para o problema

Solução 01	Solução 02
<ul style="list-style-type: none"> - Escolher-se duas amostras na tabela; - Calcular a diferença entre as quilometragens ($20 - 10 = 10$); - Calcular a diferença entre os custos ($60 - 55 = 5$); - Calcular a razão entre esses valores e encontrar o custo por quilômetro ($5/10 = 0,5$); - A partir de então, encontrar o valor fixo ($0,5 \times 20 = 10$, logo por 20 quilômetros o custo é R\$ 10,00. Sabendo que o cliente pagaria R\$ 60,00 nesse caso, conclui-se que o valor fixo é $60 - 10 = 50$, ou seja, R\$ 50,00); - Montar a relação ($C = 0,5q + 50$, logo, como $0,5 = 5/10 = 1/2$, a equação passa a ser $C = q/2 + 50$). 	<ul style="list-style-type: none"> - Utilizando um sistema de equações do 1º grau construído a partir de duas amostras na tabela, para encontrar os valores dos coeficientes da equação que pretende ser obtida como solução para o problema; - Construção do sistema $\begin{cases} 10x + y = 55 \\ 20x + y = 60 \end{cases}$ - Utilizando os métodos de resolução dos sistemas de equações, obtem-se: $x = \frac{1}{2}$ e $y = 50$, justamente o valor de custo por quilômetro e o valor fixo, respectivamente; - Montando a relação, tem-se $C = q/2 + 50$.

Fonte: elaboração autoral

De acordo com Silva (2015), a realização de uma formulação demanda a capacidade de compreender um conhecimento e retomá-lo sempre que necessário. Nessa etapa é necessária a participação de mais de um sujeito, uma vez que é a partir de trocas e comunicação que juntos cooperam para a construção de uma formulação.

No papel de professores, durante essa interação, espera-se que os docentes percebam, mesmo que implicitamente, as possibilidades vinculadas à escolha do problema. Sobre esse aspecto, Freitas (2008) acredita que o que impulsiona os processos de ensino e de aprendizagem são situações inerentes a resolução de problemas, e dessa forma, o início do trabalho pedagógico parte da escolha de problemas adequados ao objetivo da situação didática, assim como, aquele que considera o nível de conhecimento compatível com os estudantes.

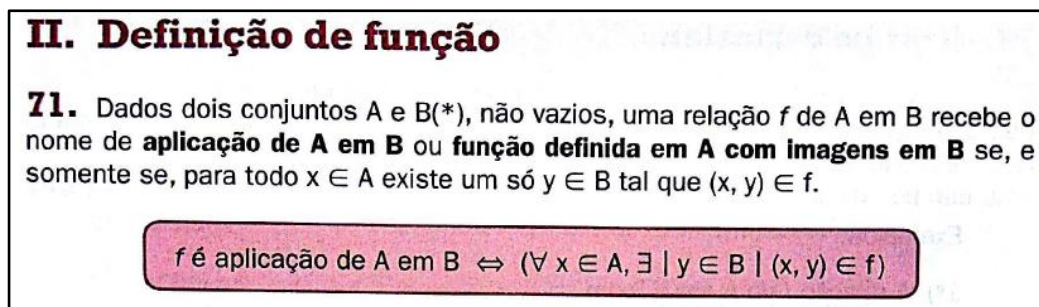
Diante da *situação de validação* perspectiva-se que os professores apresentem seus resultados utilizando uma linguagem matemática explícita e possam definir a melhor solução para o problema. De acordo com Sousa et al. (2021), uma *situação de validação* requer que os alunos, em conjunto, estabeleçam as melhores possibilidades de solução para o problema. Como docentes, nesse caso, cabe aqui refletir além da solução, também sobre o problema, e o ciclo de interações e reflexões que ocorrem diante da busca pela solução de uma situação desafiadora.

Compreende-se que, durante todas essas situações, é possível que haja, em momentos oportunos, a intervenção do formador, no entanto, é na *situação de institucionalização* que o seu papel é predominante. Diante do problema exposto, espera-se que o professor (nesse caso, o formador) utilize-se das discussões realizadas para desenvolver sua otimização, levando

novamente a reflexão sobre a importância de selecionar bons problemas para utilização em sala de aula, a necessidade de ter claros os objetivos da construção da situação e de posterior formalização, invenienciando as intenções didáticas.

Especificamente diante desse problema, é possível que nessa *situação de institucionalização* seja retomada pelo formador a definição de função (figura 02), conceito central envolvido na situação proposta. Há ainda a possibilidade de diante dessa situação, o formador estabelecer uma unificação dos modelos apresentados pelos docentes em formação durante a validação.

Figura 02 – Definição de Função



Fonte: IEZZI (2013, vol.1, p.81)

Perspectivando que os docentes venham a discutir, mesmo que de maneira implícita, obstáculos no ensino e na aprendizagem desse conteúdo matemático, é possível ao formador, registrar essas discussões, em confronto com os conhecimentos utilizados para a solução do problema, apresentando os conceitos de obstáculos epistemológicos e didáticos, bem como a necessidade de serem considerados.

Tendo consciência que os professores têm conhecimentos adquiridos para a resolução da situação (problema) proposta, a utilização da TSD no contexto da formação docente, tem como intenção, promover o estímulo à reflexão sobre a construção do conhecimento matemático, a importância de desafiar o estudante, incumbindo aos alunos à ação, formulação e a validação de suas escolhas e estratégias diante de um problema proposto, tornando-se dessa forma, profissionais cada vez mais aptos à investigação dos saberes matemáticos, constituindo assim, base para um planejamento e prática pedagógica mais efetiva.

Contudo, é necessário destacar que a vivência dessas situações não ocorre separadamente, pois se complementam, assim como a partir da real aplicação dessa proposta de situação didática podem surgir inúmeras características e posicionamentos não perspectivadas na construção desse artigo.

Considerações Finais

A construção desse artigo visou compor uma proposta de formação docente em matemática, sobre o ensino de funções polinomiais do 1º grau, por meio da utilização da Teoria das Situações Didáticas. Desse modo, acredita-se que o objetivo foi cumprido, uma vez que se propôs as possíveis etapas para a realização de um encontro formativo utilizando aspectos da TSD.

Foi possível compreender ainda que a utilização da TSD aliada a ED, especialmente ao considerar os aspectos didáticos, epistemológicos e cognitivos, favorece a construção das situações didáticas, uma vez que é necessário considerar essas importantes dimensões, como os conhecimentos já acessíveis aos estudantes, possíveis entraves relacionados ao ensino, a aprendizagem e ao próprio objeto de estudo em questão.

Ao considerar a TSD no contexto da formação docente, conclui-se ser essa teoria uma possibilidade positiva, pois, diante de outros aspectos, com a utilização da Teoria das Situações Didáticas, ao professor oportuniza-se a reflexão, a análises dos problemas, ou ainda, embasamento a prática profissional docente por meio da construção de um pensamento crítico e reflexivo acerca das interações necessárias a investigação e construção de um conhecimento, especialmente, um determinado conhecimento matemático.

Ademais, em virtude do presente estudo se tratar apenas de uma propositura, como lacunas, se apresentam a necessidade de sua aplicação e posterior validação dos resultados, através de um confronto entre os dados, que por ventura, vierem a ser coletados e as análises *à priori* levantadas nesse artigo.

Referências

ALMOULOUD, S. G.; COUTINHO, C. Q. S. **Engenharia Didática: características e seus usos em trabalhos apresentados no GT-19/ANPEd**. REVEMAT - Revista Eletrônica de Educação Matemática. V3.6, p.62-77, UFSC: 2008.

ARTIGUE, M. **Engenharia Didática**. In: BRUN, J. Didática das Matemáticas. Tradução de: Maria José Figueiredo. Lisboa: Instituto Piaget, 1996. Cap. 4. p. 193-217.

BRASIL. Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP). **Matrizes de referência de língua portuguesa e matemática do SAEB: documento de referência do ano de 2001**. Brasília, DF: INEP, 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **PDE: Plano de Desenvolvimento da Educação: SAEB: ensino médio: matrizes de referência, tópicos e descritores**. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

BRASIL. Ministério da Educação. **Sistema de Avaliação da Educação Básica: Documentos**

de Referência – Versão 1.0. Brasília, DF: INEP, 2018.

BROUSSEAU, G. **Fondements et méthodes de la didactique des mathématiques.** Recherches em Didactiques des Mathématiques. V.7, nº2. pp. 33-116. Grenoble, 1986.

FREITAS, J. L. M. **Teoria das Situações.** In: MACHADO, S. D. A. (Org.). Educação Matemática: uma (nova) introdução. São Paulo: EDUC, 2008. p. 65-87.

GIL, K. H. **Reflexões sobre as dificuldades dos alunos na aprendizagem de álgebra.** Dissertação de mestrado em Educação em ciências e matemática –PUCRS. Porto Alegre, 2008.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos de matemática elementar.** Vol 1 – conjuntos e funções. Gelson Iezzi, Carlos Murakami. – 9. ed. – São Paulo: Atual, 2013.

INEP. **Sistema de Avaliação da Educação Básica (SAEB).** Modelo de itens. Disponível em: https://download.inep.gov.br/educacao_basica/prova_brasil_saeb/menu_do_gestor/exemplos_qu esto es/M11_Saeb_Site_FP.pdf, com acesso em: 02 de julho de 2021.

KLÜSENER, R. **Ler, Escrever e Compreender a Matemática, ao Invés de Tropeçar nos Símbolos.** In: NEVES, Iara et al. Ler e Escrever: Compromisso de todas as áreas. Porto Alegre: Editora da Universidade, 2001. p. 177 – 191.

POMMER, W. M. **A Engenharia Didática em sala de aula: Elementos básicos e uma ilustração envolvendo as Equações Diofantinas Lineares.** 2013. 72 p.ils.:Tabs.ISBN 978-85-914891-1-4.

SANTOS, A. A. D.; ALVES, F. R. V. **A Engenharia Didática em articulação com a Teoria das Situações Didáticas como percurso metodológico ao estudo e ensino de Matemática.** Acta Scientiae. Canoas, v.19, n.3, p.447-465, maio/jun.2017.

SILVA, J. G. A. D.; ALVES, F. R. V.; MENEZES, D. B. **Teoria das Situações Didáticas e as Olimpíadas de Matemática: uma aplicação com arrimo do software GeoGebra para o ensino de geometria no Brasil.** Revista Iberoamericana de Educacion Matemática, número 61, abril. 2021.

SILVA, N. A. D.; FERREIRA, M. V. V.; TOZETTI, K. D. **Um estudo sobre a Situação Didática de Guy Brousseau.** EDUCERE – Congresso Nacional de Educação. 2015.

SOUSA, R. C.; SILVA, J. G. A. D.; ALVES, F. R. V.; FONTENELE, F. C. F.; MENEZES, D. B. **Teoria das Situações Didáticas e o Ensino Remoto em tempos de pandemia: Uma proposta para o Ensino do conceito de Volume por meio da plataforma Google Meet e o software GeoGebra.** Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología, no. 28, pp. 174-183, 2021. doi: 10.24215/18509959.28.e21.

TEMPIER, F. **New perspectives for didactical engineering: an example for the development of a resource for teaching decimal number system.** Journal of Mathematical Teacher Education. v. 19, nº 1, 261 – 276. 2016.

The logo for EEEdCM, featuring the letters 'EEEdCM' in a bold, sans-serif font. The 'E' and 'd' are orange, while 'E', 'C', and 'M' are dark red. A white circle with a dark red center is positioned between the 'd' and 'C'.

Encontro anual
organizado
pelos discentes
do PPGEdCM

ENCONTRO DE
EDUCAÇÃO EM
CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA



PPGEdCM
*Programa de Pós-Graduação em
Educação em Ciências e Matemática*