

Antônio Vanderlei dos Santos
Noemi Boer
João Carlos Krause
Marcelo Paulo Stracke
(Organizadores)

ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

VOLUME II

Antônio Vanderlei dos Santos
Noemi Boer
João Carlos Krause
Marcelo Paulo Stracke
(Organizadores)

ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

Editora Ilustração
Cruz Alta – Brasil
2020

Copyright © Editora Ilustração

Editor-Chefe: Fábio César Junges

Diagramação: Fábio César Junges

Capa: Tiago Beck

Imagem da capa: Freepik

Revisão: Os autores

CATALOGAÇÃO NA FONTE

E59 Ensino de ciências naturais e exatas [recurso eletrônico] /
organizadores : Antônio Vanderlei dos Santos ... [et al.]. -
Cruz Alta : Ilustração, 2020.
390 p. : il. - (CIECITEC ; 2)

ISBN 978-65-88362-15-0

DOI: 10.46550/978-65-88362-15-0

1. Ciências - Estudo e ensino. 2. Educação científica. 3.
Formação de professores. I. Santos, Antônio Vanderlei dos
(org.).

CDU: 37.02:50

Responsável pela catalogação: Fernanda Ribeiro Paz - CRB 10/ 1720

2020

Proibida a reprodução parcial ou total desta obra sem autorização da Editora Ilustração.
Todos os direitos desta edição reservados pela Editora Ilustração.

Rua Coronel Martins 194, Bairro São Miguel, Cruz Alta, CEP 98025-057

E-mail: eiustracao@gmail.com

www.editorailustracao.com.br

Conselho Editorial

Adriana Maria Andreis	UFFS, Chapecó, SC, Brasil
Adriana Mattar Maamari	UFSCAR, São Carlos, SP, Brasil
Célia Zeri de Oliveira	UFPA, Belém, PA, Brasil
Clemente Herrero Fabregat	UAM, Madrid, Espanha
Daniel Vindas Sánches	UNA, San Jose, Costa Rica
Denise Girardon dos Santos	FEMA, Santa Rosa, RS, Brasil
Domingos Benedetti Rodrigues	SETREM, Três de Maio, RS, Brasil
Edemar Rotta	UFFS, Cerro Largo, RS, Brasil
Edivaldo José Bortoleto	UNOCHAPECÓ, Chapecó, RS, Brasil
Egleslaine de Nez	UFMT, Araguaia, MT, Brasil
Elizabeth Fontoura Dorneles	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil
Evaldo Becker	UFS, São Cristóvão, SE, Brasil
Glaucio Bezerra Brandão	UFRN, Natal, RN, Brasil
Gonzalo Salerno	UNCA, Catamarca, Argentina
Héctor V. Castanheda Midence	USAC, Guatemala
Luiz Augusto Passos	UFMT, Cuiabá, MT, Brasil
Maria Cristina Leandro Ferreira	UFRGS, Porto Alegre, RS, Brasil
Odete Maria de Oliveira	UNOCHAPECÓ, Chapecó, RS, Brasil
Rosângela Angelin	URI, Santo Ângelo, RS, Brasil
Tiago Anderson Brutti	UNICRUZ, Cruz Alta, RS, Brasil

Este livro foi avaliado e aprovado por pareceristas *ad hoc*.

SUMÁRIO

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO	15
-------------------------------	----

Neusa Maria John Scheid, João Carlos Krause

APRESENTAÇÃO	17
--------------------	----

Antônio Vanderlei dos Santos, Noemi Boer, João Carlos Krause, Marcelo Paulo Stracke

O ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ATRAVÉS DE FILME E DOCUMENTÁRIOS	19
---	----

Marieli da Silva Marques, Carlos César Wyrepkowski

ALGUMAS COMPREENSÕES SOBRE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA	27
---	----

Lilian Carla Parizoto, Sandra Maria Wirzbicki

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE LIVROS DIDÁTICOS DO BRASIL E DE PORTUGAL.....	35
--	----

Letiane Lopes da Cruz, Naiára Berwaldt Wust, Kéli Renata Corrêa de Mattos, Roque Ismael da Costa Güllich

AFINAL, POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL?	43
--	----

Aléxia Birck Fröhlich¹, Judite Scherer Wenzel

“FUNGOSLÂNDIA: DESCOBRINDO O FANTÁSTICO MUNDO DOS FUNGOS” – UMA PROPOSTA DE MATERIAL DE APOIO AO ENSINO DE MICOLOGIA	51
--	----

Fabiele Rosa Pires, Gabriela Rodrigues Noal, Julio Cesar Bresolin Marinho, Fernando Augusto Bertazzo da Silva, Jair Putzke

APRENDIZAGEM ATIVA E O ENSINO DA MATEMÁTICA 59

Paola Liandra Schildt Grasel, Rosangela Ferreira Prestes, Eliani Retzlaff, Andréia Elisa Hahn

A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: UMA PROPOSTA
BASEADA NA TEORIA DE VAN HIELE 65

Gabriéli Estefani Reimann, Janaina David Maciel, Viviane Pasturiza Mousquer, Rubia Diana Mantai, Rosangela Ferreira Prestes

DIVULGANDO A CIÊNCIA: UMA ABORDAGEM DO ENSINO
DE GENÉTICA 73

Teilor Carvalho Koscrevic, Diodana Negrini Lisboa, Pâmela Giordani Vielmo, Alice Lemos Costa, Fabiano Pimentel Torres

A APLICAÇÃO E CONFECÇÃO DE RÉPLICAS: KIT'S
DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA DE ENSINO NÃO
FORMAL DE PALEONTOLOGIA..... 79

Giovana Laís Eckert, Mateus dos Santos Oliveira, Karen Rafaelly Rigodanzo Teichmann, Janderson Rangel Marx, Cleusa Inês Ziesmann

ESTUDO DOS BIOMAS BRASILEIROS NO ENSINO MÉDIO:
RELATO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DE
METODOLOGIAS ATIVAS 87

Cláudia Rigoli Schneider, Neusa Maria John Scheid, Noemi Boer

O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DE
ATIVIDADES PEDAGÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE
PORTUGAL 95

Naiára Berwaldt Wust, Roque Ismael da Costa Güllich

A PESQUISA NO ENSINO DE BIOLOGIA: ANALISANDO
RESUMOS PRODUZIDOS POR ALUNOS DA EDUCAÇÃO
BÁSICA..... 103

Mariane Beatriz Karasl, Erica do Espírito Santo Hermel

MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO DE BIOLOGIA:
POTENCIALIDADES DE UMA AULA PRÁTICA..... 111

Leonardo Priamo Tonello, Mariane Beatriz Karas, Eliane Gonçalves dos Santos

ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO
POSSIBILIDADES DIDÁTICAS E REFLEXÕES ACERCA DA
PRÁTICA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO 119

Gabriele Milbradt Glasenapp, Lia Heberlé de Almeida Pastorio

ATTITUDES PERANTE A VIOLÊNCIA SEXUAL DE CRIANÇAS
E ADOLESCENTES EM CONTEXTO DE ESCOLAS PÚBLICAS:
REFLEXÕES DO PROJETO GÊNERO E VIOLÊNCIA SEXUAL NA
PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS..... 127

Artiese Machado Madruga, Artur Pereira Campos, Gabriele Strochain, Alexandre José Krul, Rúbia Emmel

A HISTOLOGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA: ANALISANDO
LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA RECOMENDADOS PELO
PNLEM (2007 A 2015) 133

Andressa Corcete Hartmann, Tainá Griep Maronn, Erica do Espírito Santo Hermel

O ENSINO DE FÍSICA E A IMPORTÂNCIA DAS FEIRAS DE
CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA 141

Jucelino Cortez, Daniel Boff de Souza, Cleci Terezinha Werner da Rosa, Alisson Giacomelli, Luiz Marcelo Darroz

APRENDIZAGEM COM O USO DE FERRAMENTAS
TECNOLÓGICAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO
MATEMÁTICA..... 149

Andréia Elisa Hahn, Paola Liandra Schildt Grasel, Rosângela Ferreira Prestes, Eliani Retzlaff, Gilvete Sylvania Wolff Lório

ESTUDANDO A SÍNDROME DA IMUNODEFICIÊNCIA
ADQUIRIDA NO ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DO FILME
“CLUBE DE COMPRAS DALLAS” 155

Giovana Laís Eckert, Erica do Espírito Santo Hermel

AVENTAL DO SISTEMA GENITAL: PROPOSTA DE RECURSO
DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA..... 161

Ana Flavia Zorzi, Larissa Rodrigues Pereira, Lia Heberlé de Almeida, Julio Cesar Bresolin Marinho

AS CONCEPÇÕES SOBRE VIOLÊNCIA SEXUAL DE CRIANÇAS
E ADOLESCENTES: REFLEXÕES DO PROJETO GÊNERO E
VIOLÊNCIA SEXUAL EM CONTEXTO DE ESCOLAS PÚBLICAS
NA PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS 169

Raissa Lenhardt, Artiese Machado Madruga, Gabriele Stochain, Alexandre José Krul, Rúbia Emmel

LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: EXCESSOS E
CARÊNCIAS..... 177

Graziela Zorzo, Cristiane Bajerski, Gabriel Knäsel Klein, Juliane Federoff, Nicole Rocha Souza dos Santos

COMPREENSÕES SOBRE O TPACK NA CONSTITUIÇÃO DO
CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE..... 185

Paula Vanessa Bervian, Maria Cristina Pansera de Araújo

A MODELAGEM MATEMÁTICA NO APRIMORAMENTO DO
TEMPO DE VOO DE UM MINIFOGUETE DE COMPETIÇÃO:
UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE TEÓRICO-PRÁTICA 193

Marcos Grizzon, Laurete Zanol Sauer

O ENSINO DE ECOLOGIA NO BRASIL: CONCEPÇÕES DE
ENSINO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE..... 203

Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann, Roque Ismael da Costa Güillich

AS DIFICULDADES NO APRENDIZADO DA TRIGONOMETRIA NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO COM OS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFBA – CAMPUS VALENÇA	211
<i>Robson Jesus dos Santos, Flaviane Paixão Panta, Thais Matias dos Santos, Patrícia Santana de Argôlo</i>	
PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL.....	219
<i>Tailon Thiele, Eliane Miotto Kamphorst, Priscila da Costa, Carmo Henrique</i>	
PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO DO PETCIÊNCIAS: NARRATIVAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL...	227
<i>Naiára Berwaldt Wust, Graciela Paz Meggiolaro, Roque Ismael da Costa Güllich</i>	
A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS COMO UMA NOVA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA EM ALUNOS COM DISCALCULIA	235
<i>Edson Luis Bruxel, Cristiane da Silva Stamberg</i>	
ENSINO DE PORCENTAGEM NA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA	243
<i>Esttefani Duarte Brum, Patrícia Tais Mittelstadt, Rosangela Ferreira Prestes</i>	
REFLEXÕES SOBRE AS CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO DOS ESTUDANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA	251
<i>Gabriele Stochain, Angélica Maria de Gasperi, Graziela Zorzo, Alexandre José Krul, Rúbia Emmel</i>	
PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS RELATIVOS À LUZ NO SEGUNDO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL	259
<i>Josiane Karlinski, Carlos Ariel Samudio Perez</i>	

DIAGRAMAS DE FEYNMAN NO ENSINO DA FÍSICA DE
PARTÍCULAS 267

Bernardo Luís Maito Laitharth, Alisson Giacomelli, Jucelino Cortez

RELATO DE ATIVIDADE ESCOLAR ASSOCIADA À VISITA EM
ESPAÇO NÃO-FORMAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO
DE FÍSICA 275

*Afonso Werner da Rosa, Marivane de Oliveira Biazus, Alisson Cristian Giacomelli,
Cleci T. Werner da Rosa*

MODELAGEM NAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA E O PROCESSO
DE PESQUISA-AÇÃO NA AULA DE CÁLCULO I 283

Rosi Kelly Regina Marmitt, Danusa de Lara Bonotto, Izabel Gioveli

ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E
INTEGRAL: UMA ABORDAGEM VOLTADA À RESOLUÇÃO DE
PROBLEMAS 291

*Tailon Thiele, Eliane Miotto Kamphorst, Priscila da Costa, Carmo Henrique
Kamphorst*

IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO
FUNDAMENTAL: USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS 299

Rafaela Rossana Scheid, Aléxia Birck Fröhlich, Cibele Machado

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS
DIGITAIS COMO AUXÍLIO NO PROCESSO DE ENSINO E
APRENDIZAGEM DE ARRANJO SIMPLES 305

*Tanise da Silva Moura, Jeverton Iedo Dörr, Claudia Maria Costa Nunes, Julhane
Alice Thomas Schulz, Mariele Josiane Fuchs*

O CIENTISTA E O USO DO LABORATÓRIO: CONCEPÇÕES DE
ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL 313

*Graziela Zorzo, Cristiane Bajerski, Gabriele Stochain, Angélica Maria de Gasperi,
Alexandre José Krul*

INVESTIGAÇÃO SOBRE AS DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL319

Kelly Gabriela Poersch, Kaliandra Pacheco de Lima, Rubia Emmel

A INSERÇÃO DE COLEÇÕES BIOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATO DE UMA OFICINA COM ALUNOS E DE UMA ATIVIDADE FORMATIVA COM PROFESSORES.....327

Diodana Negrini Lisboa, Eduardo Bica Ferreira, Dianifer Stefane Rocha Marques, Dienuza Costa, Julio Cesar Bresolin Marinho

ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIAIS RELACIONADOS ÀS DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE CÁLCULO335

Dirceu Lima dos Santos, Rosana Maria Luvezute Kripka, Regis Alexandre Lahm

USO DAS TECNOLOGIAS EM UMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA FERRAMENTA FACILITADORA DOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM.....343

Kelly Gabriela Poersch, Kaliandra Pacheco de Lima, Rubia Emmel, Julhane Alice Thomas Schulz

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES E DIFICULDADES351

Caroline Somavilla, Sandra Maria Wirzbicki

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, PANFLETO COM UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DO REINO FUNGI.....359

Sara Santos Costa, Diodana Negrini Lisboa, Fernando Augusto Bertazzo da Silva, Lilian Pedroso Maggio, Jair Putzke

TÓPICOS DE ASTRONOMIA E O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO.....365

Francelina Elena Oliveira Vasconcelos, Ana Flavia Correa Leão, Patricia da Silva Dias

SUSTENTABILIDADE POR MEIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA.....	371
<i>Clara de Mello Maciel, Graciela Paz Meggiolaro, Josiane Ribas Schmidt</i>	
ENSINANDO BOTÂNICA PARA ALÉM DAS ANGIOSPERMAS E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA.....	377
<i>Solange Maria Piotrowski, Roque Ismael da Costa Güllich</i>	
OFICINAS DE CIÊNCIA: DIVULGANDO O CONHECIMENTO CIENTÍFICO	385
<i>Roselia da Rosa Lütchemeyer, Alexandre Novicki, Cristiane Stamberg, Luciano Luduvico, Marília Boessio Tex de Vasconcellos</i>	

APRESENTAÇÃO DA COLEÇÃO

Neste ano singular em que vivemos uma pandemia, repleta de restrições, limitações e incertezas, devido às medidas de enfrentamento à COVID-19, temos a grata alegria de apresentar a presente coleção, organizada em quatro (4) volumes, e que expressa a produção dos participantes do V Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – V CIECITEC, realizado de 14 a 15 de setembro de 2020, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, *campus* de Santo Ângelo, RS.

O evento, promovido pelo Programa de Pós-graduação em Ensino Científico e Tecnológico (PPGenCT), em sua quinta edição, realizado de forma *on-line*, promoveu uma reflexão sobre o papel da Educação Científica na contemporaneidade e sua contribuição para as metas e objetivos do Desenvolvimento Sustentável.

Dessa forma, o evento contribuiu para a promoção da Educação Científica e Tecnológica – ECT, num mundo fortemente permeado pela Ciência e pela Tecnologia. Dessa forma, é preciso entender que a Ciência não é assunto apenas de profissionais, mas de todos os indivíduos que usufruem direta ou indiretamente das consequências do conhecimento por ela gerado. Consoante a isso, é preciso equilibrar o conhecimento sobre a Ciência, para garantir que jovens e adultos sejam motivados a aprender, a se envolverem plenamente em discussões dessa natureza, além de se engajarem no aprendizado sobre Ciência.

A qualificação da Educação Científica e Tecnológica, por meio de um ensino de excelência, é crucial neste momento, caracterizado como um período de vigorosas transformações socioambientais e educacionais. Por meio das reflexões propostas nesta coleção que ora apresentamos, o PPGEnCT deseja contribuir para a construção de um mundo melhor - mais sustentável e consciente quanto às diferentes formas de vida no Planeta - por meio do ensino científico e tecnológico.

Cabe destacar que o CIECITEC nasceu no contexto do PPGEnCT e, desde a sua primeira edição, contou com auxílio financeiro da CAPES, por meio do Programa de Apoio a Eventos no País (PAEP). Por conta disso, a organização desta coleção foi viabilizada e, pelo apoio recebido, externamos nosso

reconhecimento e agradecimento à CAPES.

No raiar da primavera de 2020, na esperança de dias mais promissores para a Educação Científica e Tecnológica, desejamos a tod@s uma ótima leitura!

Profª. Dra. Neusa Maria John Scheid

Pró-reitora de Pesquisa, Extensão e Pós-graduação da URI

Prof. Dr. João Carlos Krause

Coordenador do PPGEnCT e do V CIECITEC

APRESENTAÇÃO

A Educação Científica e Tecnológica caracteriza-se como condição essencial à contínua aprendizagem de todos, da pré-escola à cidadania ativa engajada. Em vista disso, o ensino precisa ser qualificado e a realização de eventos para a socialização de pesquisas e experiências pedagógicas deverá ser uma meta importante para um Programa de Pós-graduação da área de Ensino. Ciente de sua missão, o PPGEnCT, desde 2010, vem realizando o Congresso Internacional de Educação Científica e Tecnológica – CIECITEC.

Num ano ímpar para a educação, devido às restrições impostas pela pandemia, ocasionada pela COVID19, o PPGEnCT realizou a quinta edição do CIECITEC, de forma *on-line*, nos dias 14 a 15 de setembro de 2020, na Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, URI, *campus* de Santo Ângelo, RS.

Com alegria, apresentamos, portanto, o volume 2 da Coleção, organizada a partir dos trabalhos apresentados nessa quinta edição. Neste volume, o(a) leitor(a) encontrará 46 artigos sobre o ensino específico de Biologia, Ciências, Física, Matemática, Química e de outras temáticas correlatas, como Educação Sexual, Estudo e Análise de Livros Didáticos, Ensino de Ciências nos Anos Iniciais e Educação Infantil. Igualmente, por se tratar de ensino, há também artigos que apresentam resultados de pesquisas sobre Formação Docente, Programas de Políticas Públicas, como o Programa Residência Pedagógica, Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino e Divulgação Científica.

Esperamos que, por meio desse tema sobre a Educação Científica na contemporaneidade e sua contribuição para metas e objetivos do Desenvolvimento Sustentável, o PPGEnCT tenha colaborado para a projeção e reflexão de temas educacionais ligados, especialmente, ao pós-pandemia.

Desejamos a tod@s uma ótima leitura!

Prof. Dr. Antônio Vanderlei dos Santos

Prof.a. Dra. Noemi Boer

Prof. Dr. João Carlos Krause

Prof. Dr. Marcelo Paulo Stracke

O ENSINO E APRENDIZAGEM DE QUÍMICA ATRAVÉS DE FILME E DOCUMENTÁRIOS

Marieli da Silva Marques¹, Carlos César Wyrepkowski²

^{1,2} Instituto Federal Farroupilha *Campus* Santo Augusto, Química marieli.marques@iffarroupilha.edu.br, carlos.wyrepkowski@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Por muito tempo, a escola privilegiou as aulas expositivas e o uso da língua escrita. Contudo, do ponto de vista pedagógico o grande problema desta metodologia é o alto risco de não aprendizagem devido ao baixo nível de interação sujeito-objeto de conhecimento.

A cultura contemporânea é visual e a invasão da imagem mostra que este estímulo se sobrepõe no processo de ensino e aprendizagem podendo tornar-se elementos importantes do mesmo.

Atualmente, muitos alunos se sentem desmotivados a aprender química, pois consideram desnecessário este conhecimento para suas futuras profissões e tampouco no seu cotidiano.

Então surge a necessidade de mudança nas metodologias baseadas na memorização de conceitos e fórmulas e a utilização de uma abordagem de conteúdos químicos que prestigie as vivências e realidade dos estudantes. Desse modo, além da motivação para aprender química, surge a possibilidade de ilustrar aplicações do conhecimento químico e relacioná-lo (ou confrontá-lo) com o senso comum.

Segundo Strack e colaboradores (2009, p. 19), “abordagens que tragam um estímulo para aprofundar um tema e a diversificação das formas em que as aulas são trabalhadas, fazendo com que a abordagem da ciência, tecnologia, sociedade e ambiente seja uma forma de integrar o aluno, a escola com o ambiente na qual estão inseridos”, são alternativas para implementar novas abordagens de conteúdo. Assim, o uso de recursos audiovisuais como filmes e documentários é uma excelente opção tendo em vista que promove uma grande interação entre o aluno e a ciência.



Há diversas formas de utilização de filmes em sala de aula, cabe ao professor encontrar neles formas de explorar o conteúdo que será estudado. É importante não ficar atrelado somente à disciplina em si, e sim tentar criar formas de compreensão do cotidiano, visando um melhor entendimento para os alunos. Ao utilizar filmes em uma sala de aula não se ensina apenas conhecimentos científicos, mas valores sociais muito importantes que serão levados para fora da escola (COELHO; VIANA, 2011).

Contextualizar consiste em realizar ações que busquem relacionar o conteúdo da educação formal ensinado em sala com o cotidiano do aluno, de maneira a facilitar o processo de ensino-aprendizagem pelo contato com um tema gerador que desperte o interesse dos alunos para o assunto a ser abordado. (BARCELLOS et al, 2014, p. 2)

Assim, o projeto buscou potencializar o processo de aprendizagem de química e sua relação direta com os fatos do cotidiano, tornando o ensino mais dinâmico e intuitivo.

O objetivo principal do projeto foi em torno do termo denominado aprendizagem significativa, que é descrito por David Ausubel (apud GUIMARÃES, 2009), como “um processo pelo qual uma nova informação se relaciona, de maneira substantiva (não literal) e não arbitrária, a um aspecto relevante da estrutura cognitiva do indivíduo”, definindo como ponto de partida do planejamento do educador, o que o estudante já sabe, sendo possível estabelecer relações com o novo conteúdo abordado. Assim surgiu a ideia de utilizar filmes como ferramenta na abordagem de alguns conteúdos e discussão de conhecimentos químicos. A intenção é promover uma situação motivadora de estudo de Química, sensibilizando-os assim para o conhecimento, instigando sua curiosidade, fazendo ligações com seus conhecimentos e experiências para que estes alunos tenham uma maior compreensão e interesse pelas aulas.

Relata-se aqui os resultados do projeto de ensino desenvolvido pelos professores de química do IFFar Campus Santo Augusto com as turmas do ensino médio da instituição.

2 METODOLOGIA

Inicialmente o projeto foi apresentado aos estudantes. Após, foram indagados sobre a proposta e consultados sobre a participação e se consideravam pertinente à execução em suas turmas.

Para tanto foram previstos 3 momentos: Abordagem do assunto em sala de aula; Exibição do trecho do filme ou documentário selecionado e Síntese dos conceitos expostos no filme e associação/confronto com o que foi estudado,

synthetizando os conceitos expostos.

A abordagem inicial de cada assunto seguiu conforme planejamento e organização de cada docente para cada turma.

O segundo momento, exibição do trecho do filme ou documentário selecionado também ocorreu segundo o planejamento das aulas de cada docente. O trecho selecionado foi exibido em aula ou encaminhado pelo professor para ser assistido extraclasse e posteriormente discutido em aula.

O terceiro momento destinou-se a retomada dos assuntos estudados e que aparecem no filme, síntese das ideias, considerações em relação ao filme, os aspectos químicos que foram observados. Além da discussão de questões que extrapolam a disciplina de Química como as questões sobre ética e moral, cultura, aspectos econômicos, sociais e históricos, entre outros.

Os trechos dos filmes e documentários utilizados no desenvolvimento do projeto estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1 - Materiais audiovisuais selecionados para utilização nas aulas de química

Título	Tipo	Assunto
(1) Obsolescência programada	Documentário	Poluição, lixo, desenvolvimento
(2) Química “uma história volátil” episódio 1	Documentário	a ciência química
(3) O óleo de Lorenzo	Filme	Química orgânica, bioquímica

Foi necessário a seleção, recorte de partes das obras, edição e demais adaptações do material.

Os recortes foram feitos de modo que o trecho a ser utilizado não ultrapasse uma hora, já que na maioria das turmas as aulas de química são de 02 períodos consecutivos (uma hora e quarenta minutos), e assim possibilitasse o início do debate que poderia ter continuidade na aula seguinte.

Na sequência da exibição, os estudantes foram instigados ao debate e reflexão sobre o que assistiram. Que assunto foi abordado e sua relação com a química ou com os conteúdos de química estudados até então. A seguir, cada estudante fez uma produção textual acerca do material exibido ou respondem um questionário relacionado aos conhecimentos de química.

Por fim, os professores fizeram uma avaliação para verificar se houve progresso na aprendizagem de química.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Ao propor o projeto tomou-se o cuidado de explicar aos estudantes que a utilização dos audiovisuais em sala de aula era um recurso auxiliar para compreensão de um determinado conteúdo tornando-o mais claro e contextualizado ou para promover e estimular a discussão de assuntos e temas de relevância social, histórica, econômica, ambiental relacionando-os com os conhecimentos de química.

Essa explanação foi fundamental porque, algumas vezes, ocorre o uso inadequado de filmes em sala de aula associados ao entretenimento, descanso e diversão e não como um recurso educacional quando utilizado com critérios. Nesse contexto, a seleção do material a ser exibido, a análise e discussão com os alunos do assunto em questão, a fim de que o mesmo tenha algum efeito cognitivo e educacional é imprescindível uma vez que o filme em uma sala de aula tem uma função distinta do filme como entretenimento.

Para estabelecer critérios de seleção ou de avaliação de um material audiovisual é preciso levar em conta o que se quer transmitir ou analisar por meio dele. Os documentários e trechos de filmes selecionados foram de acordo com um conteúdo de Química estudado, assim a análise e o recorte de um determinado trecho foi em função do conteúdo e a forma como ele foi tratado no filme. Por outro lado, quando a atividade teve a intenção de promover uma discussão mais abrangente, em torno das relações sociais e a ciência, por exemplo, considerou-se os aspectos relacionados às ideologias ou cenas presentes.

Buscou-se desenvolver nos estudantes a percepção e compreensão daquilo que viram e ouviram além do desenvolvimento do senso crítico que é imprescindível num mundo repleto de informações. Um exercício de análise tende a ser desenvolvido no estudante, essa análise é proporcional a condução dada pelo professor e pode desenvolver a capacidade perceptiva dos estudantes sobre diferentes aspectos, como: visões de ciência e tecnologia, percepções de ciência e cientista, problemas ambientais, aspectos sociais, culturais e históricos e outros. A seleção de cenas dos filmes é de fundamental importância para direcionar o olhar do estudante para intencionalidade do trabalho didático, centrando a atenção dos estudantes naquilo que ele deve observar e analisar criticamente. Esta seleção também é importante para organização de atividades que antecedem à exibição do filme, bem como atividades posteriores. Tais atividades, além de auxiliarem na construção dos conceitos científicos, geram no estudante um olhar criterioso e razoável, considerando sua posição de espectador.

A seleção do conteúdo dos trechos de filmes e documentários foi realizada utilizando como critério as seguintes categorias: contexto ambiental, tecnológico e científico apresentado e/ou exemplificação ou relações com o cotidiano e a

ciência.

A abordagem Química e interdisciplinaridade podem ser feitas em todos os trechos de filmes e documentários selecionados.

Como o projeto encontra-se fase de desenvolvimento este trabalho apresenta os resultados iniciais de sua execução.

São apresentados os resultados da utilização das obras: Obsolescência programada, Química “uma história volátil” episódio 1 e O óleo de Lorenzo nas turmas 2º ano do técnico integrado em Agropecuária, 1º ano do técnico integrado em Informática e 3º ano do técnico em agroindústria PROEJA, respectivamente.

No primeiro ano do ensino médio o ensino de química centra-se na compreensão do que é matéria, sua composição elementar, a caracterização dos elementos químicos e o modelo básico de átomo. A partir da leitura dos textos da turma do 1º ano pode-se inferir que para eles o documentário “Química-uma história volátil” serviu como um fechamento do primeiro semestre. Muitos inclusive elencaram todos os tópicos estudados até o momento na disciplina.

A seguir há a transcrição dos trechos de alguns estudantes.

[...] no documentário apareceu vários assuntos que estudamos como a evolução do conhecimento científico; o que são elementos e substâncias, a descoberta de alguns elementos, a origem da química, etc. [...]

[...] mostrou a descoberta de alguns elementos químicos que estudamos e também como os cientistas trabalhavam antigamente [...]

[...] mostra como a ciência química evoluiu e de onde ela surgiu que foi da alquimia. Os alquimistas buscavam o elixir de vida eterna e também transformar em ouro os outros metais [...]

[...] o vídeo mostra alguns experimentos de alguns cientistas e suas descobertas [...] mostra a descoberta do fósforo, de alguns gases como oxigênio, etc. Nós já estudamos sobre os elementos, sua localização na tabela, o que são substâncias simples e compostas [...]

[...] o filme mostra onde se encontra alguns elementos que estudamos em química, mostra alguns experimentos e fala sobre a vida de alguns cientistas que estudaram a matéria [...]

A exibição do documentário e a redação escrita pelos estudantes coincidiu com o fechamento do semestre e permitiu a sistematização de alguns conceitos estudados: materiais e substâncias; elementos; qualidade de vida; método científico; [...]

O documentário Obsolescência Programada foi escolhido para o segundo ano por possibilitar a abordagem de temas importantes da atualidade como

consumismo, esgotamento dos recursos naturais, poluição, desenvolvimento e tecnologia. E ainda fazer uma relação com os assuntos estudados como equilíbrio químico e cinética química.

Em função do tempo, a discussão nesta turma foi bastante reduzida e apesar da incerteza quanto à compreensão e significação do tema em foco, alguns aspectos relevantes podem ser considerados como a reflexão de que o conhecimento é um todo, complexo e vinculado à realidade de todos nós. E as resenhas escritas por eles superaram, positivamente, as expectativas do docente e revelaram que os estudantes compreenderam a proposta.

Após assistirem o filme *O óleo de Lorenzo*, os estudantes do terceiro ano foram questionados sobre os conhecimentos químicos abordados. No geral, os estudantes falaram a questão dos óleos, ácidos graxos. Na ocasião, perguntou-se se eles entenderam o porquê da doença. Embora houvessem entendido a história, tiveram dificuldade de interpretar e compreender alguns termos científicos. Na produção textual, mais uma vez, os resultados superaram as expectativas, pois os estudantes demonstraram que haviam entendido determinados conteúdos de química orgânica (ácidos graxos, proteínas, hidrocarbonetos, etc.). Além disso, propiciou discussões acerca da saúde e qualidade de vida, a automedicação e permitiu a significação conceitual contextualizada, e que também são pertinentes à formação do indivíduo.

Os resultados demonstraram que a utilização de audiovisuais é uma excelente ferramenta, pois estes fazem parte do cotidiano dos estudantes e conseqüentemente são objeto de interesse dos mesmos. Associado a isso, a linguagem audiovisual facilitou o debate, a reflexão e a compreensão da realidade a partir do conhecimento escolar. Assim, é possível relacionar o conhecimento químico com o conhecimento de senso comum (empírico do dia a dia) e a linguagem científica com a linguagem cotidiana. Pode-se também, abordar questões culturais, históricas, econômicas, ambientais e políticas incentivando os estudantes a utilizarem os conhecimentos de outras áreas para compreender a obra exibida. Isso requer do professor capacidade de fazer relações e conhecimento ampliado de sua área de atuação. A utilização de filmes propiciou relacionar as dimensões de trabalho, ciência e cultura com o fazer e o pensar, em que os sujeitos se constituem críticos e conscientes e contribuiu com o desenvolvimento conceitual complexo dos estudantes.

4 CONCLUSÕES

Constatou-se que o emprego desse recurso facilitou o ensino e aprendizagem de conceitos porque despertou o interesse, a curiosidade e estimulou a capacidade

de raciocínio e argumentação dos estudantes. A grande maioria participou das discussões em aula e as produções escritas denotaram algum conhecimento de química. Contudo, no desenvolvimento do trabalho algumas dificuldades surgiram tais como, o pouco, e às vezes a falta, do conhecimento dos alunos em relação aos conteúdos apresentados e a dificuldade de interpretar e de relacionar o conhecimento químico com os acontecimentos dos materiais audiovisuais. Isso demonstra a necessidade de outros trabalhos, de metodologias motivadoras para que o aprendizado de Química seja prazeroso e que conhecimento da mesma precisa ser ampliado. Os conceitos químicos tiveram nos documentários e filme novas possibilidades de aprendizagem, pois foram apresentados em novos contextos e ressignificados.

5 REFERÊNCIAS

AUSUBEL, D. P. **A aprendizagem significativa**: a teoria de David Ausubel. São Paulo: Editora Moraes, 1982.

BARCELLOS, Polyana S. et al. Perfume como tema contextualizador para o ensino de Química no Ensino Médio. **Anais... XVII Encontro Nacional de Ensino de Química (XVII ENEQ)**, 2014.

CARDOSO, S. P. Explorando a motivação para estudar química. **Química Nova**, 23(2), p. 401-404, 2000.

COELHO, R M. de F.; VIANA, M. C. V. Utilização de filmes em sala de aula: um breve estudo no Instituto de Ciências Exatas e Biológicas da UFOP. **Revista da Educação Matemática da UFOP**, v. 1, 89-97, 2011.

GUIMARÃES, Cleidson Carneiro. Experimentação no Ensino de Química: caminhos e descaminhos rumo à aprendizagem significativa. **Química Nova na Escola**, S. I., v. 31, n. 3, p.198-202, ago. 2009. Disponível em: http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc31_3/08-RSA-4107.pd.

MORAN, J.M. O vídeo na sala de aula. **Revista Comunicação & Educação**, 2: p. 27-35, 1995.

SANTOS, Paloma N. AQUINO, Kátia A. da S. Utilização do Cinema na Sala de Aula: Aplicação da Química dos Perfumes no Ensino de Funções Orgânicas Oxigenadas e Bioquímica. **Química Nova na Escola**, v. 33, n. 3, p. 160-167, 2011.

STRACK, R.; MARQUES, M.; DEL PINO, C. Por um outro percurso da construção do saber em Química. **Química Nova na Escola**, v. 31, n. 1, p. 18-22, 2009.

ALGUMAS COMPREENSÕES SOBRE O PROGRAMA RESIDÊNCIA PEDAGÓGICA

Lilian Carla Parizoto¹, Sandra Maria Wirzbicki²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Licenciada em Ciências Biológicas,
lilian.l.cp@hotmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, Professora do Curso de Ciências Biológicas-
Campus Realeza e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências-*Campus*
Cerro Largo, sandra.wirzbicki@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos na história do sistema de ensino a formação de professores e as diretrizes legais da educação superior vem sofrendo inúmeras mudanças, na perspectiva de qualificar a formação, a exemplo da promulgação das Diretrizes Curriculares Nacionais para a Formação de Professores (DCN, BRASIL, 2015), que traz em seu contexto algumas ressalvas de que as instituições formadoras estejam em articulação com os sistemas de ensino, em regime de colaboração, promovendo a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério e educação básica. Ainda, as instituições de ensino superior devem conceber a formação inicial e continuada dos profissionais do magistério da educação básica na perspectiva do atendimento às políticas públicas de educação (BRASIL, 2015).

Por conta dos avanços legais e da necessidade de mudanças na perspectiva formativa, os cursos de licenciatura vêm se adequando às novas diretrizes, além de acolher programas que tem como objetivo inserir o acadêmico no âmbito escolar, entre eles o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), e o recente Programa Residência Pedagógica (PRP), objeto da nossa investigação.

O interesse em pesquisar acerca do PRP teve relação com a necessidade de haver pesquisas que conheçam e acompanhem o processo de implementação e desenvolvimento da primeira proposta do PRP da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS). Uma vez que no âmbito nacional e regional são grandes as expectativas de que o PRP possa melhorar a formação docente. A pesquisa

justificou-se pela possibilidade de produzir argumentos em defesa do programa garantindo uma maior inserção no meio escolar a todos os licenciandos.

Além disso, ao falarmos sobre formação docente, pensamos primordialmente nas incertezas advindas da formação e da prática escolar, sendo os estágios supervisionados, em muitos casos, um dos únicos meios para interação escolar vivenciada pela maioria dos licenciandos. Nesse contexto, a pesquisa buscou problematizar o seguinte questionamento: como o PRP repercute na formação inicial dos licenciandos em Ciências Biológicas, Física e Química da UFFS - *Campus* Realeza inseridos no programa e na formação continuada dos preceptores?

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A pesquisa caracterizou-se de cunho qualitativo, em que o pesquisador é seu principal instrumento, a preocupação com o processo a ser feito é maior que o produto. Nesse tipo de pesquisa, o pesquisador pode recorrer aos conhecimentos e experiências pessoais para auxiliar no objetivo que é interpretar e compreender os fenômenos estudados, chegando mais perto das “perspectivas dos sujeitos” (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

As pesquisas qualitativas, a exemplo de estudo de caso, têm por objetivo ir além, buscar a opinião dos sujeitos de pesquisa, assim, identificando o que de fato está acontecendo. O estudo de caso, como o nome sugere, estuda um caso específico, a exemplo do PRP, por ser uma unidade de um sistema mais amplo. As características de um estudo de caso é a procura por novas descobertas, destacam a interpretação em contexto, sendo esta interligada com a problemática proposta, a intenção em retratar a realidade, e a busca por várias fontes de informações, podendo ser elas observações, entrevistas, questionários, etc. O estudo de caso proporciona ao pesquisador a exposição de suas experiências durante o estudo, possibilitando assim, uma forma mais acessível da linguagem empregada (LUDKE; ANDRÉ, 1986).

Portanto, a pesquisa caracterizou-se como um estudo de caso, fundamentado no PRP, principalmente na proposta de inserção e desenvolvimento do programa na instituição de Ensino Superior (IES) UFFS – *Campus* Realeza, levando em consideração o auxílio que este oportunizará na formação de discentes e dos preceptores envolvidos.

O delineamento amostral foi realizado com 12 residentes que correspondem a 50% dos participantes do PRP e dois dos três preceptores, que fazem parte do referido programa. O critério de escolha desses residentes, foi definido a partir das vivências até então expostas nas histórias de vida² dos mesmos,

como a participação de estágio não obrigatório, o PIBID, bem como explicitar experiências ou objetivos com a docência, podendo assim fazer uma aproximação com o PRP, dando mais sustentação para a problemática de pesquisa.

A metodologia utilizada para a aquisição dos dados, foi focada em três instrumentos: (1) análise documental (história de vida) dos residentes, (2) o questionário, (3) a narrativa para os professores preceptores. O questionário foi construído com perguntas abertas para os residentes e a escrita de uma narrativa para os professores preceptores.

O questionário foi entregue aos alunos participantes do PRP, momento em que os licenciandos expuseram suas visões, e aos preceptores, que por meio de narrativa relataram suas inquietações, objetivos e perspectivas que os levaram a participação do PRP. A todos os participantes da pesquisa foi conferido anonimato, os licenciandos foram identificados por L1 (L = licenciando, o número representa o número do participante), L2, L3, L4, L5 e assim sucessivamente até L12. Os preceptores foram identificados por P1 (P = preceptor, o número representa o número do participante) e P2.

A análise dos dados ocorreu seguindo as orientações da metodologia de Análise Textual Discursiva (ATD) e de acordo com Moraes (2003), a intenção dessa análise é a construção da compreensão dos dados obtidos e não a comprovação ou refutação das hipóteses levantadas. Para Moraes e Galiazzi (2006), a ATD começa com a unitarização, sendo os textos separados em Unidades de Significado (US), que podem gerar ainda, outros conjuntos de US, estes provenientes de interlocuções empíricas, teóricas e até mesmo das interpretações feitas pelo pesquisador; passando por um processo de categorização, onde serão agrupados por semelhanças, estabelecendo relações; por fim, as análises provenientes das categorizações são analisadas, descritas e interpretadas, permitindo a redação de um metatexto e a comunicação de uma nova compreensão do fenômeno estudado.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Após coletados os dados junto aos residentes e preceptores, os mesmos foram transcritos e unitarizados, aproximando as palavras de significado semelhante, seguindo a primeira etapa proposta pela ATD. Alguns dos participantes expuseram mais de uma resposta ao questionário, por isso, suas respostas aparecem em mais de uma Unidade de Significado (US). Por meio das questões, podemos perceber alguns descritores, a quantidades de vezes que esses termos foram descritos e organizarmos nas US.

Quando perguntados a respeito das perspectivas relacionadas ao PRP na UFFS, obtivemos as respostas: agregar conhecimentos; criar vínculo da IES com

a escola, ambas categorizadas na US *Conhecimento e experiência* e; compreender o funcionamento do ensino básico, sendo categorizada na US *Vínculo IES e escola, aproximações e compreensões*.

Sobre os objetivos para o PRP na UFFS, alguns dos residentes descreveram crescimento profissional na formação inicial e continuada, sendo caracterizada na US *Formação inicial e continuada*; aproximação com o ensino básico e compreensão do seu funcionamento; adquirir experiências em sala de aula, ambas caracterizadas na US *Conhecimento e experiência*.

Quando questionados sobre a influência do PRP na atuação em sala de aula, obtivemos os seguintes descritos: Sim. Pois possui carga horária diversificada, fazendo parte da US *Carga horária bolsa e currículo*; Sim. Pois possui metodologia diversificada, sendo incorporada na US *Conhecimento e experiência* e; Sim. Pois proporciona maior experiência em sala de aula e na interação com a escola, caracterizada na US *Vínculo IES e escola, aproximações e compreensões*.

Para os dados coletados na narrativa dos preceptores, utilizaram-se os mesmos critérios de unitarização dos dados dos questionários. As professoras preceptoras já estão ligadas a UFFS e seus projetos há muito tempo, ambas foram orientadoras do PIBID, por isso, foi importante conhecer uma breve história de vida e trajetória formativa/profissional para que possamos analisar seus registros com mais propriedade.

A partir da análise e unitarização dos dados coletados, obteve-se algumas das compreensões que permitiram identificar elementos correspondentes a duas categorias a priori, sendo elas: 1) Conhecimento e experiência Docente (contemplando US 1 e 4); e 2) Aproximação da IES com as escolas de ensino básico (contemplando US 2 e 3). A pesquisa envolveu residentes e preceptores do PRP, mas em função do espaço/limite do trabalho nos deteremos nos dados e análise dos residentes.

CATEGORIA 1: CONHECIMENTO E EXPERIÊNCIA DOCENTE

A obtenção de conhecimentos na formação inicial e continuada é uma das grandes preocupações de muitos grupos e associações voltados à licenciatura. Aprender a teoria e desempenhá-la na prática são vias de mãos diferentes. Nesse sentido, quando perguntados quais as perspectivas desses licenciandos relacionadas ao PRP algumas das respostas foram L2: *“Aprender a ensinar na prática”*; L1: *“Adquirir melhores competências e habilidades quanto ao “ser professor”*”. Esses relatos demonstram que de fato uma das maiores preocupações dos residentes é o seu comportamento em sala de aula, é saber agir perante algumas situações. Suas maiores perspectivas quanto ao PRP estão atreladas a essa vivência e experiência

que será adquirida durante o tempo em que estarão ligados ao programa. Nunes (2001), salienta em seus escritos que há sim a necessidade de se repensar a formação docente. Nóvoa (2009), afirma que é essencial inovarmos o processo de formação. Essa proposta apresentada pelo PRP é corroborada com as ideias dos autores e surge para dar um caráter diferenciado ao processo formativo, com propostas complementares ao que é proposto em termos de formação, especialmente no que se refere a uma maior inserção dos futuros professores em contexto escolar.

Dentro desse contexto, podemos destacar os motivos pelos quais os participantes entraram para o PRP, a exemplo de L7: *“Em primeiro lugar a oportunidade de estar inserida em um programa que me ajudasse na minha profissão enquanto docente”*. Essa afirmação é similar a de outros residentes, que destacam a importância de estar mais tempo na escola e em sala de aula, para compreender o que lá se passa, bem como proceder nesse espaço tão rico e complexo.

Para Tardif (2013), é no processo da experiência durante a formação docente que os professores conservam o controle, tanto no que diz respeito a sua produção quanto a sua legitimação, transformando a formação em um processo de conhecimento e autoconhecimento, trazendo para dentro das escolas e salas de aula, um professor qualificado para o exercício da docência. Reiteramos aqui que o processo de formação está atrelado a muitos fatores, e que se consolida a cada atividade desempenhada durante esse percurso formativo, sendo constante e contínuo.

Ainda dentro de alguns fatores que permeiam as perspectivas, motivações e objetivos desses licenciandos, estes fundados no PRP, podemos destacar que muitos anseiam pelo contato com as escolas de Educação Básica e a aproximação delas com as IES. Podemos verificar essa intenção ao analisarmos suas respostas ao questionário presentes na segunda categoria oriunda da pesquisa.

CATEGORIA 2: APROXIMAÇÃO DA IES COM AS ESCOLAS DE ENSINO BÁSICO

Além da capacitação, ou seja, um melhor conhecimento e experiência docente, uma das grandes perspectivas esboçadas pelos licenciandos foi o conhecimento escolar e essa articulação entre IES e escolas. Dentre os objetivos dos sujeitos da pesquisa estava o entendimento do funcionamento das escolas públicas e tudo que se refere a ela, como explica L12: *“entender a realidade das escolas públicas brasileiras, e conhecer os desafios enfrentados pelos professores da educação básica”*.

Então, a partir da experiência com o PRP, temos que a formação docente proporcionada por esse programa, não seja somente técnica, mas que

mostre a sensibilidade desses profissionais aos aspectos éticos, sociais, políticos, econômicos, ambientais e outros que permeiam o campo educativo. Além disso, que essa compreensão trazida aos residentes pela interação entre teoria e prática, proporcione maior inserção no contexto da prática, interação com a comunidade escolar e compartilhamento de experiências e conhecimentos desse ambiente conhecido como escola.

Conhecer o ambiente de trabalho torna-se essencial para o exercício pleno da licenciatura. Carvalho e Gil-Perez (2001), reafirmam a respeito do saber e o saber fazer do professor, pontuando o quanto estar inserido dentro de um ambiente de trabalho e total conhecimento auxilia para o desempenho de maior eficiência na docência. Tardif (2013, p. 13), afirma “[...] que nos ofícios e profissões não existe conhecimento sem reconhecimento social”, mostrando o quão importante é essa ligação entre o futuro ambiente e todos os aspectos desse local de trabalho e a formação docente.

Para tanto, além de conhecer o âmbito escolar, é significativo que a IES tenha uma relação com as escolas, pois essa pode promover a sinergia entre a instituição que forma professores e a que recebe o licenciando. Esse é um dos objetivos do PRP, mencionado anteriormente, e que diante dos dados levantados na pesquisa estão sendo alcançados. O programa prima pela aproximação entre IES e escolas, com o intuito de ampliar e consolidar essa relação junto a todos os envolvidos nesses importantes contextos sociais, educacionais e formativos

4 CONCLUSÕES

A formação de professores é uma das grandes preocupações discutidas neste trabalho, sendo ela o alicerce para a formação de profissionais coerentes e comprometidos em sua atuação. O que podemos perceber no decorrer da discussão referente à educação e formação de professores, é que programas como o PRP, trazem um aporte à formação. Aliados com a formação inicial e continuada, nessa interação escola e universidade, podem direcionar o futuro docente para um caminho de maior compreensão a respeito da atuação docente.

A profissão docente envolve muitos aspectos, sendo eles objetivos e subjetivos, construídos ao longo do tempo e a partir da atuação. Para tanto, a formação docente inicia-se desde o princípio de sua iniciação acadêmica, sendo importantíssimo esse contato acadêmico com a escola, ou seja, que conheça a profissão na teoria e na prática.

Por se tratar de um programa com caráter diferenciado, tanto em carga horária quanto em metodologia, o PRP traz uma visão diferente a respeito de estar dentro da escola, vivenciando seu funcionamento e suas discussões. Além

disso, essa maior inserção no espaço escolar permite o total contato com o âmbito escolar, no que se refere aos funcionários, alunos e comunidade externa, permitindo ao residente a troca de informações, conhecimentos e experiências a respeito de muitos fatores. Por isso, reafirmamos que programas que dão suporte ao repensar da educação, a exemplo do PRP, são importantes para a formação da identidade, caráter, desenvolvimento, conhecimento, experiência e comunicação do novo profissional a ser formado.

Acreditamos que o PRP, é uma proposta positiva para uma formação eficiente de docentes, demonstrando que é necessário sempre repensar e garantir diferentes espaços e projetos para a formação de professores, pois a partir das vivências proporcionadas pelo programa, os licenciandos poderão desenvolver mais e melhor os saberes necessários à formação.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Resolução Nº 2, de 1º de Julho de 2015. Brasília. **Ministério da Educação Conselho Nacional de Educação Conselho Pleno**. Disponível em: <http://portal.mec.gov.br/docman/agosto-2017-pdf/70431-res-cne-cp-002-03072015-pdf/file>. Acesso em: 2 out. 2018.

CARVALHO, A. M. P.; GIL-PÉREZ, D. O saber e o saber fazer do professor. In: **Ensinar a ensinar**. CASTRO, Amelia Domingues; CARVALHO, Anna Maria Pessoa (orgs). São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2001. p. 107-124.

LUDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: Editora Pedagógica e Universitária, 1986.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência e Educação**, São Paulo, v. 9, n. 2, p.191-211, 2003.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciências e Educação**, São Paulo, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

NÓVOA, A. **Imagens do futuro presente**. Lisboa: Educa, 2009.

NUNES, C. M. F. Saberes docentes e formação de professores: um breve panorama da pesquisa brasileira. **Educação & Sociedade**, n. 74, 2001. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/es/v22n74/a03v2274>. Acesso em: 15 de set 2019.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 15. ed. Petrópolis: Vozes, 2013.

ESTRATÉGIAS DE ENSINO E O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: ESTUDO COMPARATIVO ENTRE LIVROS DIDÁTICOS DO BRASIL E DE PORTUGAL

Letiane Lopes da Cruz¹, Naiára Berwaldt Wust², Kéli Renata Corrêa de Mattos³, Roque Ismael da Costa Güllich⁴

¹Universidade Federal da Fronteira Sul, letianedacruz@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, naiaraberwaldtwust@gmail.com

³ Universidade Federal de Santa Maria, kellirenata2015@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul, bioroque.girua@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A sociedade atualmente passa por inúmeros avanços científico-tecnológicos, sendo assim demanda de sujeitos ativos, que possam estar aptos a resolver as imposições da sociedade envolvendo a tomada de decisões com pautas científicas que lhe são colocadas. Conseqüentemente cabe ao professor/Escola preparar esses indivíduos para exercer a cidadania, de forma responsável e lúcida (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

Em uma forma de produzirmos enfrentamento a esta demanda social e escolar, torna-se cada vez mais necessário promover/desenvolver o Pensamento Crítico (PC), que de acordo com Ennis (1985, p.46), é “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir aquilo em que acreditar ou fazer”, dessa maneira, acreditamos que seja premente desenvolver o PC em Ciências, pois este é essencial para viver em sociedade, este torna o sujeito esclarecido cientificamente, reflexivo, autônomo e competente para tomar decisões no ambiente em que vive (TENREIRO-VIEIRA, 2000).

O ensino de Ciências, nos últimos anos, tem passado por grandes preocupações/transformações, em relação a formação de docentes capacitados em realizar formas de aprendizagem que garantem a alfabetização científica dos alunos (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014). Não obstante, por mais que existam

proposições e metodologias de ensino diversificadas, propostas curriculares de ensino Ciências ligadas as diretrizes curriculares nacionais de formação de professores num viés de promoção do PC são pouco desenvolvidas, especialmente no Brasil. Segundo GÜLLICH e Vieira (2019, p. 6), “a ideia de pensamento crítico em contexto brasileiro é pouco ou nada recorrente, em especial se observado o campo de pesquisa de Educação em Ciências e, em recorte para formação de professores de Ciências”.

Segundo Tenreiro-Vieira e Vieira (2001), promover o PC dos sujeitos na formação, demanda o uso de estratégias e de recursos educacionais que têm um nível favorável para desenvolver este pensamento. Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p. 20) mencionam também que o professor precisa formular questões provocativas do pensamento, que irá ajudar os educandos, “clarificar aprofundar, testar e avaliar”, aquilo que está lhe sendo ensinado, no que apostamos que para o desenvolvimento do PC em Ciências precisamos de políticas públicas educacionais, materiais adequados e formação docente.

O Professor deve estar preparado e consciente da necessidade de utilização de metodologias didáticas que promovem o PC em suas aulas de Ciências, sendo que estas estratégias de ensino, tais como diferentes atividades ativas podem promover o diálogo/discussão entre professor-aluno, aluno-aluno e principalmente desenvolver o raciocínio lógico, a reflexão, para a constituição de sujeitos autônomos e críticos (MATTOS; GÜLLICH, 2018).

Mas, o professor (de Ciências) não é o único responsável para uma educação de qualidade, muito se depende das diretrizes curriculares, as práticas, currículo, relação com a comunidade escolar, e especialmente dos Livros Didáticos (LD), Estes ainda exercem grande influência no processo de ensino e aprendizagem, em muitos casos os ensinamentos estão direcionados exclusivamente ao uso do LD, tornando a aula de Ciências dependente desse recurso didático, desta maneira aprisionando o ensino e o fazer docente a maquinaria didática do livro (GERALDI, 1994; FRACALANZA, 2006; GÜLLICH, 2013).

É nesse contexto que surge o presente estudo, com o intuito de desenvolver um comparativo sobre as estratégias didáticas presentes em Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) do Brasil e de Portugal, para perceber se promovem ou possuem potencial para promover o desenvolvimento do PC em Ciências.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Essa pesquisa de Educação em Ciências tem abordagem qualitativa e parte da análise documental (LÜDKE; ANDRÉ, 2001) de dois trabalhos de pesquisa sobre LDCEF, desenvolvidos por pesquisadores do Grupo de Estudos e Pesquisas em Ensino de Ciências e Matemática (GEPECIEM) que tinham como objetivo central verificar o caráter pedagógico das estratégias didáticas presentes nos LD e se as mesmas apresentavam potencial para a promoção do PC em Ciências, em LD portugueses e brasileiros, a saber: i) O pensamento crítico em ciências no brasil: um olhar para os livros didáticos de Mattos e Güllich (2018)¹ e ii) O pensamento crítico em ciências: análise de atividades/estratégias em manuais didáticos de Portugal de Wust e Güllich (2019)².

Realizamos as coletas de dados junto aos trabalhos desenvolvidos e sistematizamos todas as atividades descritas de ambos os trabalhos em quadros, para assim realizar a comparação das atividades. As atividades didáticas dos LD estão organizadas em categorias, conforme o estudo de Mattos e Güllich (2018) e Wust e Güllich (2019), sendo estas classificadas como: 1- Informativas, que possuem o intuito de apenas informar o conteúdo; 2- Exploratórias, atividades com potencial de promover o PC se tiverem uma boa mediação do professor; 3- Reflexiva/ Críticas, atividades com o intuito/intenção de promover o pensamento crítico, pois possibilitam o sujeito pesquisar, investigar, refletir e criticar, desta forma construindo sua autonomia. Assim, classificamos categorias e subcategorias e, posteriormente, descritores (atividades pedagógicas/estratégias didáticas presentes nos LD), comparando as atividades dos diferentes livros didáticos brasileiros e portugueses.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Diante da análise realizada a partir dos dois trabalhos de pesquisa sobre LDCEF portugueses e brasileiros, nossos resultados foram produzidos por meio da comparação entre categorias, subcategorias, descritores presentes em ambos os trabalhos. A primeira análise e comparação realizada foi sobre as categorias e subcategorias.

Conforme os dados presentes nos trabalhos analisados, podemos perceber a variedade de subcategorias existentes, analisando as categorias, percebemos que na informativa, não há correlação entre elas, LD portugueses (Informações adicionais, Resumo-síntese, Resumo) e brasileiros (Leitura, Nota explicativa, Informações Complementares) apresentam atividades diferentes entre si.

A categoria exploratória apresenta duas subcategorias similares em ambos

1 Link de acesso: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/8696>

2 Link de acesso: <https://portaleventos.uffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/11524>

os LD, sendo estas de exercícios e experimentos, consideramos estes resultados decorrentes da importância atrelada ao uso de experimentos nas aulas de Ciências, e exercícios por sempre estarem presentes nos LD ao longo do processo histórico de sua produção. Os experimentos são importantes para o ensino de ciências, para promover uma aprendizagem científica, mas: “não basta envolver os alunos na realização de experimentos, mas também procurar integrar o trabalho prático com a discussão, análise e interpretação dos dados” (ROSITO, 2008, p. 203). Os exercícios são componentes constituintes do cotidiano escolar, utilizados para facilitar e orientar o processo educativo, mas também para avaliar, auxiliar no processo de ensino-aprendizagem dos alunos. A utilização de exercícios é bastante discutida, pois conforme retrata Pozo e Gómez (2009, p. 177) “ representa um dos recursos mais utilizados em sala de aula para ensinar e consolidar os diferentes conhecimentos”, os exercícios são apresentados de maneiras variadas e para favorecer a promoção do PC no processo de ensino e aprendizagem, necessitam da mediação do professor, caso contrário, não haverá resultados significativos na aprendizagem dos sujeitos envolvidos, sendo apenas utilizados para memorização e/ou repetição dos conteúdos.

Analisando a categoria Reflexiva/Crítica, constatamos apenas uma subcategoria similar nos trabalhos, abordagem de Ciência, Tecnologia, Sociedade e Ambiente (CTSA), considerada de grande importância para promoção do PC no ensino de Ciências. Abordar as interações CTSA possibilita aos alunos um conhecimento científico, nesse sentido Alves (2011, p. 22), refere que a abordagem de CTSA no Ensino de Ciências ajuda

a formar cidadãos capazes de perceber a Ciência, a Tecnologia, a Sociedade, o Ambiente, e as interações entre elas, para que sejam capazes de tomar decisões informadas e responsáveis e, sobretudo, sejam capazes de refletir sobre elas.

Conforme as análises das categorias, podemos perceber que em ambas as pesquisas, a categoria que contém maior similaridade é a exploratória, sendo um resultado muito bom, pois estas com mediação do professor que pode realizar atividades com o intuito de desenvolver o PC (MATTOS; GÜLLICH, 2018; WUST; GÜLLICH, 2019).

Em contrapartida a categoria mais indicada para desenvolver o PC, é a Reflexiva/ Crítica, ambos os trabalhos possuem essa em menor quantidade, LD brasileiros apresentam 282: 1632, e livros portugueses 60: 1809 de atividades que são reconhecidas nessa categoria. Segundo Mattos e Güllich (2018, p.4, grifos do autor), não é um resultado adequado, visto que as atividades desse caráter precisam ser ampliadas no ensino de ciências: “por conta do seu caráter *instigador, reflexivo, ativo e autônomo*, que permite ao sujeito (re)criar suas próprias ideias, valorizando o seu senso crítico e reflexivo.”

Além das categorias e subcategorias, foram analisadas e comparadas as atividades/estratégias didáticas apresentadas pelos LD que foram analisados nos trabalhos, denominadas pelos autores de descritores (MATTOS; GÜLLICH, 2018), sendo que estes foram classificados conforme o potencial para a promoção do PC. Na categoria Informativa, apenas um descritor/atividade é similar em ambos os livros didáticos, denominado “Saiba mais”, apresentando uma frequência alta nos livros brasileiros, 79: 1.632, e em livros didáticos portugueses 21:1809, essas atividades possui o intuito de apenas informar algo, chamando a atenção do leitor para “o algo a mais”. Tenreiro-Vieira e Vieira (2014, p. 31), mencionam que atividades de aprendizagem com esse caráter apresentam apenas o propósito de focar na “identificação e memorização de factos bloqueando assim as oportunidades de promoção do PC”.

Por sua vez, na categoria Exploratória, podemos observar um número maior de descritores similares, como “Atividades”, possuindo uma frequência relativa em livros brasileiros, 79:1.632 das atividades encontradas, e 17:1809 nos livros de Portugal, “Explore”, possuindo 79:1.632 das atividades encontradas em livros brasileiros, e 22:1809 presentes nos LD portugueses, “Desafio” tendo 9: 1.632 LD dos brasileiros, e 23: 1809 em portugueses, e o descritor denominado “No laboratório” possui uma frequência menor de atividades em ambos os LDs, 9: 1.632 atividades em livros brasileiros, e 16:1809 em portugueses. As atividades exploratórias, se bem mediadas pelo professor, podem apresentar o potencial de promover o PC em ciências (TENREIRO-VIEIRA; VIEIRA, 2014).

Analisando a categoria Reflexivas/Críticas, não encontramos nenhuma similaridade entre os descritores dos LD portugueses e brasileiros. Em ambos os LDs analisados atividades nessa categoria foram em menor número, em livros brasileiros apresentando uma frequência de 282: 1632 atividades, e livros portugueses 60: 1809 atividades. Não sendo um resultado ideal, pois atividades desse caráter são essenciais para promover a capacidade de PC. As atividades encontradas nesta categoria têm a maior chance de instigar e estimular o aluno a pesquisar, investigar, refletir, criticar, desenvolvendo assim sua autonomia, sendo assim, seriam importantes para ambos os livros. No que diz respeito as atividades de aprendizagem que podem desenvolver capacidades do PC, Tenreiro-Vieira e Vieira (2014) destacam situações de realizações de problemas, realização de projetos, debates, produção de textos argumentativos de ciências ou sobre as ciências e atividades experimentais com cunho investigativo.

4 CONCLUSÕES

A partir da comparação entre os dois trabalhos analisados, verificamos que

a categoria que apresenta maior similaridade entre os LDCEF é a exploratória, tanto nas subcategorias analisadas, como também nos descritores/atividades/estratégias didáticas, seguida pela categoria informativa, sendo que a categoria reflexiva/crítica ocorrerá em menor número de similaridade. Os dados analisados expressam que os LD ainda apresentam muitas atividades pedagógicas informativas e exploratórias, que muitas vezes são simplistas e tradicionais, e se caso estas não possuírem uma boa mediação do professor não apresentaram boas possibilidades de promover/desenvolver o senso crítico do aluno, de construir conhecimentos significativos.

Sendo assim, são necessárias melhorias nos LDCEF, nas políticas de formação de professores, nos currículos escolares e nas metodologias de ensino para potencializar a promoção do PC no ensino de Ciências, para assim almejarmos a formação de indivíduos críticos e reflexivos para atuar em sociedade.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, N. P. **Recursos de ensino/aprendizagem para a implementação da perspectiva CTSA no 2º CEB**. 2011. 149 f. Tese (Doutorado Ensino de Ciências). Instituto Politécnico de Bragança, Escola Superior de Educação. Bragança. 2011. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10198/4151>. Acesso em: 24 jan. 2020.

ENNIS, R. H. Critical thinking and the curriculum. **National Forum**, v. 65, n. 1 p. 24-27, 1985.

FRACALANZA, Hilário. O ensino de ciências no Brasil. In: FRACALANZA, Hilário; MEGID NETO, Jorge (orgs.). **O livro didático de ciências no Brasil**. Campinas: Komedi, 2006.

GERALDI, C. M. G. Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano da escola básica. **Pro-posições**, Belo Horizonte, v. 5, n. 3, p. 111-132, nov.1994. Disponível em: https://www.fe.unicamp.br/pffe/publicacao/1827/15_artigo_geraldicmg.pdf. Acesso em: 25 set. 2019.

GÜLLICH, R. I. C. **Investigação-formação-ação em ciências**: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino. Curitiba: Prismas, 2013.

GÜLLICH, R. I. C.; VIEIRA, R. M. Formação de professores de Ciências para a promoção do pensamento crítico no Brasil: Estado da arte. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo, v. 9, n. 2. mai./ago. 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens

qualitativas. São Paulo: Epu, 2001.

MATTOS, K. R. C.; GÜLLICH, R. I.C. Formação De Professores De Ciências Para A Promoção Do Pensamento Crítico: Estudo Comparativo Entre Documentos E Discursos Do Brasil E Portugal. In: VIII Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica, 8., 2018, Realeza. **Anais eletrônicos...** Realeza, 2018. Disponível em: <https://portaleventos.uuffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/8696>. Acesso em: 18 dez. 2019.

POZO, J. I.; GÓMEZ, C. M. A. **A aprendizagem e o ensino de ciências: do conhecimento cotidiano ao conhecimento científico**. 5. ed. Porto Alegre: Artmed, 2009.

ROSITO, B. A. O Ensino de Ciências e a Experimentação. In: MORAES, R. (org.). **Construtivismo e Ensino de Ciências**: reflexões epistemológicas e metodológicas. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2008.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O pensamento crítico na Educação Científica**. Lisboa: Instituto Piaget, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-Pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico**. 2. ed. Madrid: Oei – Organização dos Estados Ibero-americanos: IBERCIENCIA, 2014. Disponível em: <http://www.ibercienciaoei.org/doc2.pdf>. Acesso em: 20 nov. 2019.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Estratégias de Ensino/ Aprendizagem**: o questionamento promotor do pensamento crítico. Lisboa: Instituto Piaget, 2001.

WUST, N. B.; GÜLLICH, R. I. C. O pensamento crítico em ciências: análise de atividades/estratégias em manuais didáticos de Portugal. In: IX Jornada de Iniciação Científica e Tecnológica, 9., 2019, Cerro Largo. **Anais eletrônicos...** Cerro Largo, 2019. Disponível em: <https://portaleventos.uuffs.edu.br/index.php/JORNADA/article/view/11524>. Acesso em: 22 nov. 2019

AFINAL, POR QUE ENSINAR CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL?

Aléxia Birck Fröblich¹, Judite Scherer Wenzel²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, alexia.b.f10@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, *Campus* Cerro Largo, juditescherer@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A Educação Infantil é uma fase crucial para o desenvolvimento humano, pois é nela que ocorre a construção da aprendizagem que será utilizada em toda a vida. Com isso é importante que sejam vivenciadas experiências enriquecedoras que tenham um papel significativo para o desenvolvimento das capacidades humanas. Maldaner (2014) aponta que:

novos conhecimentos teóricos estão sendo produzidos e avaliados no que diz respeito ao sentido da Educação Infantil, também como um direito das crianças de aprenderem em ambientes qualificados para tal. As teorias fazem sentido quando vêm para explicar uma situação, no caso, a Educação Infantil em contexto escolar (MALDANER, 2014, p. 25).

Assim, o objetivo do presente artigo, que decorre de um projeto de pesquisa elaborado no Componente Curricular (CCR) de Iniciação à Prática da Pesquisa de um Curso de Licenciatura em Química, visa analisar como está sendo compreendido o ensino de Ciências nas Escolas de Educação Infantil e também, busca identificar quais os seus principais objetivos e quais as práticas pedagógicas desenvolvidas.

As Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Infantil (BRASIL, 2010) assinalam que a proposta pedagógica da escola deve possibilitar a convivência entre as crianças, além de contribuir para ampliação de diferentes saberes e conhecimentos. No documento encontramos o seguinte esclarecimento:

a proposta pedagógica das instituições de Educação Infantil deve ter como objetivo garantir à criança acesso a processos de apropriação, renovação e articulação de conhecimentos e aprendizagens de diferentes linguagens, assim

como o direito à proteção, à saúde, à liberdade, à confiança, ao respeito, à dignidade, à brincadeira, à convivência e à interação com outras crianças (BRASIL, 2010, p. 18).

Nesse sentido chamamos atenção para o ensino de Ciências que se configura como um conjunto de saberes e conhecimentos que podem instigar a curiosidade, o questionamento e, possibilitar para a criança o conhecimento da natureza, do mundo físico e social sob a ótica da Ciência.

Ressaltamos que quanto mais jovens, mais curiosos são os alunos. Em certa fase, da educação infantil, as crianças apresentam a fase dos “porquês” na qual as crianças interagem, questionam e se mostram interessadas. É justamente tal disponibilidade e curiosidade que precisa ser aproveitada, é primordial fazer uso de tais potencialidades por meio da brincadeira, do lúdico! Isto é, a motivação de querer saber mais deve ser usada a favor do professor, da escola proporcionando interação direta na apropriação do conhecimento.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O presente estudo apresenta uma pesquisa de cunho qualitativo que de acordo com Lüdke e André (1986) consiste na obtenção de dados descritivos, obtidos no contato direto do pesquisador com a situação estudada. A revisão bibliográfica tem como objeto de busca o Google Acadêmico, no item Pesquisa Avançada com o uso do descritor Educação Infantil e Ciências, no título, nos anos de 2018 e 2019.

Os trabalhos encontrados foram analisados buscando indícios de aproximações, no intuito de compreender sobre o que as pesquisas têm dialogado acerca da inserção do ensino de Ciências na Educação Infantil.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na busca foi possível obter 13 trabalhos, desses, dois (2) são dissertações, dez (10) são artigos publicados em periódicos ou em eventos nacionais e internacionais e um (1) trabalho se caracteriza como de conclusão de curso (TCC). Em seguida, fizemos a leitura dos objetivos desses trabalhos e os focos dos objetivos foram enquadrados e categorizados por aproximação em seis (6) grupos secundários e, posteriormente em três (3) grandes grupos de acordo com o quadro a seguir, sendo trabalhos nomeados como T_1 , T_2 , e assim sucessivamente:

Quadro 1 – Trabalhos Analisados

Trab.	Objetivos	Focos temáticos		
		a) Formação Docente	b) Diálogo Teórico	c) Prática Pedagógica
T ₁	Refletir sobre as suas ações diárias em relação a sua saúde, o que engloba cuidado e preservação com o meio ambiente e com a higiene. Estimular para a prática correta de tomar banho, escovar os dentes, cortar as unhas e cabelos. Desenvolver independência para manter sua higiene pessoal.			X
T ₂	Avaliar uma intervenção pedagógica (IP) de uma licencianda em química, realizada na educação infantil (crianças de 5 anos) sobre o tema “Materiais e suas Transformações”.			X
T ₃	Possibilidade das crianças expressarem e de compreenderem melhor o mundo em que vivem, através do conhecimento adquirido sobre as ervas medicinais e seus benefícios para a saúde. Exposição das ervas medicinais na feira de ciências, meio ambiente e tecnologia.			X
T ₄	Busca aproximar a criança do universo “científico” através de uma metodologia centrada na pesquisa como pressuposto da prática pedagógica.			X
T ₅	Buscou investigar por meio de pesquisa bibliográfica, concepções e orientações para o ensino de ciências na educação infantil, de forma a favorecer a contextualização do trabalho didático-pedagógico e privilegiar o desenvolvimento de habilidades e competências no que concerne aos conteúdos dessa área do conhecimento.		X	
T ₆	Discutir as especificidades do trabalho com Ciências junto às crianças e enfrentar os desafios para potencializar sua realização em escolas e creches.		X	
T ₇	Como as atividades propostas pela professora foram se aproximando de uma perspectiva investigativa? Que deslocamentos de sentido ocorrem na maneira como a professora compreende o ensino de ciências, ao longo de seu trabalho com as crianças?	X		
T ₈	Pensar em propostas que ampliem qualitativamente as interações entre professores e alunos no ambiente escolar e as interações entre as crianças e os recursos tecnológicos digitais e não digitais presentes em seu cotidiano.		X	

T ₉	Analisar como a intencionalidade educativa do professor, juntamente com a curiosidade das crianças, tendo como aliadas duas estratégias de ensino – a Aula-Passeio de Freinet e a Sequência Didática – podem colaborar para o ensino de Ciências na Educação Infantil.	X		
T ₁₀	Oportunizar o conhecimento em Ciências na Educação Infantil.			X
T ₁₁	O objetivo geral consistiu em analisar a literatura infantil que trouxesse temas relacionados ao ensino de Ciências nos anos iniciais.		X	
T ₁₂	Analisar alguns questionamentos a respeito do que consiste ensinar ciências para crianças, quais conhecimentos as professoras mobilizam ao ensinar ciências, e como isso influencia o desenvolvimento delas, preparando-as para etapas posteriores da aprendizagem de conceitos científicos.	X		
T ₁₃	Visa analisar sobre a educação em ciências para crianças da Educação infantil na cidade de Manaus – Amazonas.		X	

Fonte: FRÖHLICH; WENZEL (2019).

Dos treze (13) trabalhos, três (3) apresentam algum aspecto sobre a formação docente, que contemplou trabalhos que dialogaram sobre a preparação das professoras frente ao Ensino de Ciências por meio de questionários ou entrevistas (grupo a); cinco (5) deles mostraram um diálogo enfatizando a preocupação com o que é discutido referente ao Ensino de Ciências por meio de revisões bibliográficas e análise de documentos norteadores da Educação Infantil, caracterizando-se como perspectivas mais teóricas (grupo b) e cinco (5) trabalhos apresentaram algum tipo de ação e/ou atividade prática envolvendo o Ensino de Ciências, os quais foram indicados como foco denominado de prática pedagógica (grupo c).

Visando os objetivos do trabalho que consistem em compreender como está sendo desenvolvido o ensino de Ciências na Educação Infantil, optamos por ampliar o diálogo do grupo c. Para tanto, segue uma descrição dos cinco (5) trabalhos que contemplaram a prática pedagógica, iniciando por T₁, em que Barbosa (2018) indica como principal objetivo trazer para a sala de aula da Educação Infantil hábitos de higiene corporal, bucal e dos alimentos. Dessa forma, segundo o autor (2018), os alunos se apropriam de um conhecimento científico sobre o próprio corpo pois o “*conteúdo de higiene [...] vem com objetivos específicos e muito contribui para que a criança conheça a necessidade de ter uma boa higiene e também que tenha autonomia para realizá-las da maneira correta de formas lúdica e prazerosa*” (BARBOSA, 2018, p. 27).

Em T₂, Nascimento e Pereira (2018) retratam uma atividade na qual uma licencianda em química realizou uma prática na Educação Infantil com crianças de 5 anos sobre o tema “Materiais e suas Transformações”. Tal relato demonstra que é *“possível trabalhar com aspectos mais específicos da Ciência na Educação Infantil e que crianças dessa faixa etária conseguem desenvolver ideias iniciais sobre o conceito de matéria e também sobre fenômenos químicos”* (NASCIMENTO; PEREIRA, 2018, p. 105).

Seguimos a análise em T₃, onde Santos (2018) abordou com as crianças do 2º Período da Educação Infantil, os benefícios das ervas medicinais e expôs os resultados em uma Feira de Ciências. Para a autora, atividades diferenciadas fazem a criança *“compreender o mundo de forma significativa e prazerosa, com vistas a viver com qualidade em um espaço harmônico e de paz”* (SANTOS, 2018, p. 101).

Envolvendo o universo “científico”, Oliveira, Della e Marin (2018) em T₄ apresentam uma metodologia centrada na pesquisa como pressuposto da prática pedagógica, os autores tiveram como fundamentação teórica os pressupostos de Moraes (1992) e indicam cinco momentos da pesquisa para anos iniciais: definição de um tema; exploração do que os alunos já conhecem; realização de atividades; complementação dos estudos e, por fim, proporcionar a sistematização das aprendizagens. Dessa forma, *“alia-se a teoria a prática, fazendo com que os alunos desenvolvam habilidades como a elaboração de hipóteses, o raciocínio lógico e a coerência de suas ideias e pensamentos”* (OLIVEIRA, DELLA, MARIN, 2018, s/p).

Por fim, Cardoso e Silva (2019) em T₁₀, trazem uma abordagem teórico-metodológica que insere o Ciclo da Água na Educação Infantil fazendo o uso de vários recursos pedagógicos, como desenho animado, atividade experimental e objeto digital de aprendizagem. Para os autores *“pode-se afirmar que as crianças nesta etapa educacional demonstram grande interesse e curiosidade pelo mundo físico e natural, levantando explicações e hipóteses através de conceitos espontâneos, formulados pela sua vivência”* (CARDOSO, SILVA, 2019, p. 519).

Ou seja, os trabalhos indicam metodologias diferenciadas mas todos apresentam como atividade iniciar a criança numa compreensão sobre alguns fenômenos da Ciência, seja por meio de resolução de problemas, de práticas, de outros estímulos. O importante nessa faixa etária é fazer a relação com o cotidiano, com coisas que as crianças conhecem valorizando a sua criatividade e estimulando ainda mais a sua curiosidade. Daí a necessidade de planejamentos específicos que tenham esse cuidado de ensinar, de auxiliar a criança.

4 CONCLUSÕES

Mas afinal, por que ensinar ciências na Educação Infantil? Tendo como base os focos temáticos emergentes: formação docente, diálogo teórico e prática pedagógica e também por meio das leituras realizadas, é possível indicar que o contato da criança com o Ensino de Ciências ainda na Educação Infantil é extremamente pertinente, uma vez que as crianças são naturalmente curiosas, investigativas e observadoras, e demonstram bastante interesse em conhecer o mundo que as cerca. É papel do professor desenvolver e estimular a busca pelo conhecimento, tornando o aluno autônomo e futuramente um adulto com pensamento crítico, ampliando sua visão de mundo, pois:

[...] a criança é capaz de construir o próprio conhecimento, assimilando e reconstruindo ele a partir dos significados e que ela atribui. Essa constituição do saber deve ocorrer de maneira autônoma e própria de cada criança. A cultura tem grandes influências nas tomadas de decisão e nos conhecimentos prévios que ela traz para a escola. (OLIVEIRA; DELLA; MARIN; 2018, s/p)

Assim, na continuidade do trabalho tendo como base os resultados construídos por meio da pesquisa aqui apresentada, visamos levar para as salas de aula de Escolas de Educação Infantil práticas de ensino de Ciências que tenham uma proposta de ensino para a vida, sensibilizando o aluno e sua família a sempre questionar e saber mais num movimento de iniciar as crianças na compreensão acerca da Ciência.

5 REFERÊNCIAS

BARBOSA, S. S. **O ensino de ciências na educação infantil**. 2018. 28 folhas. Projeto de Ensino (Graduação em Pedagogia) – Centro de Ciências Exatas e Tecnologia. Universidade Norte do Paraná, Cuiabá, 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Básica. **Diretrizes curriculares nacionais para a educação infantil / Secretaria de Educação Básica**. Brasília, DF: MEC, SEB, 2010.

CARDOSO, M. F.; SILVA, J. T. Uma abordagem teórico-metodológica para o conhecimento em ciências na Educação Infantil. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 18, n. 3, p. 496-520, 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MALDANER, O. A. Formação de professores para um contexto de referência

Conhecido. *In*: NERY, B. K.; MALDANER, O. A. (org.). **Formação de Professores**: compreensões em novos programas e ações. Ijuí: Editora Unijuí, p. 15-41, 2014.

MORAES, R. **Ciências para as séries iniciais e alfabetização**. Porto Alegre: Sagra-DC Luzzatto, 1992.

NASCIMENTO, B. B. M., PEREIRA, L. L. S. O Ensino de Ciências/Química na Educação Infantil: em foco “os materiais”. **Revista de Educação, Ciência e Tecnologia**, Goiás, GO, v. 3, n. 2, p. 105 – 126, 2018.

OLIVEIRA, K. B.; VALLI, M. D.; MARIN, E. B. Pedagogia e ciências da natureza: aprender pela pesquisa na educação infantil. **Revista Tecné, Episteme y Didaxis**. Número Extraordinário. Octavo Congreso Internacional de Formación de Profesores de Ciencias para la Construcción de Sociedades Sustentables. 2018.

SANTOS, E. S. A. Feira de Ciências na Educação Infantil: a criança aprendendo com as ervas medicinais. **Revista Saberes e Práticas**, Manaus, AM, n. 1, p. 95-102, 2018.

“FUNGOSLÂNDIA: DESCOBRINDO O FANTÁSTICO MUNDO DOS FUNGOS” – UMA PROPOSTA DE MATERIAL DE APOIO AO ENSINO DE MICOLOGIA

*Fabiele Rosa Pires¹, Gabriela Rodrigues Noal², Julio Cesar Bresolin Marinho³,
Fernando Augusto Bertazzo da Silva⁴, Jair Putzke⁵*

¹ Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA/Campus São Gabriel, e-mail: fabielepires.aluno@unipampa.edu.br

² Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA/Campus São Gabriel, e-mail: gabrielanoal.aluno@unipampa.edu.br

³ Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA/Campus São Gabriel, e-mail: juliomarinho@unipampa.edu.br

⁴ Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA/Campus São Gabriel, e-mail: fernandobertazzo@gmail.com

⁵ Universidade Federal do Pampa - UNIPAMPA/Campus São Gabriel, e-mail: jrputzkebr@yahoo.com

1 INTRODUÇÃO



O Ensino de Ciências e Biologia, dado seu caráter teórico-prático, possibilita aos discentes uma gama de atividades interativas. Estas, na maioria das vezes, despertam a curiosidade dos indivíduos envolvidos, auxiliando na fixação do conteúdo e promovendo a contextualização de conhecimentos (MORAES & ANDRADE 2010). Dentre a vasta área que a Biologia se ocupa de ensinar, destacam-se os fungos, os quais são pertencentes ao Reino Fungi e dispõem de uma grande diversidade de possibilidades de atividades dinâmicas.

Por se tratar de um dos grupos mais abundantes entre os organismos eucarióticos, o Reino Fungi está estimado em cerca de 1,5 a 5 milhões de espécies, abrangendo diversos organismos com diferentes ciclos de vida, metabolismo e relações ecológicas (parasitismo, mutualismo e comensalismo) com demais organismos. Esses organismos habitam todos os nichos da natureza, sendo essenciais em todos os habitats devido a suas importantes atuações como organismos decompositores (STAJICH *et al*, 2009; TAYLOR *et al*, 2004; PETERSEN, 2013).

Segundo Raven (1996), os fungos desencadeiam funções indispensáveis para a continuidade da vida no nosso planeta. Isto porque, além de terem grande importância ecológica com a decomposição, também são utilizados como alimentos, produtos fermentados e bebidas alcoólicas, em interesses industriais como produtores de enzimas e na indústria farmacêutica (ABREU *et al*, 2015).

Ainda que apresentem diversas aplicabilidades, os organismos do Reino Fungi não recebem devida atenção na Educação Básica. Rui e Amado (2013) sugerem que, para inserir os mesmos no ensino, tendo um retorno significativo no aprendizado dos alunos, se deve utilizar métodos que visam a promoção de aulas diferenciadas, que gerem debates, problematizem o conteúdo trabalhado e possibilite sua relação e aplicação no ambiente no qual vivem.

Assim, atualmente faz-se necessário que os professores façam uso de diferentes metodologias para o ensino, visando desse modo, instigar a curiosidade e interesse nos alunos (MARTINS *et al*, 2010). Logo, perante a importância dos fungos, pode-se dizer que o ensino sobre esses organismos carece de novos métodos de ensino. Desse modo, o presente trabalho propõe apresentar uma nova ferramenta para o ensino de Micologia, por meio da utilização do livro “Fungoslândia: Descobrindo o Fantástico Mundo dos Fungos”, como um novo recurso didático para ser utilizado na educação básica.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O recurso didático foi desenvolvido através da motivação de uma aluna do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel, RS, tendo como objetivo principal proporcionar um ensino mais significativo de micologia aos alunos da educação básica.

Neste trabalho busca-se descrever uma proposta didática utilizando o livro “Fungoslândia: Descobrindo o Fantástico Mundo dos Fungos” (Figura 01) como um recurso didático para o ensino acerca da micologia, buscando uma possível melhora no aprendizado sobre esses organismos em turmas de sétimo ano do ensino fundamental. Tal recurso didático aborda através de uma história infantil, as principais espécies nativas do estado, bem como a importância destes organismos em todos os ecossistemas.

Figura 1 - Livro Fungoslândia: Descobrimdo o Fantástico mundo dos Fungos.



Fonte: Fotografia dos autores.

Como proposta didática sugere-se introduzir o assunto através de uma *aula expositiva dialogada*, esta, contendo uma breve introdução sobre o mundo dos fungos, a fim de contextualizar o assunto entre os alunos, incentivar o reconhecimento por parte dos mesmos acerca da importância do grupo, bem como o interesse no estudo desses peculiares seres vivos.

Posteriormente, sugere-se realizar uma explicação sobre o que é uma esporada, a qual esta ilustrada no material didático (Figura 02), e então, com um cogumelo e uma folha de papel branco, questionar os alunos a respeito do que se pode obter com esses materiais - “e se o cogumelo fosse depositado sob a folha, o que aconteceria?” - visando a interação dos alunos entre si e com o professor e também instigar sua curiosidade sobre qual poderia ser o resultado final.

Figura 2 - Explicação de como se forma a esporada, a diversidade, aspectos



Fonte: Livro Fungoslândia: Descobrimdo o Fantástico Mundo dos Fungos.

Após depositar o cogumelo na folha verificar-se-á que a esporada seja formada, e demonstra-se uma esporada já pronta. Nesse momento pode-se iniciar uma explicação sobre o que são esporos, células especiais e que, dependendo de sua origem, podem ser assexuados ou sexuados, formados dentro de uma estrutura que se eleva acima do micélio que é formado por um conjunto de hifas que são filamentos de células (PUTZKE & PUTZKE, 2013 & KIRK *et al*, 2008). Após, o professor pode revelar sua importância, que seria a disseminação de sua espécie, sendo a principal via dessa disseminação o vento.

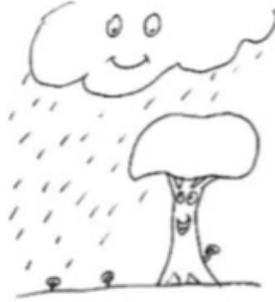
Decorrida todas essas atividades e problematizações, sugere-se ao professor que realize a inserção do recurso didático “Fungoslândia: Descobrindo o fantástico mundo dos Fungos”. Sugere-se que o primeiro momento possa residir em uma leitura dinâmica dos alunos com o professor, explicando aos mesmos que a resposta ao questionamento feito anteriormente (o que aconteceria se o cogumelo fosse depositado sob a folha?) está representada em desenhos no material, para que os alunos possam visualizar de uma forma simples e mais compreensível o que foi explicado pelo professor.

A partir disso, a aula deverá ser teórica e prática, com o intuito de que os alunos possam associar os personagens do livro com os organismos presentes no seu dia-a-dia. Desse modo, no decorrer da leitura o professor pode apresentar exemplares de fungos ou figuras que possam ilustrar os organismos ilustrados na história do livro, com a intencionalidade de que os alunos possam ter uma melhor percepção das características macroscópicas desses organismos.

Ao final da leitura, sugere-se iniciar um debate a cerca da importância dos fungos, recapitulando através do conteúdo e personagens presentes no livro, evidenciando aspectos ecológicos como: quais são as condições adequadas para a reprodução (Figura 03), diversidade (Figuras 04), vias de dispersão e substrato (Figuras 05,), importância alimentícia (Figura 06), na produção de alimentos, bebidas e medicamentos, industrial, sua toxicidade, bem como demonstrando mais uma vez a esporada que foi o tema inicial da aula (Figura 02).

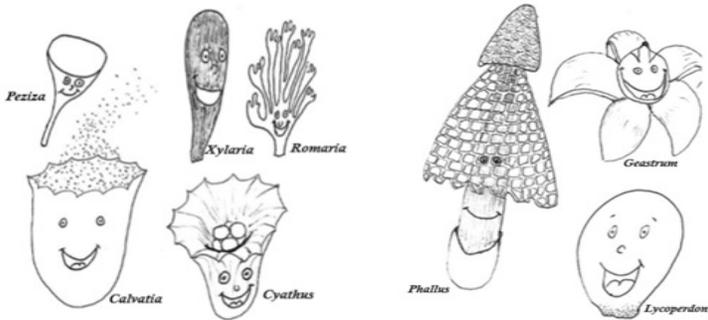
Figura 3 - Condições que os fungos precisam para desenvolver suas estruturas reprodutivas

Durante a noite começou a chover e, quando a chuva passou, deixou o solo bastante úmido. Estava amanhecendo quando organismos diferentes surgiram em meio a um gramado, entre as casas das meninas. Todas as propriedades que os cogumelos precisam estavam ali: tinha grama morta, estava quente e muito úmido. Eram ainda muito pequenos, pareciam botõezinhos, mas viriam a crescer mais.



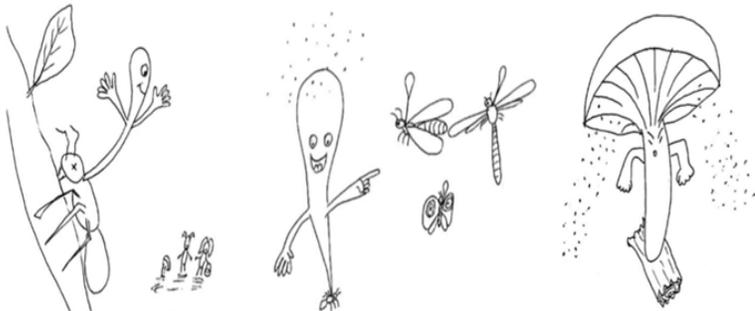
Fonte: Livro Fungoslândia : Descobrindo o Fantástico Mundo dos Fungos.

Figura 4 – Diversidade de fungos



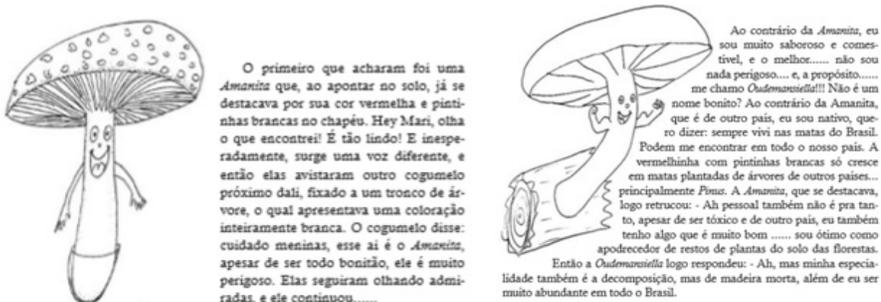
Fonte: Livro Fungoslândia : Descobrindo o Fantástico Mundo dos Fungos.

Figuras 5 – Vias de dispersões dos fungos



Fonte: Livro Fungoslândia : Descobrindo o Fantástico Mundo dos Fungos.

Figura 6 – Exemplos de cogumelo comestível *Oudemansiella* e tóxico *Amanita*, evidenciando a importância alimentícia



Fonte: Livro Fungoslândia : Descobrimdo o Fantástico Mundo dos Fungos.

Para finalizar a atividade, seria disponibilizado um tempo para que os alunos pudessem colorir os desenhos disponíveis no livro, com o intuito de tornar a aula mais interativa.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Por meio do desenvolvimento dessas atividades, as quais utilizam esta proposta de recurso didático, espera-se que os alunos possam perceber a relevância do ensino de micologia, bem como a importância dos fungos, organismos presentes no dia-a-dia, e que muitas vezes passam despercebidos ou ainda sendo vistos de forma negativa. Para isso, Matias (2001) destaca que o professor deve apresentar os conceitos não só por meio dos métodos expositivos e verbalísticos, mas também de forma diversificada fazendo uso da prática e de diversos materiais pedagógicos.

Desta forma, destaca-se a importância de atividades que incentivem os alunos a levantar hipóteses, realizar julgamentos, desenvolver postura crítica e, assim, construir o conhecimento científico (BIZZO, 1998). É papel das escolas, por meio de seu corpo docente, a elaboração de atividades que auxiliem o aluno a não apenas entender, bem como aplicar conhecimentos científicos nas situações de seu dia-a-dia, a fim de instigar que estes discentes formem hábitos de um indivíduo cientificamente instruído (LORENZETTI & DELIZOICOV, 2001).

Assim, com o recurso didático em aula os professores poderão utilizá-lo como auxílio na compreensão dos conteúdos, possibilitando aos alunos uma aprendizagem mais significativa e interativa, visto que o mesmo traz uma linguagem simples e permite a compreensão de conhecimentos científicos de forma lúdica e acessível.

4 CONCLUSÕES

Compreendendo a importância da inclusão de recursos didáticos no processo de ensino e aprendizagem, torna-se relevante propor novos modelos que auxiliem no ensino e difusão de conhecimentos na área da Micologia. Por meio da proposta que apresentamos aqui, acreditamos ser possível que os alunos entendam e assimilarem melhor o conteúdo e assim consigam perceber a importância desses organismos que são facilmente encontrados no ambiente.

5 REFERÊNCIAS

ABREU, J. A. S.; ROVIDA, A. F. S.; PAMPHILE, J. A. Fungos de Interesse: Aplicações Biotecnológicas. **Revista UNINGÁ Review**, v. 21, n. 1, p.55-59, 2015.

BIZZO, N. **Ciências: fácil ou difícil**. Ed. Ática, São Paulo, SP, 1998.

LORENZETTI, L., DELIZOICOV, D. Alfabetização científica no contexto das séries iniciais. *Rev. Ensaio*, v. 3, n. 1, p. 45-61, 2001.

KIRK P, CANNON PF, MINTER DW AND STALPERS JA. **Ainsworth & Bisby's Dictionary of the Fungi**, 10^a ed., Wallingford, 771 p, 2008.

MARTINS, E. K.; NOGUEIRA, M. K. F. S.; FERREIRA, A. R., MORALES, A. G. M. A utilização de material didático botânico no Ensino de Ciências. **II Simpósio Nacional de Ensino de Ciência e Tecnologia**, 2010.

MATIAS, M. C. S. **O construtivismo e a escola atual**. 29 f. Monografia (Especialização em Psicopedagogia). Setor de Pedagogia, Universidade Candido Mendes, Rio de Janeiro, 2001.

MORAIS, M. B.; ANDRADE, M. H. P. **Ciências: Ensinar e Aprender**. Belo Horizonte: Dimensão, 2010.

PETERSEN J., H. **The Kingdom of Fungi**. Princeton Univ Press, Princeton, NJ, 2013. PUTZKE, J., & PUTZKE, M., T., L. **Os reinos dos fungos**. Editora da Universidade de Santa Cruz do Sul, Santa Cruz do Sul 1:606, 2013.

RAVEN, P. H.; Evert, R. F.; EICHHORN, S. **Biologia Vegetal**. 5 ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan, 1996.

RUI, H. M. G.; AMADO, M. V. **Ensino de Ciências: Os fungos em nosso cotidiano**. Vitória: IFES, 2013.

STAJICH J. E. et al. **The fungi**. Curr Biol 19: R840-R845, 2009.

TAYLOR J., W, et al. **The fungi**. Assembling the Tree of Life, eds Cracraft J, Donoghue MJ (Oxford Univ Press, New York), 2004.

ZAPPE, J. A; SAUERWEIN, I. P. S. Os pressupostos da educação pela pesquisa e o ensino de fungos: o relato de uma experiência didática. **Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias**, v. 17, n. 2, p. 476-490, 2018.

APRENDIZAGEM ATIVA E O ENSINO DA MATEMÁTICA

*Paola Liandra Schildt Grasel¹, Rosângela Ferreira Prestes², Eliani Retzlaff³,
Andréia Elisa Hahn⁴*

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Ciências Exatas e da Terra, paolalsgrasel@aluno.santoangelo.uri.br

²Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Ciências Exatas e da Terra, ro.fprestes@san.uri.br

³Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Ciências Exatas e da Terra, elianir@san.uri.br

⁴Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Ciências Exatas e da Terra, andreaehahn@aluno.santoangelo.uri.br

1 INTRODUÇÃO

No atual contexto, tem-se observado por meio dos resultados de avaliações externas que os níveis de aprendizagem de Matemática, estão muito distantes do que se considera satisfatório. Conseqüentemente a realidade a qual nos deparamos é de que a cada ano é maior o número de alunos com dificuldades de aprendizagem nessa disciplina, os quais se justificam por diferentes situações vivenciadas, tais como, a deficiência no ensino, bem como a falta de interesse e comprometimento de uma geração que é nativo digital e a qual não mais se adequa a metodologias de ensino tradicional e expositivo que estão sendo utilizadas.

Nesse contexto, surgem diferentes questionamentos tais como: Quais metodologias, bem como, ferramentas tecnológicas podem ser utilizadas de forma a ser elaborada uma aula com qualidade, que atenda as expectativas dessa nova geração e que possibilite o desenvolvimento de uma aprendizagem ativa para a disciplina de Matemática? Como elaborar uma proposta para o ensino da matemática, bem como para o ensino da Geometria para os alunos do Ensino Fundamental, fazendo o uso de uma das metodologias ativas presentes na literatura?

Com relação ao uso de metodologias de ensino, destaca-se as com caráter inovador e as quais vêm sendo empregadas com bons resultados na educação, sendo elas definidas como metodologias ativas de aprendizagem. Para Bastos (2006, p.10) o conceito de metodologias ativas se define como um “processo interativo de conhecimento, análise, estudos, pesquisas e decisões individuais ou coletivas, com a finalidade de encontrar soluções para um problema”. Nessa perspectiva, o professor para fazer uso dessa proposta, deverá ter uma postura diferenciada, passando essa a ser a de um mediador, atuando como um facilitador, de forma a possibilitar que os estudantes desenvolvam pesquisas, possam refletir e decidir por ele mesmo o que fazer e como, para alcançar seus objetivos.

Porém, promover mudanças nos processos de ensino e aprendizagem requer, do ponto de vista de Richit (2016, p.109), “[...] encaminhamentos pedagógicos distintos dos procedimentos pedagógicos clássicos, os quais, em geral, privilegiam a exposição verticalizada e estática do conhecimento”. Diante disso, a autora salienta a importância de repensar a prática educativa que se pretende desenvolver com os estudantes.

Já, no que se refere aos recursos tecnológicos que podem ser utilizados visando auxiliar essa aprendizagem tornar-se ativa, são apontados os softwares matemáticos como possibilidade de potencializar o ensino dessa disciplina. Destacam-se também nesse seguimento o uso de outras ferramentas como o Google Sala de Aula e o Socrative, como possibilidades no que se refere ao uso de tecnologias que permitem o desenvolvimento e acompanhamento das atividades desenvolvidas. Do ponto de vista de Groenwald, Silva e Mora (2004), as tecnologias incorporadas na prática como uma ferramenta têm o potencial de auxiliar, consideravelmente, tanto os estudantes como os professores na construção de conhecimentos.

Em busca de atender a demandas indicadas, destaca-se que a utilização de metodologias ativas e o uso de ferramentas tecnológicas mostram-se então, como um caminho promissor e que além de atender as expectativas dessa nova geração, permitem que a aprendizagens dos conteúdos trabalhados também possam ocorrer de forma significativa. Permite também que o professor tenha ousadia no preparo de suas aulas, possibilitando-o diversificar e inovar, saindo da rotina de aulas tradicionais, podendo com isso, auxiliar na aprendizagem do aluno e até mesmo provocar nele o interesse pelo estudo.

Diante dos argumentos apresentados e visando contribuir com a discussão no âmbito da formação inicial de professores de Matemática está sendo desenvolvido a presente investigação, a qual tem como foco a Aprendizagem Ativa e o ensino da Matemática para os alunos do Ensino Fundamental. Nessa perspectiva, apresenta-se inicialmente o processo metodológico e o detalhamento

dessa investigação.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Em busca de atingir os objetivos estabelecidos, a investigação será conduzida a partir de uma abordagem qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 2003). A abordagem de pesquisa utilizada tem como característica preocupar-se com aspectos da realidade que não podem ser quantificados. De acordo com Gil (2007, p. 17), a pesquisa qualitativa tem como objetivo proporcionar respostas aos problemas propostos, nesse intuito, para o seu desenvolvimento faz-se necessário que seja desenvolvido “[...] um processo constituído de várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados”.

No entendimento de Goldenberg (1997, p. 14), a preocupação do pesquisador que realiza uma pesquisa qualitativa “[...] não é com a representatividade numérica do grupo pesquisado, mas com o aprofundamento da compreensão de um grupo social, de uma organização, de uma instituição, de uma trajetória etc”.

A investigação será estruturada com o estabelecimento de três fases, as quais são definidas por Lüdke e André (1986) como exploração, decisão e descoberta. A primeira fase é a exploratória, que consiste em estudos sobre as metodologias ativas, contribuições e possibilidades para o ensino do conteúdo de Geometria para alunos do ensino fundamental e a seleção de uma ou mais das metodologias ativas para a sua respectiva elaboração. A segunda fase envolve a construção da sequência didática que possa auxiliar no desenvolvimento da aprendizagem ativa da disciplina de Matemática. A terceira fase é onde são analisados e interpretados os dados, onde se busca analisar as contribuições que o uso metodologias ativas associadas ao uso de ferramentas digitais podem possibilitar para o desenvolvimento da aprendizagem ativa na disciplina de Matemática, quais as atribuições e a postura a ser assumida pelo professor em sala de aula.

Como relação aos instrumentos de coleta de dados serão utilizadas para a análise dos dados, as atividades elaboradas para a sequência didática com base no referencial teórico adotado. A metodologia de análise dos dados será a Análise Textual Discursiva, a qual de acordo com Moraes (2003, p.118) se caracteriza como “uma abordagem de análise de dados que transita entre duas formas consagradas de análise na pesquisa qualitativa que são a análise de conteúdo e a análise de discurso”. Segundo Moraes e Galiazzi (2006), a análise textual discursiva é composta por três etapas, sendo a primeira etapa a unitarização, que se caracteriza por uma leitura cuidadosa e aprofundada dos dados em um movimento de

separação das unidades significativas. A segunda fase, a categorização, caracteriza-se por um “processo de comparação constante entre as unidades definidas no processo inicial de análise, levando ao agrupamento de elementos semelhantes (MORAES, 2003, p. 197)”. A terceira e última fase da análise textual discursiva diz respeito à captação do novo emergente, ou seja, a construção de um metatexto pelo pesquisador tecendo considerações sobre as categorias que ele construiu, afim de divulgar os resultados obtidos a comunidade acadêmica e demais interessados.

4 RESULTADOS E ANÁLISE

A aprendizagem ativa é uma forma de impactar e superar a lógica bancária de aprendizagem, no entanto e para que esse propósito seja atingido, faz-se necessário a realização de um conjunto de ações previamente planejados, que possibilite aos participantes ser motivados a buscar, interagir, aplicar e compartilhar suas experiências. A aprendizagem ativa também tem como propósito estimular a autoaprendizagem, a tomada de decisões, a reflexão e a curiosidade do aluno, sendo o professor apenas o facilitador desse processo (BERBEL, 2011).

Porém essa mudança de concepção de aprendizagem não é simples de ser efetivada, visto que toda metodologia de ensino e de aprendizagem parte de uma concepção de como o sujeito aprende. No entanto, diversas são as possibilidades e estratégias têm sido utilizadas para promover a aprendizagem ativa. Sob esse aspecto Moran (2014) menciona que se desejamos que nossos alunos sejam proativos, precisamos modificar a estrutura da sala de aula de forma a possibilitar que os alunos se envolvam em atividades diferenciadas que levem os alunos a tomar decisões, ter iniciativa, ser críticos, criativos e avaliar os resultados, com apoio de materiais relevantes. O ambiente da sala de aula também precisa ser modificado, precisa ser redesenhado nessa nova concepção mais ativa, mais centrada no aluno, a utilização de espaços mais abertos, onde lazer e estudo estejam mais integrados, são então aspectos recomendados por Moran (2014). Faz-se necessário que a metodologia e a postura utilizada pelo professor e a sua proposta e dinâmica das suas aulas também tenham alterações.

De acordo com Moran (2014), as metodologias ativas são pontos de partida para o desenvolvimento nos alunos das competências desejadas tais como a reflexão, a criatividade entre outras já mencionadas. Com o uso de metodologias ativas o aprendizado acontece a partir de situações reais e centrado no aluno, e para o seu desenvolvimento, faz-se necessário que as instituições e quem fizer uso delas, inovem, modifiquem e tornem seus projetos pedagógicos mais avançados, bem como, modifiquem seus espaços físicos e a formação do professor. O aluno não pode ser um tarefeiro e receptor de informações, portanto, a metodologia de ensino também tem que ser repensada.

De acordo com Berbel (2011, p. 29) Metodologias Ativas corresponde a uma maneira de se buscar desenvolver o processo de aprender, por meio da utilização de experiências reais ou então simuladas, “[...] visando às condições de solucionar, com sucesso, desafios advindos das atividades essenciais da prática social, em diferentes contextos”. Já no entendimento de Freire (1996) defende as metodologias ativas, como uma das possibilidades em busca a superação de desafios, a resolução de problemas e a construção de novos conhecimentos a partir de experiências prévias, e como uma forma necessária para impulsionar as aprendizagens.

5 CONCLUSÕES

Diante do estudo bibliográfico apresentado, destaca-se que o uso de metodologias ativas para o ensino da matemática apresenta potencial de levar os alunos à aprendizagem com autonomia e do desenvolvimento de um indivíduo crítico. Porém requer do professor o conhecimento e o domínio das estratégias, criatividade, reflexão e experiência, para alcançar os objetivos da aprendizagem. O professor precisa ter o entendimento de que ensinar não é simplesmente transferir conhecimento, mas, ao contrário, é possibilitar ao aluno momentos de reelaboração do saber dividido, permitindo o seu acesso crítico a esses saberes, contribuindo para sua atuação como ser ativo e crítico no processo histórico-cultural da sociedade.

5 REFERÊNCIAS

BASTOS, C. **Metodologias ativas**. Disponível em: <http://educacaoemedicina.blogspot.com.br/2006/02/metodologias-ativas.html>. Acesso em: 4 dez. 2019.

BERBEL, N. A. N. **As Metodologias ativas e a promoção da autonomia de estudantes**. Ciências Sociais e Humanas, Londrina, v. 32, n. 1, p. 25-40, jan./jun. 2011.

BOGDAN, R. S.; BIKLEN, S. **Investigação qualitativa em educação: uma introdução à teoria e aos métodos**. 12. ed. Porto, Portugal: Porto, 2003.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido**. São Paulo, Editora Paz e Terra, 1996.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 4. ed. São Paulo: atlas, 2007.

GOLDENBERG, M. **A arte de pesquisar**. Rio de Janeiro: Record, 1997.

GROENWALD, C. L. O.; SILVA, C. K.; MORA, C. D. **Perspectivas em Educação Matemática**. 2004, 30p. Canoas – RS: Universidade Luterana do Brasil, 2004. Disponível em: <http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/viewFile/129/117>. Acesso em: 29 set. 2019.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

MORAES, R. Uma tempestade de luz: a compreensão possibilitada pela análise textual discursiva. **Ciência & Educação**, Bauru, 2003, v. 9, n. 2, p. 191-211.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. Análise textual discursiva: processo construído de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, Bauru, 2006, v. 12, n. 1, pp.117-128.

MORAN, J. **Mudando a educação com metodologias ativas**. 2014, 19p. Disponível em: http://www2.eca.usp.br/moran/wp-content/uploads/2013/12/mudando_moran.pdf. Acesso em: 4 dez. 2019.

RICHT, A. Interfaces entre as tecnologias digitais e a resolução de problemas na perspectiva da Educação Matemática. **Rematec – Revista de Matemática, Ensino e Cultura**, v. 11, p. 109-122, 2016.

A GEOMETRIA NOS ANOS INICIAIS: UMA PROPOSTA BASEADA NA TEORIA DE VAN HIELE

Gabriéli Estefani Reimann¹, Janaina David Maciel², Viviane Pasturiza Mousquer³, Rubia Diana Mantai⁴, Rosângela Ferreira Prestes⁵

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, gabrieliereimann@aluno.santoangelo.uri.br

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, janainadmaci@aluno.santoangelo.uri.br

³ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, vivianepmousquer@aluno.santoangelo.uri.br

⁴ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, rdmantai@san.uri.br

⁵ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, ro.fprestes@san.uri.br

1 INTRODUÇÃO



A Geometria constitui um domínio muito importante da Matemática, sobretudo em relação à formação de cidadãos que tenham capacidades de organização do espaço para viverem numa sociedade que é cada vez mais visual. Conforme Morelatti e Souza (2006), ao trabalhar com geometria, o aluno desenvolve um tipo especial de pensamento que lhe permite compreender, descrever e representar, de forma organizada, o mundo em que vive. Assim, o estudo das formas no espaço e das relações espaciais permite que a criança relacione a Matemática com o mundo real, por exemplo, ao tentar distinguir um objeto do outro, ao descobrir o grau de proximidade de um dado objeto, e também, ao se movimentar de um lugar para outro, usando ideias espaciais e geométricas para resolver certos problemas.

Apesar de a geometria ser um ramo importante da Matemática, professores do ensino fundamental apontam problemas relacionados tanto ao seu ensino quanto à sua aprendizagem (ALMOULOU et al., 2004). Barbosa (s/d) cita um levantamento que realizou sobre o ensino da Geometria, da pré-escola até

a 4ª série do ensino fundamental, verificando que os conteúdos de Geometria são trabalhados no último bimestre do ano letivo. Desta forma, pela acumulação de matérias a serem dadas, os professores abandonam o ensino desta parte da Matemática abrindo uma grande lacuna no aprendizado do aluno, trazendo-lhe conseqüentemente dificuldades posteriores. Esta omissão se deve ao fato de muitos professores sentirem-se inseguros, pois, às vezes, falta-lhes o preparo necessário e o desejo de uma reciclagem didático-pedagógica (BARBOSA, s/d).

Dessa forma, o objetivo desta pesquisa foi buscar alternativas para o trabalho com geometria nos anos iniciais, através do uso de materiais manipuláveis e tecnologias digitais, a fim de apresentar uma proposta de atividade fundamentada na teoria de Van Hiele para o desenvolvimento do pensamento geométrico.

2 A APRENDIZAGEM DE GEOMETRIA A PARTIR DA TEORIA DE VAN HIELE

Desenvolvido na década de 50, o modelo do pensamento geométrico de Van Hiele resulta de trabalhos de Pierre Marie Van Hiele e Dina Van Hiele-Geldof, em que Pierre desenvolveu o modelo de ensino e aprendizagem de geometria e Dina pôs o modelo em aplicação, tornando-se um guia para a aprendizagem em geometria, orientação e avaliação das habilidades adquiridas pelos alunos (Kaleff et al., 1993).

O modelo sugere que o aluno avance cinco níveis de compreensão hierárquicos, sendo que determinado nível de raciocínio só pode ser atingido após passar por todos os níveis inferiores (NASSER; SANT'ANNA, 1998). Isso explica porque mesmo alunos com bom desempenho escolar podem apresentar dificuldades “quando são engajados num curso sistemático de geometria (nível 3) sem a necessária vivência prévia de experiências nos níveis anteriores” (NASSER; SANT'ANNA, 1998, p. 4).

Podemos descrever os níveis de compreensão de Van Hiele sendo:

Nível 1 (Visualização): os alunos tem capacidade de reconhecer figuras geométricas com as quais tem contato, identificando-as por sua aparência física, mas não por suas propriedades. Um aluno neste nível tem um vocabulário geométrico básico de identificação das formas específicas. Desta forma, se lhe for apresentado a figura de um retângulo ele dirá que é um retângulo porque se parece com um retângulo ou com uma porta, baseando-se em um modelo visual (Crowley, 1994).

Nível 2 (Análise): pela experimentação, os alunos observam as características das figuras geométricas e conceituam classes de configurações através de suas propriedades. Reconhecem que as figuras têm partes e as reconhecem pelas

mesmas. No entanto, ainda não estabelecem relações entre as propriedades ou entre diferentes figuras, não observam que algumas dessas características levam obrigatoriamente a outras (CROWLEY, 1994).

Nível 3 (Dedução Informal): os alunos são capazes de estabelecer relações entre as propriedades (lados opostos paralelos inferem em ângulos opostos iguais) e entre as figuras (todo quadrado é retângulo pois possui todas as propriedades de um retângulo), bem como de deduzir propriedades de figuras. Um aluno neste nível consegue acompanhar demonstrações formais, mas não compreende que uma demonstração pode ser feita de diferentes maneiras (CROWLEY, 1994).

Nível 4 (Dedução Formal): os alunos começam a raciocinar formalmente estabelecendo a teoria geométrica através de deduções. São capazes de construir suas próprias demonstrações de diferentes maneiras utilizando uma linguagem precisa. Nasser e Sant'Anna (1998) comentam que nesse nível os alunos demonstram as propriedades dos triângulos e quadriláteros utilizando a congruência de triângulos.

Nível 5 (Rigor): “Neste estágio, o aluno é capaz de trabalhar em vários sistemas axiomáticos. A geometria é vista no plano abstrato” (CROWLEY, 1994, p. 4).

Conforme a Base Nacional Comum Curricular espera-se da geometria no Ensino Fundamental - Anos Iniciais, que os alunos indiquem características das formas geométricas tridimensionais e bidimensionais, associem figuras espaciais pelas suas planificações e vice-versa. Espera-se, também, que nomeiem e comparem polígonos, por meio de propriedades relativas aos lados, vértices e ângulos, além do estudo de simetrias. Já, para a fase do Ensino Fundamental - Anos Finais, é esperado que os alunos sejam capazes de reconhecer as condições necessárias e suficientes de figuras geométricas a ponto de realizar demonstrações simples, contribuindo para a formação do raciocínio hipotético-dedutivo. Portanto, destacamos que até o fim do Ensino Fundamental - Anos Iniciais seja possível, por parte dos alunos, o alcance dos níveis 1, 2 e 3 do modelo de Van Hiele.

Conforme Silva e Candido (2014), os Van Hiele afirmavam que mais importante do que a idade cronológica do aluno é a instrução dada pelo professor. Desta forma, propuseram cinco fases de aprendizagem que, desenvolvidas em sequência, favorecem a aquisição do respectivo nível de pensamento e o avanço para o nível posterior (Heinen e Basso, s/d). São elas: interrogação, orientação dirigida, explicação, orientação livre e integração.

Interrogação: o professor estabelece um diálogo com os alunos, levando-os a fazer observações, levantando questões e introduzindo um vocabulário específico do nível de compreensão (CROWLEY, 1994).

Orientação dirigida: o professor apresenta aos alunos uma sequência de atividades que os levarão a explorar o objeto de estudo e gradualmente compreender as estruturas características deste nível (Crowley, 1994).

Explicação: os alunos dialogam entre si sobre as opiniões provenientes das estruturas observadas, sobre as propriedades e características descobertas, tomando como base suas experiências anteriores, formando o sistema de relações do nível em questão, tendo o professor como orientador (Crowley, 1994).

Orientação livre: o professor apresenta aos alunos tarefas mais complexas, com diferentes etapas, diferentes possibilidades de serem concluídas ou mesmo tarefas em aberto. O professor deve interferir o mínimo possível deixando que os alunos utilizem seus conhecimentos anteriores para resolver as tarefas (Heinen e Basso, s/d).

Integração: os alunos analisam e sintetizam o que aprenderam formando uma visão geral do conteúdo que foi explorado. O professor auxilia nessa síntese fornecendo um resumo do que foi aprendido (Crowley, 1994).

De acordo com Heinen e Basso (s/d), os níveis de compreensão do pensamento geométrico e as fases de aprendizagem desenvolvidas pelos Van Hiele, auxiliam o professor a identificar o nível de maturidade geométrica de seus alunos e expõem caminhos para ajudá-los na passagem de um nível para outro. Além disso, ressaltam que muito mais do que a maturidade cronológica dos alunos é o método de ensino que tem maior significado nesse processo.

3 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O objetivo desta pesquisa foi buscar alternativas para o trabalho com geometria nos anos iniciais, através do uso de materiais manipuláveis e tecnologias digitais, a fim de apresentar uma proposta de atividade fundamentada na teoria de Van Hiele para o desenvolvimento do pensamento geométrico. Desta forma, um trabalho a ser compartilhado com os profissionais que atuam nessa área e que nos apontem possibilidades de caminhos para desenvolver outras propostas na área de geometria, ou mesmo nas demais áreas da Matemática para os anos iniciais.

Com as atividades apresentadas nessa sequência didática é pretendido que os alunos perpassam pelos níveis de compreensão de Van Hiele, realizem manipulações com software de geometria dinâmica identificando figuras geométricas e suas características, percebendo semelhanças e diferenças entre as figuras geométricas manipuladas. Além disso, construam figuras geométricas a partir das características observadas com manipulações em software de geometria.

Segue a descrição das atividades da proposta didática.

Os alunos são solicitados a visualizar figuras geométricas construídas com material manipulável: um quadrado, um retângulo, um paralelogramo, um triângulo e um losango. Os alunos devem ser questionados a respeito das figuras:

- *O que vocês estão vendo?*
- *Vocês conhecem essas figuras?*
- *Como se chamam?*
- *Onde já viram essas figuras?*

Espera-se que os alunos deem respostas como “figuras geométricas”, por exemplo, ou mesmo citem os seus nomes. Além disso, que consigam visualizar as imagens dos sólidos e notar as semelhanças que existem entre eles e objetos do nosso cotidiano, construções históricas, etc.

Em seguida, os alunos devem ser orientados a construir no Geoplano virtual figuras que apresentem as mesmas características das apresentadas e manipuladas anteriormente, respondendo aos seguintes questionamentos:

1. *A figura que você construiu é um _____.*
2. *Se um colega perguntar a você como é um _____, como você poderia explicar para ele?*
3. *Você consegue fazer a mesma figura de modo diferente?*

Após os registros feitos pelos alunos, os mesmos serão redistribuídos entre os colegas sem que o nome da figura esteja identificada. Utilizando palitos de churrasco, fósforos, canudos e massa de modelar, os alunos devem construir figuras de acordo com as características que as descrevem, procurando identificar cada uma das figuras com sua respectiva nomenclatura. Após a construção de cada objeto respondam às seguintes questões:

1. *Com a explicação do seu colega, você conseguiu construir uma figura geométrica?*
2. *Na sua opinião, faltou alguma informação? Qual?*
3. *Que figura você conseguiu formar com a resposta de seu colega?*

Ao final das construções, e a partir das mesmas, são descritas em conjunto as características que definem cada um dos objetos explorados ao longo da proposta.

Sugere-se o jogo, Adivinhe qual é a figura!. Um jogo de grupo no qual um aluno coloca uma ficha (às cegas) com o desenho de uma figura geométrica em sua testa, e faz perguntas para os demais colegas a fim de conseguir adivinhar qual figura possui, dentro de um determinado tempo em segundos. Os colegas só podem responder Sim ou Não, ou seja, o aluno pergunta: -tenho três lados, resposta só pode ser Sim ou Não. Mesmo sendo um jogo muito simples, “Adivinhe

qual é a figura!” pode ser adaptado para ficar mais desafiador e competitivo.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A primeira atividade se encaixa de acordo com o nível 1 da teoria de Van Hiele, implicando ao aluno fazer o reconhecimento da figura geométrica e a comparação a imagens reais do cotidiano, porém, sem caracterizá-las.

No segundo momento, os alunos deverão reconstruir as figuras observadas utilizando o Geoplano e caracterizar as figuras construídas. De acordo com Van Hiele, ao iniciar a caracterização das figuras geométricas estão passando ao nível 2, de modo que o aluno deve descrever um quadrado utilizando todas as suas propriedades: 4 lados, 4 ângulos retos, lados iguais.

No terceiro momento, espera-se que o aluno ponha em prática os conceitos adquiridos no nível 2, de modo que, após a construção das figuras em um momento de interação com todo o grupo, percebam que mesmas figuras podem ser feitas e apresentadas de maneiras distintas porém, obedecendo as características próprias de cada. Ou seja, pode ser confeccionados quadrados com lados de diferentes tamanhos ou apresentados em diferentes posições. Além disso, que consiga descrever com maior propriedade uma figura, como exemplo, que ele faça a descrição do quadrado pelas propriedades mínimas: 4 lados iguais e 4 ângulos retos, nesta condição o aluno atinge o nível 3 da teoria de Van Hiele.

Conforme Heinen e Basso (s/d), é de grande importância os questionamentos realizados aos alunos durante as suas atividades, perguntando-os, por exemplo, no que estavam pensando ao escrever determinada característica, pois possibilita com que repensem nas figuras podendo desta forma melhorar a sua compreensão.

4 CONCLUSÕES

Observa-se que o modelo de Van Hiele coloca o aluno como um ser ativo em sua aprendizagem, trabalhando com autonomia e orientando suas próprias descobertas, obtendo assim o desenvolvimento do pensamento geométrico.

É essencial que os professores saibam combinar aprendizagem com o nível de pensamento do estudante, bem como, segundo o próprio Van Hiele observa, tomar consciência de que é necessário pesquisar a teoria subjacente ao estabelecimento dos níveis de pensamento, pois só através destes estudos poderão ajudar os alunos a passar de um nível para outro.

Trabalhos de pesquisa descrevem aplicações embasadas nesta teoria com resultados positivos (ALMOULOU et al., 2004; ALVES; SAMPAIO, 2010;

SULISTIOWATI et al., 2019), dando orientação à professores de como melhorar o ensino de geometria, desta forma, favorecendo os estudantes. Pesquisadores do modelo de Van Hiele de diversos países (Espanha, Estados Unidos e Brasil) afirmam sua importância no ensino/aprendizagem de geometria, os quais vem fazendo com que os currículos e livros didáticos sejam modificados adequadamente ao modelo visando melhor desempenho dos alunos.

5 REFERÊNCIAS

ALMOULOUD, S. A.; MANRIQUE, A. L.; SILVA, M. J. F.; CAMPOS, T. M. M. A geometria no ensino fundamental: reflexões sobre uma experiência de formação envolvendo professores e alunos. **Revista Brasileira de Educação**, n.27, p. 94-108, 2004.

ALVES, G. S.; SAMPAIO, F. F. O modelo de desenvolvimento do pensamento geométrico de Van Hiele e possíveis contribuições da geometria dinâmica. **Revista de Sistemas de Informação da FSMA**, n. 5, p. 69-76, 2010.

BARBOSA, P. M. **O estudo da geometria**. Disponível em: http://www.ibc.gov.br/images/conteudo/revistas/benjamin_constant/2003/edicao-25-agosto/Nossos_Meios_RBC_RevAgo2003_Artigo_3.pdf. Acesso em: 10 set. 2019.

CROWLEY, M. L. O modelo de Van Hiele de desenvolvimento do pensamento geométrico. In: LINDQUIST, M. M.; SCHULTE, A. P. **Aprendendo e ensinando geometria**. Tradução de Hygino H. Domingues. São Paulo: Atual, 1994, p. 1-20.

HEINEN, L.; BASSO, M. V. A. **Geometria nos anos iniciais: uma proposta de ensino-aprendizagem usando geometria dinâmica**. Disponível em: <https://www.lume.ufrgs.br/bitstream/handle/10183/134112/000984365.pdf?sequence=1>. Acesso em: 9 set. 2019.

KALEFF, A. M.; HENRIQUES, A. S.; REI, D. M.; FIGUEIREDO, L. G. Desenvolvimento do Pensamento Geométrico – O Modelo de Van Hiele. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 9, n. 10, p. 1-8, 1994.

MORELATTI, M. R. M.; SOUZA, L. E. G. Aprendizagem de conceitos geométricos pelo futuro professor das séries iniciais do Ensino Fundamental e as novas tecnologias. **Educar em Revista**, n. 28, p. 263-275, 2006.

NASSER, L.; SANT'ANNA, N. P. **Geometria segundo a teoria de Van Hiele**. Rio de Janeiro: Projeto Fundão, Instituto de Matemática – UFRJ, 2 ed., 1998.

SILVA, L.; CANDIDO, C. C. **Modelo de aprendizagem de geometria**

do casal Van Hiele. Disponível em: https://edisciplinas.usp.br/pluginfile.php/2404060/mod_resource/content/1/Silva%20%20Modelo%20de%20Aprendizagem%20da%20Geometria%20do%20Casal%20Van%20Hiele.pdf. Acesso em: 11 set. 2019.

SULISTIOWATI, D. L.; HERMAN, T.; JUPRI, A. Student difficulties in solving geometry problem based on Van Hiele thinking level. **Journal of Physics: Conf. Series**, 2019.

DIVULGANDO A CIÊNCIA: UMA ABORDAGEM DO ENSINO DE GENÉTICA

Teilor Carvalho Koscrevic¹, Diodana Negrini Lisboa¹, Pâmela Giordani Vielho¹, Alice Lemos Costa², Fabiano Pimentel Torres³

¹ Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel - RS, Brasil, teilor.carvalho15@gmail.com, ddownegrini@gmail.com, pamelavielho@gmail.com

² Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel - RS, alicemoscosta14bio@gmail.com

³ Professor do Magistério Superior, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel - RS, Brasil, fabiano348@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A genética é uma ampla área dentro das Ciências Biológicas, em linhas gerais, estuda os processos que levaram à hereditariedade, bem como a função dos genes, esclarecendo aspectos evolutivos passados de geração a geração (SILVA *et al.*, 2014). O Laboratório de Diversidade Genética Animal (DGA) da Universidade Federal do Pampa, campus São Gabriel — RS, fundado no ano de 2009, desenvolve estudos na área da genética. Suas pesquisas são voltadas para a citogenética de Aves, com foco na evolução cariotípica.

Neste aspecto, a estrutura cariotípica é constituída pelos cromossomos, formados pela dupla fita de DNA condensada por histonas (proteína). Apresentando telômeros em suas extremidades e possuindo quatro morfologias distintas: Acrocêntrico, Metacêntrico, Submetacêntrico e Telocêntrico (ALBERTS *et al.*, 2010). Em humanos são encontrados 23 pares de cromossomos autossômicos e um par de cromossomos sexuais, em que os femininos homogaméticos são denominados de XX e o masculino heterogamético XY (UCELI *et al.*, 2019). Já em aves, a principal linha de pesquisa do laboratório DGA, o número de cromossomos varia entre 30 a 40 pares, sendo que os seus cromossomos sexuais são ZW (fêmea) e ZZ (macho) (CHRISTIDIS, 1990). Nesse caso, é a fêmea que decide o sexo da prole na fecundação, por ser heterogamético (LEDESMA *et al.*, 2006).

A citogenética é muito utilizada em pesquisas evolutivas, possuindo grande importância no diagnóstico de alterações e anomalias cromossômicas (ALBERTS *et al.*, 2010). Existem dois tipos de alterações cromossômicas, as numéricas, que se relacionam no ganho ou perda de cromossomos (aneuploidia), afetando principalmente os cromossomos autossômicos 13, 18, 22 e os sexuais, em humanos. Dentre essas alterações numéricas estão a síndrome de Down (UCELI *et al.*, 2019). Já a outra está relacionada às duplicações, inversões, deleções, podendo resultar em alterações genotípicas congênitas (UCELI *et al.*, 2019).

Em relação aos principais tópicos mencionados acima, diversos estudos mostram que os alunos do ensino médio e superior, apresentam grande dificuldade em aprender os conceitos básicos de genética, e também, o rotulam como difícil (KLAUTAU *et al.*, 2009). Está problemática pode estar relacionada à falta de material didático abordando o conteúdo. Assim, o principal objetivo deste trabalho foi aumentar a divulgação dos conteúdos de genética, demonstrando sua importância no cotidiano dos alunos. Utilizando pesquisas realizadas pelo DGA, na forma de atividades práticas para discentes

do ensino fundamental e médio durante a III Feira de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pampa, na cidade de São Gabriel - RS.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A divulgação foi realizada em duas etapas, atendendo alunos de 14 escolas do município de São Gabriel - RS. Na primeira etapa, foi realizada a explanação oral sobre o conteúdo gênico, e como ele se dispõem na forma de cromossomos. Já na etapa seguinte, com o auxílio do microscópio óptico, os alunos puderam visualizar as células de uma espécie de aves em divisão mitótica, na fase da metáfase.

A explanação oral foi realizada utilizando modelos didáticos dos cromossomos, feito em *biscuit*. Este material foi preparado artesanalmente, utilizando cola e amido de milho. Os cromossomos do modelo didático eram referentes ao do cariótipo humano, apresentando as suas morfologias distintas: acrocêntrico, submetacêntrico e metacêntrico. Apesar de a morfologia telocêntrica não integrar o cariótipo humano, esta foi disposta na apresentação para que os alunos pudessem visualizar todos os tipos cromossômicos. Depois do diálogo, os estudantes puderam montar o cariótipo humano com auxílio do modelo didático, juntando os pares cromossômicos (figura 1). Após esta etapa, os palestrantes mostraram a diferença entre o cromossomo sexual feminino e o masculino.

Figura 1 - Cariótipo humano replicado por modelo didático de *biscuit*, contendo as morfologias cromossômicas



Posteriormente foi apresentado um painel contendo o conteúdo de pesquisa do grupo DGA, onde apresentava a estruturação cariotípica de uma espécie da classe de Aves (figura 2). Utilizando o pôster, realizou-se a comparação dos cromossomos humanos com os das Aves, focando principalmente na diferenciação dos cromossomos sexuais.

Figura 2 - Explicação oral do pôster do grupo de pesquisa DGA para os estudantes das escolas da cidade de São Gabriel - RS



Por último, realizou-se a visualização dos cromossomos em células mitóticas aviárias, utilizando o microscópio óptico, contendo lâminas já confeccionadas e disponibilizadas pelo laboratório DGA (figura 3).

Figura 3 - Discentes do ensino fundamental visualizando os cromossomos de aves por meio do microscópio óptico



3 RESULTADOS E ANÁLISE

O material didático confeccionado como modelo didático do cariótipo humano mostrou-se altamente explicativo, pois os alunos não apresentaram dificuldades em o montar. Alguns não perceberam que havia, entre os cromossomos dispostos, os cromossomos telocêntricos, e os utilizaram para realizar a atividade, no entanto, estes cromossomos não integram o cariótipo humano (ALBERTS *et al.*, 2010). Este fato foi mencionado posteriormente a todos os participantes da atividade, e muitos demonstraram surpresa na revelação desta característica cariotípica humana.

Acreditamos que com o uso do material didático, foi possível aumentar o contato dos discentes do ensino básico com o tema “Genética”. Embora seja um assunto complexo, houve uma grande interação dos acadêmicos com os discentes, como é possível ver na figura 4. Perguntas relacionadas a doenças hereditárias e algumas dúvidas surgiram por parte dos alunos, que abordaram durante a discussão, características genéticas que herdaram dos seus pais e que são passadas para as futuras gerações. Estes tópicos foram trabalhados informalmente, utilizando o próprio conhecimento dos discentes para modular o conteúdo, neste ponto UCELI *et al* (2019) relata o quanto as doenças hereditárias são difíceis de se contextualizar. Assim, o material didático utilizado pode auxiliar de forma concreta e visual para sanar as principais dúvidas que emergem deste importante conteúdo.

Figura 4 - Interação dos acadêmicos com os discentes com o tema Genética durante a III Feira de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pampa.



4 CONCLUSÕES

Com o uso da abordagem informal, porém didática, foi possível esclarecer as dúvidas referentes às diferenças morfológicas existentes nos cromossomos. Além disso, com o diálogo exercido durante a atividade, abordamos a genética e seus diversos caminhos evolutivos, aproximando o tema ao cotidiano dos alunos. A divulgação certamente contribui para a abordagem da “Genética”, tornando-a um assunto mais compreensível para os estudantes do ensino fundamental e médio que participaram da III Feira de Ciências Naturais da Universidade Federal do Pampa.

Ainda há um longo caminho para tornar o tema “Genética” mais corriqueiro no dia a dia dos alunos, porém acreditamos que com a divulgação realizada, obtivemos um novo olhar em relação a este conteúdo. Acreditamos que são necessárias mais atividades didáticas sobre este e outros temas dentro das Ciências Biológicas, bem como, elaboração de novos materiais didáticos para tornar a explicação de assuntos complexos mais acessíveis e atrativos.

5 REFERÊNCIAS

ALBERTS, Bruce et al. **Biologia Molecular da Célula** 5 ed. Porto Alegre: Artmed. pp. 208-209, 2010.

CHRISTIDIS, L. **Animal cytogenetics**. Vol. 4: Chordata 3. B. Aves. Berlin, Stuttgart: Gebrüder Borntraeger, 1990.

KLAUTAU, N. et al. Relação entre herança genética, reprodução e meiose:

um estudo das concepções de estudantes universitários do Brasil e Portugal. **Enseñanza de las ciencias**, Número extra VIII congreso Internacional sobre Investigación en didáctica de las ciencias, Barcelona, p. 2267- 2270, 2009.

LEDESMA M. A.; MARTÍNEZ P. A.; CALDERÓN P.S.; BOERIS J.M.; MERILES J. M. Descrição do cariótipo e padrões de bandas C e NOR em *Pheucticus aureoventris* (Emberizidae, Cardinalinae). **Revista Brasileira de Ornitologia**, v. 14, n. 1, p. 59-62, 2006.

SILVA, M. I; ORLANDO, T. C; COTULIO, V. R. M; GOUVÊA, C. M. C. P. Os conceitos de gene e DNA por alunos ingressantes na UNIFAL-MG e a efetividade da dramatização como estratégia de ensino de Biologia Molecular. **Revista de Ensino a Bioquímica**. 2014.

UCELI, L. F.; COSTA, F. L. P. Os filhos da mãe – a partenogênese como forma de reprodução em animais. **Genética na Escola**, v. 14, n. 1, p. 2-13, 2019.

A APLICAÇÃO E CONFEÇÃO DE RÉPLICAS: KIT'S DIDÁTICOS COMO METODOLOGIA DE ENSINO NÃO FORMAL DE PALEONTOLOGIA

Giovana Laís Eckert¹, Mateus dos Santos Oliveira², Karen Rafaelly Rigodanzo Teichmann³, Janderson Rangel Marx⁴, Cleusa Inês Ziesmann⁵

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Licencianda em Ciências Biológicas, eckert.giovana@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, Licenciando em Ciências Biológicas, matdioli96@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul, Licencianda em Ciências Biológicas, kahteichmann@gmail.com

⁴ Universidade Federal da Fronteira Sul, Licencianda em Ciências Biológicas, janderson31marx@gmail.com

⁵ Universidade Federal da Fronteira Sul, Professora do Estágio Curricular não formal, cleusa.ziesmann@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO



A paleontologia é uma ciência presente em diversas áreas do conhecimento, sendo uma temática que pode ser trabalhada de forma transdisciplinar e interdisciplinar nos diferentes momentos do ensino, possibilitando aos educandos a construção de conhecimentos referentes à história evolutiva da vida na Terra (BERGQVIST; PRESTES, 2014). Conforme Cruz e Bosetti (2007), os fósseis possuem inúmeras aplicações na ciência e devem ser compreendidos não apenas como objetos históricos, mas também como evidências para explicar a Bioestratigrafia¹, Paleobiogeografia², Paleoecologia³ e estudos referentes à Evolução.

1 Ramo da estratigrafia que estuda e define a idade das camadas geológicas a partir de espécies de fósseis encontradas nessas camadas.

2 Ramo da biologia que trata da distribuição de grupos de organismos representados exclusivamente por fósseis.

3 Parte da ecologia que estuda os ecossistemas e os modos de vida dos animais extintos.

Ademais, a paleontologia precisa ser trabalhada de forma contextualizada e significativa nos diferentes níveis de ensino (ensino fundamental, médio e superior). Entretanto, muitos educadores não possuem conhecimentos adequados para desenvolver essa temática de forma transversal e contextualizada. Uma das possíveis explicações seria a comum lacuna na formação dos professores, que por vezes acabam utilizando metodologias inadequadas para abordagem desta área, além da carência de formação continuada (DANTAS; ARAÚJO, 2006). Outra problemática que pode ser apontada na área de ensino é a abordagem usando termos técnicos, principalmente nos anos iniciais de ensino, somada a carência conteudinal apresentada nos livros didáticos. Esses fatores nos remetem à uma abordagem, em muitos dos casos, ineficaz e descontextualizada de conteúdo, referentes e relacionados ao ensino de paleontologia (ALMEIDA et al., 2013).

Diante dessa problemática, podemos apontar alternativas para aprimorar o ensino de paleontologia, como por exemplo, em espaços não formais de educação, viagens de estudo em exposições de museus, que propiciam enriquecimento cultural e novos conhecimentos. Porém, o acesso a esses lugares em determinadas regiões do Brasil é limitado ou não acontece em função dos recursos financeiros e deslocamento dos alunos aos locais (BASTOS; SILVA; SILVA, 2018).

Acreditamos que uma das possíveis soluções se torne viável com os resultados obtidos a partir do Estágio Supervisionado em Educação Não Formal do curso de Ciências Biológicas-Licenciatura, na Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), campus Cerro Largo/RS. O estágio ocorreu junto ao Laboratório de Paleontologia da própria universidade, com a orientação de professor pesquisador em Paleontologia e Ensino de Ciências, responsável também pelo Grupo de Estudos em Paleontologia (GEPUFFS). Os objetivos foram a confecção de réplicas de fósseis para formação de kit's paleontológicos, seguidos da distribuição dos mesmos em escolas da região das Missões do Rio Grande do Sul e elaboração de oficinas referentes as réplicas produzidas.

2 CONTEXTUALIZAÇÃO DO RELATO

O referido estágio foi realizado no segundo semestre letivo de 2019, com um total de 10 encontros formais, totalizando 30 horas de trabalho efetivo, no Laboratório de Paleontologia da UFFS, localizado na unidade do Seminário, em Cerro Largo/RS. Sendo também sede do Grupo de Estudos em Paleontologia (GEPUFFS), que se encontra desativado por motivos diversos. Anterior a realização do Estágio, o laboratório encontrava-se com um fluxo pequeno de pessoas, ficando fechado grande parte do tempo. Além de sua estrutura deixar a desejar, pois ainda não possui espaços adequados de acordo com as suas especificidades, sendo que as atividades foram realizadas em uma sala provisória e

pequena, carecendo de espaço, ventilação e equipamentos necessários, tais como uma estufa⁴ e capela⁵.

Num primeiro momento, caracterizado por diálogos entre licenciandos, professor orientador e colaboradora, decidiu-se acerca das possíveis atividades que poderiam ser desenvolvidas durante o período de estágio. Logo após estabelecidas as atividades, também foi discutido e escolhido os materiais que seriam utilizados para subsidiar a produção de réplicas de fósseis, assim como sua elaboração e quais materiais iriam compor os kit's didáticos. Neste momento, decidiu-se por atividades centralizadas na produção do Kit Paleontológico, composto por atividades que relacionadas desde a produção das réplicas, até pesquisas das espécies replicadas, elaborando um folheto informativo acerca dos fósseis que constam no referido kit.

2.1 KIT PALEONTOLÓGICO

2.1.2 Preparo das peças e moldes

Para a confecção do molde foi feito uma espécie de 'cama' com massa de modelar para acomodar o fóssil, a qual deve ser alta e espessa. Em seguida, o fóssil é posto sobre ela sendo inserida de forma que fique metade para fora da 'cama' de massa de modelar. É preciso levantar 'paredes' ao redor do fóssil e da 'cama', sobrepondo a altura do mesmo, sendo realizado papelão cortado em tiras e para fixar utilizou-se atilhos (borracha de dinheiro). Após a secagem do molde, é preciso repetir o procedimento com o lado que ficou coberto com massa de modelar, terminado em um molde que ao unir as duas partes deixa um local interior com o formato desejado.

Alguns fósseis não necessitam que seja realizada a confecção de moldes bipartidos, uma vez que possuem apenas uma face ou um dos lados planos, como se depositados sobre uma rocha. Nesses casos, o fóssil vai sob a 'cama', envolto por uma camada de vaselina industrial para evitar que o silicone danifique a peça. Em seguida, utiliza-se de mesma forma, o papelão e atilhos, conforme descrito anteriormente.

2.1.3 Confecção da réplica em resina

Após a finalização do molde, preparou-se a resina com o catalisador seguindo as recomendações do fabricante. Para saber a quantidade de resina necessária, pesou-se o fóssil e calculou-se a porcentagem de catalisador em 3% do peso. Após misturado a resina com o catalisador, deposita-se a mesma no molde

e espera-se a secagem, que leva em torno de 12 horas.

2.1.4 Paleoarte

Após a resina seca, esta deve ser retirada do molde para iniciar-se o processo da paleoarte, que, segundo Mazing e Weinschütz (2012, p. 50) é “a sintonia com as artes plásticas, pois a arte pode tornar visível o que está distante no espaço e no tempo”, que basicamente visa deixar a réplica tão próxima do real quanto possível. Para isto, inicialmente lixou-se as peças com lixas de diferentes granulações, começando pela mais grossa e dando o acabamento com a mais fina, a fim de corrigir imperfeições causadas principalmente pelo extravasamento da resina. Faz-se necessário salientar o cuidado com as partes a serem lixadas para que não fosse danificado detalhes que constituem o corpo da réplica.

Em seguida, aplicou-se uma camada de primer branco para melhorar a qualidade da pintura a ser realizada, para colorir as peças de maneira que se assemelham às peças originais. Para finalizar e evitar danos, foi passado uma camada de verniz opaco, visando também reduzir a quantia de brilho apresentada pelas tintas utilizadas, aumentando o máximo possível a semelhança destas para com as peças originais.

3 ANÁLISE E DISCUSSÃO DO RELATO

A paleontologia, em especial os dinossauros (tipo primitivo de réptil), despertam grande interesse e curiosidade, principalmente por parte das crianças e adolescentes. Contudo, desconhecem-se que o Brasil guarda diversas formações que são testemunhas das grandes mudanças que ocorreram na Terra. A paleontologia, nesse contexto, atua como um complexo mecanismo de recriação da vida na Terra (MAZING; WEINSCHÜTZ, 2012). Entretanto, pode significar pouco na concepção de grande parcela da população, uma vez que, com exceção do petróleo, a reconstrução da história da Terra, evolução e rochas não parece ter grande utilidade prática na vida cotidiana. Porém, os conhecimentos paleontológicos provocam a consciência humana, situam-nos como pertencentes e efêmeros dentro de toda a complexidade anterior à nossa existência, tornando-nos, dessa forma, dependentes e pertencentes do planeta ao qual vivemos. Assim, é necessário abordar a paleontologia sob uma forma em que esta desperte o interesse dos alunos, que comumente nesta fase se apresentam curiosos acerca dos dinossauros e espécies primitivas além de que, ao se apropriarem de saberes, os propagam perante adultos aos quais nem sempre estas atividades têm alcance.

No entanto, a escola por diversos fatores acaba por negligenciar determinados conteúdos, dentre eles, a paleontologia, que atualmente se restringe

basicamente à museus e universidades. Em uma análise tecida a partir das provas do ENEM dos anos 1998 e 2005, Vieira, Zucon e Santana (2010), demonstram que o número de questões é significativamente inferior ao desejado, sendo que, quando presentes, focaram-se apenas em temas como origem e Evolução Humana e alguns itens relacionados a eras geológicas.

Desse modo, em consequência da educação formal não suprir as necessidades do Ensino de Paleontologia, o estágio desenvolvido, a partir da confecção de réplicas e material de apoio, busca na educação não-formal, a solução para esse impasse, em decorrência de sua flexibilidade. Cabe ainda a essa reflexão, a consciência da inter-relação entre a educação formal e não-formal, pois, como afirma Freire (1997).

Se estivesse claro para nós que foi aprendendo que aprendemos ser possível ensinar, teríamos entendido com facilidade a importância das experiências informais nas ruas, nas praças, no trabalho, nas salas de aula das escolas, nos pátios dos recreios, em que variados gestos de alunos, de pessoal administrativo, de pessoal docente se cruzam cheios de significação (FREIRE, 1997, p. 50).

Assim, mesmo em espaços formais de ensino, como a escola, a relação com o outro leva a uma educação não-formal. Dessa forma, a utilização de espaços não formais dentro do ensino de paleontologia configura uma importante ferramenta, caracterizada pela informalidade, onde os alunos, interagindo com o grupo, irão ensinar e aprender uns com os outros. Isso refletirá para dentro da educação formal nas áreas de biologia, geografia, história, física e química, de forma interdisciplinar.

O kit desenvolvido conta com um total de sete espécies, que de forma resumida são: Trilobitas *Phacops sp.*, espécie primitiva de artrópodes do período Cambriano (542 milhões de anos); Garra de Theropoda, subordem dos dinossauro bípedes e das aves e uma garra de *Bagualosaurus agudoensis*, dinossauro encontrado no ano de 2018 no Rio Grande do Sul, ambos do período Triássico (251 milhões de anos); Amonite e dente de *Pliosaurus sp.*, ambos marinhos, um invertebrado e o outro, o grande predador do período Jurássico (200 milhões de anos); e, por último, um peixe ósseo brasileiro datado do período Cretáceo (146 milhões de anos).

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estágio tivemos a oportunidade de trabalhar com o ensino de paleontologia a partir da construção de réplicas de fósseis e modelos de paleoarte com o intuito da distribuição nas escolas na região das Missões do Rio Grande do Sul. No decorrer das nossas atividades, percebemos que é fundamental o conhecimento paleontológico por parte dos professores, dada a importância

desses conteúdos na constituição dos saberes por parte dos alunos. Além disso, é necessário que esta área do conhecimento esteja inserida em um curso de licenciatura, o que sugere a importância deste tema ser abordado não apenas em uma disciplina de paleontologia, mas que apresente uma transversalidade, evitando assim ao máximo que se apresente de maneira limitada e superficial.

Acreditamos que as dificuldades encontradas nos levam a crer que esta atividade de estágio pode ser repensada em outras oportunidades, principalmente no momento em que o laboratório de Paleontologia estiver com a estrutura adequada as atividades, pois provavelmente os resultados obtidos seriam mais satisfatórios e poderia também haver um melhor aproveitamento do tempo. Contudo, todos os objetivos iniciais foram alcançados e os kits paleontológicos foram produzidos. As réplicas confeccionadas, as quais constituem a atividade na qual se desprende mais tempo no decorrer do estágio, apresentam-se muito similares às peças originais, obtendo-se, dessa forma, um resultado satisfatório de acordo com as nossas expectativas.

5 REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, et al, Ensino de paleontologia: uma abordagem não-formal no Laboratório de Paleontologia da Universidade Federal de Sergipe. Sergipe. 2013. Disponível em: https://www.ige.unicamp.br/terraeducativa/v10_1/PDF10_1/Tdv10-74-leonardo.pdf. Acesso em: 30 out. 2019.
- BASTOS, Adson dos Santos; SILVA, Fabrício Oliveira da; SILVA, Alessandro Ferreira de Souza. O museu como espaço de educação não formal e de integridade do idoso na sociedade. **Encontro Internacional de Formação de Professores e Fórum Permanente de Inovação Educacional**, v. 11, n. 1, 2018.
- BERGQVIST, Lílian Paglarelli; PRESTES, Stella Barbara Serodio. Kit paleontológico: um material didático com abordagem investigativa. **Ciência & Educação (Bauru)**, v. 20, n. 2, p. 345-357, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v20n2/1516-7313-ciedu-20-02-0345.pdf>. Acesso em 20 out. de 2019.
- CRUZ, Suzana de Fátima Camargo Ferreira; BOSETTI, Elvio Pinto. A geografia e a paleontologia: perspectivas de inter-relações no ensino fundamental. **Revista Terr@ Plural, Ponta Grossa**, v. 1, n. 2, p. 129-128, 2007. Disponível em: <http://www.revistas2.uepg.br/index.php/tp/article/viewFile/1158/872>. Acesso em: 25 out. 2019.
- DANTAS, Mario Andre Trindade; ARAÚJO, Maria Ines Oliveira. **Novas tecnologias para ensino de paleontologia**. Scielo. vol.1. no.2, 2006. Disponível em: <http://www.scielo.org.ar/scielo.php?pid=S1850->

66662006000200002&script=sci_arttext&tlng=en. Acesso em 27 out. 2019

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. São Paulo: Paz e Terra, 1997

MANZING, Paulo; WEINSCHÜTZ, Luiz Carlos. **Museus e Fósseis da Região Sul do Brasil**. Marechal Cândido Rondon: Germânica, 2012. 308 p.

VIEIRA, Fabiana Silva; ZUCON, Maria Helena; SANTANA, Wellington dos Santos. Análise dos conteúdos de paleontologia nos livros didáticos de Biologia e nas provas de vestibular da UFS e do ENEM. In: **Colóquio Internacional Educação e Contemporaneidade** Laranjeiras: 2010. p. 1-10.

ESTUDO DOS BIOMAS BRASILEIROS NO ENSINO MÉDIO: RELATO DE UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA COM USO DE METODOLOGIAS ATIVAS

Cláudia Rigoli Schneider¹, Neusa Maria John Scheid², Noemi Boer³

¹ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI - Campus Santo Ângelo/ Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico, claudiarschneider@gmail.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões - URI - Campus Santo Ângelo/ Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico, scheid.neusa@gmail.com

³ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai das Missões - URI - Campus de Santo Ângelo / Mestrado em Ensino Científico e Tecnológico, noemiboer@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Dados levantados para a elaboração da dissertação de mestrado da primeira autora deste artigo mostra que, nos últimos anos, o Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) dispensou uma atenção especial aos assuntos de Ecologia, incluindo questões relativas aos biomas brasileiros, na prova de Biologia. Uma possível explicação diz respeito à relevância dos estudantes se apropriarem de conhecimentos relacionados ao ambiente, clima, vegetação e espécies animais características desses ecossistemas. Em vista disso, é necessário que o professor de Biologia dedique tempo o necessário ao estudo dos biomas, criando situações de aprendizagem significativa para seus alunos.

No Brasil, o conceito de bioma vem sendo associado à ideia de conservação da natureza e sua visualização vem sendo buscada através da agregação dos ecossistemas por proximidade e regionalização. Um bioma compreende um conjunto “de vida (vegetal e animal) constituído pelo agrupamento de tipos de vegetação contíguos e identificáveis em escala regional, com condições geoclimáticas similares e história compartilhada de mudanças, o que resulta em uma diversidade biológica própria” (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2004, p. 11).

O Brasil possui uma ampla diversidade de fauna e flora, dividida em

seis biomas conhecidos como: Amazônia, Caatinga, Cerrado, Mata Atlântica, Pantanal e Pampa (AMABIS; MARTHO, 2017). Porém, várias ações antrópicas estão ameaçando a continuidade desses ecossistemas. Para aproximar os estudantes dessa realidade é necessário criar situações em que eles sejam protagonistas do seu conhecimento. Para que isso aconteça, a metodologia utilizada, não basta ser ativa, precisa dialogar com a linguagem do dia a dia dos adolescentes. O aluno do século XXI está conectado digitalmente praticamente vinte e quatro horas por dia, sendo impossível pensar a educação sem esbarrar em temas como mídias digitais, mobilidade, tecnologias de informação e comunicação, internet, dentre outros.

Um trabalho recentemente publicado a respeito do ensino de biomas brasileiro mostra que, os livros didáticos do Ensino Médio, não trazem mapas em que possam ser visualizados os ambientes aquáticos e que aspectos importantes e atuais, como potenciais ameaças à integridade dos biomas não são abordadas (RAIOL; OLIVEIRA; LEMOS, 2019).

Em vista disso, professores e alunos precisam ser apropriadas outras metodologias para dar conta do estudo dos biomas. Assim como, a inserção dos recursos tecnológicos em sala de aula requer um planejamento minucioso pelo professor, propondo, por exemplo, uma SD para o aluno se envolver com o ensino e a pesquisa. Entende-se que, este procedimento, possibilita uma experiência significativa para quem ensina e para quem aprende. O aluno ativo torna-se corresponsável por sua aprendizagem na medida que elabora ideias, compartilha seus conhecimentos prévios, colabora para a construção de novos saberes e busca soluções para resolver problemas. As tecnologias ampliam as possibilidades de o professor ensinar e do aluno aprender (MORAN, *et al.*, 2000). Verifica-se que, quando utilizadas adequadamente, as tecnologias auxiliam no processo educacional.

Nas palavras de Moran e outros (2000, p. 26), “um aluno não conectado e sem o domínio digital perde importantes chances de informar-se, de acessar materiais muito ricos disponíveis, de comunicar-se, de tornar-se visível para os demais, de publicar suas ideias e de aumentar sua empregabilidade futura”. Disso decorre a importância do desenvolvimento de competências digitais, como componentes essenciais ao desenvolvimento de uma educação plena.

Na prática, observa-se que as metodologias ativas estão sendo utilizadas na educação básica, possibilitando aos estudantes a aprendizagem por descoberta, por investigação ou resolução de problemas. As escolas estão implementando essas metodologias de várias formas: com projetos, investigação, desafios, resolução de problemas, sala de aula invertida, experimentação, ensino híbrido, etc. Essas metodologias podem ser aplicadas em atividades que compõe uma

SD. Nascimento, Guimarães e EL-Hani, (2009) enfatizam que as SDs podem contribuir para os saberes docentes, propiciando articulação entre pensamento reflexivo, conhecimento e prática docente.

Nesse artigo, tem-se por objetivo, relatar uma SD relativa ao ensino dos Biomas Brasileiros, desenvolvida por meio de metodologias ativas, com estudantes do primeiro ano do Ensino Médio de uma Escola de Educação Básica no Município de Três de Maio, RS.

2 METODOLOGIA

Os Biomas Brasileiros fazem parte do conteúdo programático de Biologia e Geografia no Ensino Médio, muitas vezes sendo trabalhado superficialmente em ambas as disciplinas. Para dar significado ao tema e envolver ativamente os estudantes, foi proposto uma SD para as aulas de Biologia que iniciou com o seguinte questionamento: *em que bioma nós vivemos?* Pelas respostas orais, percebeu-se que vários alunos não sabiam o que era um bioma e nem em que bioma estamos inseridos.

A SD foi desenvolvida com uma turma de estudantes do 1º ano do Ensino Médio, com idades entre 15 e 16 anos, sendo 11 estudantes do sexo feminino e 13 do sexo masculino, pertencentes a uma escola particular localizada no município de Três de Maio, RS.

O quadro 1 apresenta as etapas e os procedimentos adotados na metodologia deste estudo.

Quadro 1 – Etapas e descrição dos procedimentos da sequência didática

Etapas	Descrição das atividades
1º Etapa Planejamento das atividades.	Para despertar o interesse dos alunos essa atividade foi programada com o uso de aparelhos celulares, tablets ou notebooks. Os alunos receberam uma série de atividades de pesquisas guiadas por sites pré-estabelecidos. Após a pesquisa, os alunos apresentaram os dados para os colegas e desenvolveram um infográfico no site Canva.
2º Etapa Proposição de perguntas à turma e pesquisa.	1) Em qual bioma você vive? 2) Em que condições se encontra este bioma? 3) Você conhece medidas para a preservação desse bioma? Os alunos realizaram pesquisa em sites e livros. Na sequência, houve a discussão coletiva das respostas.

3ª Etapa Distribuição dos Biomas Brasileiros por grupo e indicação de sites para pesquisa.	Grupo 1: Bioma Caatinga Grupo 2: Bioma Cerrado Grupo 3: Bioma Pantanal Grupo 4: Bioma Amazônia Grupo 5: Bioma Mata Atlântica Grupo 6: Bioma Pampa
4ª Etapa Pesquisa nos sites indicados e apresentação.	Após a conclusão da pesquisa, os alunos organizaram as informações em powerpoint e apresentaram em sala de aula, com destaque para as principais características de fauna e flora e os principais problemas enfrentados no bioma pesquisado.
5ª Etapa Debate	A apresentação dos trabalhos envolveu toda a turma em debates sobre as causas e consequências da antropização desses biomas.
6ª Montagem de um infográfico	Com o conhecimento adquirido na pesquisa e nas apresentações, cada grupo montou um infográfico para expor na sala de aula.
7ª Organização de um varal com os infográficos na sala de aula.	O varal de informações sobre os Biomas Brasileiros ficou exposto durante todo o ano letivo na sala de aula, podendo ser consultado quando necessário.

Fonte: As autoras

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Como resultados das atividades de ensino foram desenvolvidos 6 (seis) infográficos no site Canva, referentes aos seis biomas brasileiros, contendo as principais informações relativas a cada bioma. Os infográficos foram expostos em um varal na sala de aula e ficaram disponíveis para consulta durante todo semestre.

Para ilustrar as atividades desenvolvidas na SD, optou-se por apresentar os infográficos dos biomas Pampa (Fig. 1) e Amazônia (Fig.2), seguidos de sua conceituação e observações relativas aos processos de aquisição de conhecimentos pelos estudantes.

Figura 1 - Infográfico do bioma Pampa Figura 2 - Infográfico do bioma Amazônia



Fonte: As autoras.

Bioma Pampa: os pampas (também chamados de pradarias mistas, campos sulinos ou campos gaúchos,) constituem uma formação herbácea que ocorre no Rio Grande do Sul, estendendo-se pela Argentina e pelo Uruguai. A pluviosidade não é elevada; a vegetação predominante é composta de gramíneas, com florestas remanescentes nas margens dos rios. Os pampas estão sujeitos à erosão e à desertificação, provocadas por pastoreio intenso e queimadas, comuns na região (FAVARETTO, 2015).

Na pesquisa realizada pelos estudantes, a respeito do bioma Pampa, os alunos identificaram que, no Brasil, ele é encontrado apenas no Rio Grande do Sul. Aqui, cabe expor que, questionados, muitos alunos não sabiam em que bioma vivem e, tão pouco sabiam caracterizar o bioma Pampa. Identificou-se, portanto, que a constituição e biodiversidade do pampa gaúcho, são ocultados

em um ensino desconexo da realidade, em que se espera que o aluno compreenda a diversidade biológica por conta própria. Isso mostra a necessidade de a escola propor situações de ensino que propiciem uma aprendizagem efetiva do tema em questão.

Durante as discussões sobre as pesquisas realizadas, os estudantes perceberam que as principais ações antrópicas nesse bioma são criação de gado, cultivo de grãos e as queimadas. Tudo isso está causando um processo de desertificação em várias regiões do bioma Pampa. Com isso, foi possível perceber a necessidade de preservar cada ecossistema para que mantenham suas características próprias e sua biodiversidade.

Bioma Amazônia: Cerca de 60% da área total desta floresta ombrófila densa (que abrange nove países sul-americanos) está no Brasil, onde ocupa 40% do território. Em maior ou menor proporção, cobre os estados de Rondônia, Acre, Amazonas, Roraima, Amapá, Pará, Maranhão, Mato Grosso e Tocantins. A pluviosidade e a temperatura são elevadas, favorecendo o desenvolvimento da vida, o que possibilita o florescimento de uma das maiores biodiversidades da Terra. Na floresta amazônica, a atividade agrícola e pecuária e a exploração madeireira estão, progressivamente, depauperando a floresta. (FAVARETTO, 2015)

Na pesquisa realizada pelos estudantes, a respeito do bioma Amazônia, os alunos identificaram que esse bioma ocupa a maior área do território brasileiro com grande importância pela sua rica biodiversidade de flora e fauna e na formação das nuvens modificando o clima de forma mundial. Durante a apresentação o grupo responsável pela pesquisa citou o documentário “Um Rio no Céu” produzido pela *National Geographic* que ressalta a grande importância da floresta amazônica para a manutenção da vida no nosso planeta.

As principais antropizações encontradas foram o desmatamento, queimadas, criação de gado e cultivo de grãos. Além disso, o comércio ilegal de animais é outra forma de levar várias espécies a extinção. Assim, considerando-se a limitação de espaço, neste artigo, para os demais biomas, apresenta-se apenas uma descrição geral.

Durante a realização da pesquisa foi possível perceber que houve interação dos alunos com o conteúdo estudado. A utilização dos recursos tecnológicos despertou um interesse pela pesquisa. Os conceitos teóricos, a visualização e a apresentação das características de cada bioma foram fundamentais para a compreensão das espécies de fauna e flora que vivem em cada bioma, também despertar nos estudantes a importância da preservação ambiental.

Em resumo, no decurso da aplicação da SD, se deu ênfase para que os alunos estabelecessem relações entre as características e a biodiversidade de cada

bioma brasileiro e desses com os biomas mundiais. Com isso, acredita-se que as atividades realizadas contribuíram para a efetivação de uma aprendizagem significativa e contextualizada. Por outro lado, a preocupação com a preservação dos biomas e de sua biodiversidade objetiva a formação de uma cidadania ambiental.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As metodologias ativas têm um papel fundamental na educação do século XXI, possibilitando aos estudantes um protagonismo no desenvolvimento do seu saber. Existem várias formas de se incluir essas metodologias em sala de aula, mas é necessário que o professor busque o domínio dessas metodologias e consiga inserir no seu dia a dia.

O estudo dos biomas brasileiros, por meio de uma SD, envolveu os alunos no assunto de forma mais produtiva que na aula tradicional. As discussões levantadas a respeito da manutenção desses ecossistemas foram fundamentais para incorporar a pesquisa em ensino em sala de aula. Contribuiu também para a constituição da cidadania, fomentando a responsabilidade individual e coletiva para as questões ambientais que afetam o planeta.

A SD desenvolvida se tornou eficaz na aprendizagem dos alunos, pois o professor consegue manter o controle sobre a pesquisa fazendo com que o aluno seja o autor do processo de ensino e aprendizagem. A SD pode ser utilizada para trabalhar diversos temas com metodologias diferenciadas.

5 REFERÊNCIAS

AMABIS, J. M. ; MARTHO, G. R. **Vereda digital: fundamentos da Biologia Moderna**. Volume único. 5. ed. São Paulo: Moderna, 2017.

FAVARETTO, J. A. **360° Biologia: diálogos com a vida**. São Paulo: FTD, 2015.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Mapa de biomas e de vegetação**. 2004. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/apps/biomas/html>. Acesso em 14 de jan. 2020.

MORAN, J. M. *et al.* **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. 6. ed. Campinas: Papirus, 2000.

NASCIMENTO, L. M. M.; GUIMARÃES, M. D. M; EL-HANI, C. N. Construção e avaliação de sequências didáticas para o ensino de biologia: uma revisão crítica da literatura. *In*: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA

EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 7., 2009, Florianópolis. **Atas [...]**. Florianópolis, 2009, p. 1-12. Disponível em: <https://goo.gl/vnsmcr>. Acesso em: 21 jan. 2020.

RAIOL, H. J. da C.; OLIVEIRA, D. B. de; LEMOS, J. M. M. Ensino de biomas brasileiros na era digital. **Ciência Hoje**, Rio de Janeiro, n. 360, p. 58-59, 2019.

RUDMICK, T. R. **Tornando-se imaginal**: visualizando e criando o futuro da educação. São Paulo: SENAI-SP, 2015.

O PENSAMENTO CRÍTICO EM CIÊNCIAS: UMA ANÁLISE DE ATIVIDADES PEDAGÓGICAS EM LIVROS DIDÁTICOS DE PORTUGAL

Naiára Berwaldt Wust¹, Roque Ismael da Costa Güllich²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, Campus Cerro Largo - RS, Bolsista PIBIC-CNPq, nayara.wust@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul-UFFS, Campus Cerro Largo - RS, roquegullich@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Em virtude das muitas pesquisas feitas em relação ao Pensamento Crítico (PC) em ciências em Portugal, a ênfase dada a esse assunto por muitos autores principalmente por Tenreiro-Vieira (2000) o qual define o termo PC como sendo relacionado normalmente a uma atividade que seja prática e reflexiva, tendo como meta uma ação. Pensamos esta pesquisa na perspectiva de verificar o PC defendido por pesquisadores de Portugal também se faz presente nos manuais escolares/livros didáticos. Tomando como partida a pesquisa pretende compreender a perspectiva do PC como organizador do currículo e dos processos de ensino de Ciências portuguesas, a fim de compreender como os manuais didáticos promovem o PC no ensino de Ciências. Para isso adotamos o conceito de PC, na perspectiva de Ennis (1985, p.46), que o compreende como sendo: “uma forma de pensamento racional, reflexivo, focado no decidir aquilo em que acreditar ou fazer”, bem como a proposição de Tenreiro-Vieira e Vieira (2000).

Nessa perspectiva, concordamos com Tenreiro-Vieira (2000, p.16) quando o mesmo afirma que: “o professor só poderá apelar para a manifestação, a utilização e o desenvolvimento das capacidades do Pensamento Crítico dos alunos, se ele próprio manifestar e utilizar estas capacidades”. Assim, percebemos a urgente necessidade de repensar, reformular e transformar processos de ensino, porém estes dependem da transformação nos processos de formação inicial e continuada dos professores, de modo a discutir estratégias de ensino com vistas

à promoção do PC, discutindo também sua importância no contexto escolar e social do sujeito, possibilitando o desenvolvimento de atividades que promovam a criticidade do aluno nas aulas de Ciências. Sendo assim, a pesquisa tem como objetivo identificar o potencial para a promoção do PC de manuais escolares/ Livros Didáticos de Ciências do Ensino Fundamental (LDCEF) portugueses, em relação às atividades/estratégias didáticas que abordam o assunto seres vivos.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa de educação em Ciências tem abordagem qualitativa e parte da análise documental de Livros Didáticos do Ensino Fundamental (LDCEF) portugueses, desenvolvida em três etapas: pré-análise, exploração do material e o tratamento dos resultados com a interpretação dos mesmos (LÜDKE; ANDRÉ, 2001). Para realização da análise foram utilizados onze LDCEF de Portugal, os quais foram selecionados e comprados por meio eletrônico. Assim, realizamos a coleta dos dados, sistematizaram-se todas as atividades propostas nos LDCEF, para facilitar a identificação do tipo de atividades encontradas, além disso, optamos por denominar as atividades/estratégias didáticas de descritores. Adotamos como referência teórica a perspectiva de PC em Ciências de Tenreiro-Vieira e Vieira (2014), Güllich e Vieira (2019), e, para construção das categorias o estudo anterior de Mattos e Güllich (2018) que analisou LDCEF brasileiros.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O quadro 2 sistematiza os resultados produzidos com base na análise das atividades/estratégias didáticas LDCEF portugueses em relação a promoção do PC em Ciências, sendo que no estudo estas foram chamadas de descritores.

Quadro 2 Ocorrência dos descritores/atividades pedagógicas nos LDCEF

	Subcategorias	Descritores	Livro didático	Frequência	
1. Informativas	1a. Informações adicionais	Vamos resumir	LD1	16	
		Vamos saber mais	LD1	21	
			LD2	26	
		Curiosidade		LD3	31
				LD8	40
		Conhecimento		LD2	5
			Vamos conhecer a história da Ciência	LD1	2
		Vamos conhecer a internet	LD1	2	
		Vamos conhecer Efemérides	LD1	3	
		Vamos conhecer Visitas de estudo	LD1	2	
		Vamos conhecer curiosidades	LD1	2	
		Infográfico	LD3	2	
		Vamos conhecer educação para saúde	LD1	1	
		Aprende + Consulta	LD4	23	
			LD4	9	
		Lê a informação	LD4	2	
		Lê a notícia	LD4	3	
		Vamos conhecer	LD5	16	
		Info +	LD5	42	
		Resumir	LD5	16	
		Ciência +	LD5	7	
		100% Curioso	LD6	39	
		Vocabulário	LD6	75	
		Pensa nisto	LD6	13	
		Cientista curioso	LD7	56	
		Da realidade à ficção	LD7	3	
		Compreendo	LD8	39	
		Já sei	LD8	56	
		Ciência no dia a dia	LD8	34	
		1b. Resumo-Síntese	Relembra o que aprendeste	LD2	16
			Vamos fazer um relatório	LD1	1
			Sintetizo	LD3	18
			Saber +	LD3	3
	Revê as aprendizagens		LD4	16	
	Organizando as minhas ideias		LD7	11	
	1c. Resumo	Resumo	LD8	14	
		Toma Nota!	LD6	67	
	2a. Exercícios	Ficha diagnóstica		LD1	1
				LD2	1
		Quadro de questões	LD1	47	
		Atividade	LD1	17	
		Vamos organizar	LD1	16	
		Vamos consolidar	LD1	16	
		Questões	LD2	92	
		Avalie o que sabes	LD2	16	
		Aprendo a aprender	LD3	39	
Relaciono/Refliro		LD3	31		
Avalio o que aprendi		LD3	16		
Lembrete		LD3	6		
Responde e recorda		LD4	16		
Interprete e responde		LD4	22		
Transcreve e completa		LD4	17		
Responde		LD4	35		
Avalia as tuas aprendizagens		LD4	18		
Decide		LD4	4		
Metas ilustradas		LD4	16		
Relembra		LD5	7		
Já sabes		LD5	82		
Avaliar		LD5	16		
Em ciências e matemática		LD5	1		
Em ciências e português		LD5	1		
Em ciências, matemática e português		LD5	1		
Recorda		LD6	7		

2. Exploratórias	2a. Exercícios	Ficha diagnóstica	LD1	1
			LD2	1
		Quadro de questões	LD1	47
		Atividade	LD1	17
		Vamos organizar	LD1	16
		Vamos consolidar	LD1	16
		Questões	LD2	92
		Avalie o que sabes	LD2	16
		Aprendo a aprender	LD3	39
		Relaciono/Reflieto	LD3	31
		Avalio o que aprendi	LD3	16
		Lembrete	LD3	6
		Responde e recorda	LD4	16
		Interprete e responde	LD4	22
		Transcreve e completa	LD4	17
		Responde	LD4	35
		Avalia as tuas aprendizagens	LD4	18
		Decide	LD4	4
		Metas ilustradas	LD4	16
		Relembra	LD5	7
		Já sabes	LD5	82
		Avaliar	LD5	16
		Em ciências e matemática	LD5	1
		Em ciências e português	LD5	1
		Em ciências, matemática e português	LD5	1
		Recorda	LD6	7
		Verifica se sabes	LD6	53
		Analisa	LD6	7
		Avalia teus conhecimentos	LD6	7
		Ciência a tua volta	LD6	11
		Recordo o que já sei	LD7	9
		Aplico o que aprendi	LD7	58
		Desafio	LD7	23
	Avalio o que aprendi	LD7	11	
	Recordo	LD8	7	
	Verifico	LD8	58	
	Esquema	LD8	14	
	Texto os meus conhecimentos	LD8	10	
	2b. Atividade	Atividade de campo	LD1	3
			LD4	5
		Campo	LD2	2
		Vamos conhecer educação ambiental	LD1	3
		Pesquisa	LD2	8
		Vamos conhecer trabalho de projeto	LD1	1
		Prática no campo	LD5	3
		Investiga	LD6	15
		Chave dicotômica	LD7	6
		LD8	1	
Saída de campo		LD7	4	
Prática		LD5	5	
Exploro		LD8	22	
2c. Experimento		Atividade de laboratório	LD1	25
		LD4	10	
	Laboratório	LD2	16	
	Prática no laboratório	LD5	22	
	No laboratório	LD3	16	
Vamos no laboratório	LD7	15		
2d. Interpretação de textos	Doc	LD5	20	
	O saber não ocupa lugar	LD7	11	
	Aprendo a fazer	LD3	11	
3. Reflexivas/ Críticas	3a. Atividade pedagógica	Aprendo a fazer	LD3	11
	3b. Mapa conceitual	Esquema organizador do conhecimento	LD4	5
		Resumo visual	LD6	6
	3c. CTSA	Ciência Tecnologia e Sociedade	LD5	14
			LD1	4
	3d. Esquemas	Relacionar	LD5	16
3e. Charge	Cidadania em ação	LD5	7	

Fonte: Autores, 2019. Nota: construída com base na pesquisa empírica em LDCEF.

Na categoria 1) *Informativa* (732:1818) estão três subcategorias: 1a. Informações adicionais; 1b. Resumo-Síntese e 1c. Resumo. Cabe destaque para as inúmeras atividades pedagógicas que tomam a curiosidade como ponto de referência, como por exemplo: Ciência no dia-a-dia (34:1818), ainda que sejam apenas informativas.

Podemos destacar que a categoria informativa foi a segunda que mais apresentou descritores, e que seu enfoque é basicamente complementar uma informação/conteúdo em estudo, nessa categoria podemos destacar o descritor Infográfico da primeira subcategoria. Usar infográficos como material introdutório, permitirá que o aluno organize suas estruturas cognitivas para que o processo de mediação e aquisição do conhecimento se torne mais coerente a partir dos conceitos posteriormente propostos pelo docente. Conforme Júnior, Lisboa e Coutinho (2011), a aplicabilidade da infografia no contexto de sala de aula é uma forma de permitir o acesso aos mais variados tipos de informações e conceitos, como também sua exploração deverá ser feita de acordo com a interpretação que o aluno conseguiu desenvolver perante as interfaces do infográfico.

A categoria 2) *Exploratórias* (1022:1818) apresentou o maior número de descritores os quais foram sistematizados em quatro subcategorias. A subcategoria 2.a Exercícios foi a que mais apresentou descritores (809:1818). Nesta subcategoria seus descritores abordam apenas exercícios, para sistematização do conteúdo estudado, a maioria das atividades analisadas eram simples e apenas compreendiam o assunto em estudo, podendo assim nos questionar se é algo positivo ou se é necessário um grande número de exercícios, enfatizamos com isso, a busca por diferentes metodologias de ensino. Na subcategoria 2b. Atividade, as atividades exigem um envolvimento maior dos alunos ao desempenhar as atividades, um descritor encontrado nos livros que pode ser destacado ao comparar com os livros didáticos brasileiros e também por se tratar do Ensino Fundamental foi o descritor Chave dicotômica, que além dos descritores pesquisa, investiga, prática, abrange em seu contexto todas essas metodologias. A elaboração da Chave dicotômica permite aos estudantes pesquisar, investigar os dados/informações em seguida por em prática para identificação de rochas no exemplo do LDCEF7. Por meio da análise da subcategoria 2c. Experimento foi possível verificar e concordar com Caamaño (2003), que defende que as atividades práticas são de grande importância pois estas motivam e permitem aos alunos terem um conhecimento vivencial que os auxilia no entendimento de diversos conceitos de forma mais concreta, por isso, foram enquadradas nas atividades exploratórias, uma vez que produzem, com seu desenvolvimento, um efeito maior do que apenas informar, assim já vão na direção de promover o PC em Ciências. E a última subcategoria exploratória 2e. Interpretação de textos é possível perceber que as atividades

levam o sujeito (aluno) a pesquisar, organizar, interpretar, verificar e conhecer novos conceitos, características perseguidas para promoção do PC nas Ciências.

As atividades que garantem maior promoção e desenvolvimento do PC em Ciências, foram as sistematizadas na categoria 3) *Reflexivas/Críticas* (64:1818) com seis subcategorias as quais são: 3a. Atividade pedagógica, foi analisado o seguinte descritor: Aprendo a fazer (11:1818), na subcategoria 3b. Mapa conceitual os seguintes descritores: Esquema organizador do conhecimento (5:1818) e Resumo visual (6:1818). Na subcategoria 3c. CTSA: Ciência Tecnologia e Sociedade (18:1818). Subcategoria 3d. Esquemas: Relacionar (16:1818). Na subcategoria 3e. Charge: Cidadania em ação (7:1818) e a última 3f. Teatro (1:1818). Estas atividades têm o fazer e o atuar na sociedade como estratégias elementos centrais, e assim acreditamos que são capazes de proporcionar o desenvolvimento do PC nas Ciências (GÜLLICH; VIEIRA, 2017; 2019).

A categoria reflexiva/crítica foi a que menos apresentou descritores, mas podemos identificar a variedade das atividades em promover o PC, podendo assim destacarmos a subcategoria 3b. Mapa Conceitual, que traz em seus descritores Esquema organizador do conhecimento (5:1818) e Resumo visual (6:1818) no qual segundo Carrilho (2012) refere-se um conjunto de vantagens que os esquemas contêm: contribuem para um estudo ativo, possibilitam uma melhor compreensão do texto, permite uma melhor organização das ideias, desenvolve o espírito crítico e favorece a memorização. Em suma, o mapa conceitual é visto como um meio de acordo com os fins que o indivíduo quer alcançar. As categorias 3c. CTSA, 3d. Esquemas, 3e. Charge e 3f. Teatro, também exigem um grande envolvimento do aluno e mediação do professor, o que a nosso ver se reverte na promoção do PC, pois quando trabalhamos além do conteúdo, utilizando diferentes metodologias e fazendo com que o aluno interaja e participe ativamente da atividade, este se torna mais crítico e ativo no seu pensar e agir crítico-social. Com isso apontamos para a remodelação da educação em ciência, na formação de cidadãos ativos capazes de responder às exigências que lhes são colocadas, para que isso aconteça não basta possuir apenas conhecimentos, é preciso, também, desenvolver o Pensamento Crítico (PC). (VIEIRA, TENREIRO-VIEIRA & MARTINS, 2011).

4 CONCLUSÕES

A categoria mais frequente nos LDCEF portugueses que foram analisados foi relativa as atividades exploratórias (1022:1818), seguida da informativa (732:1818) e por último aparece a reflexiva (64:1818), mesmo assim o resultado foi satisfatório pois as atividades da categoria exploratória possuem grande potencial para a promoção do pensamento crítico se mediadas apropriadamente

pelo professor.

Assim, acreditamos que se fazem necessárias políticas de formação de professores, diretrizes para produção de materiais didáticos e metodologias de ensino que reconhecem a importância do PC em Ciências, quer para o desenvolvimento do indivíduo, quer para o desenvolvimento da sociedade, no que salientamos que mesmo em contexto português faltam investimentos deste tipo. Em termos brasileiros se faz necessário o resgate do potencial dos LDCEF buscando versões que tragam o desenvolvimento de metodologias de ensino comprometidas no desenvolvimento de habilidades de pensar e agir criticamente em termos científicos e sociais, no que este estudo pode ampliar as condições de análise dos livros e políticas de produção didática brasileiras.

5 REFERÊNCIAS

CAAMAÑO, A. Los Trabajos Prácticos en Ciencias. Em M. P. Jiménez Aleixandre (Coord.) et al, **Enseñar Ciencias**, Barcelona: Graó, 2003.

CARRILHO, F. **Métodos e técnicas de estudo**. Lisboa: Presença, 2012.

ENNIS, R. H. Critical thinking and the curriculum. **National Forum**, v. 65, n. 1 p. 24-27, 1985.

GÜLLICH, R. I. C.; VIEIRA, R. M. Formação de professores de Ciências para a promoção do pensamento crítico no Brasil: Estado da arte. **Ensino de Ciências e Tecnologia em Revista**. Santo Ângelo- RS. Vol. 9, n. 2. mai. /ago. 2019.

GÜLLICH, R. I. C.; VIEIRA, R. M. A Promoção do Pensamento Crítico e a Formação de Professores de Ciências no Brasil: Estudos preliminares. In: IV CIECITEC, 2017, Santo Angelo- RS. **Anais IV CIECITEC**. Santo Angelo - RS: EdURI, 2017.

JUNIOR, J. B. B.; LISBOA, E. S.; COUTINHO, C. P. O infográfico e suas potencialidades educacionais. In: IV Encontro Nacional de Hipertexto e Tecnologias Educacionais, Universidade de Sorocaba, 2011. **Anais.**, Sorocaba, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M E. D. A. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2001.

MATTOS, K. R. C.; GÜLLICH, R. I.C. Formação de professores de ciências para a promoção do pensamento crítico: estudo comparativo entre documentos e discursos do Brasil e Portugal. **VIII JIC**, UFFS-Realeza, 2018.

TENREIRO-VIEIRA, C. **O pensamento crítico na educação científica.** Lisboa, Instituto Piaget, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Promover o pensamento crítico dos alunos:** propostas concretas para a sala de aula. Porto, Editora Porto, 2000.

TENREIRO-VIEIRA, C.; VIEIRA, R. M. **Construindo práticas didático-pedagógicas promotoras da literacia científica e do pensamento crítico.** Madrid: OEI-Iberciencia, 2014.

VIEIRA, R. M.; TENREIRO-VIEIRA, C.; MARTINS, I. P. **A educação em Ciências com orientação CTS:** atividades para o ensino básico. Porto: Areal, 2011.

A PESQUISA NO ENSINO DE BIOLOGIA: ANALISANDO RESUMOS PRODUZIDOS POR ALUNOS DA EDUCAÇÃO BÁSICA

Mariane Beatriz Karas¹, Erica do Espírito Santo Hermel²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências/Colégio La Salle Medianeira, marianekaras@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul/Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, eeshermel@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O uso do método científico e a elaboração de pesquisa científica em contexto escolar são práticas pedagógicas que estimulam o aprendizado dos estudantes, pois proporcionam a aquisição de novos conhecimentos e a resolução de problemas práticos do cotidiano. Vários autores defendem o papel da pesquisa nas escolas para o desenvolvimento do pensamento crítico e reflexivo, no que pode ser traduzido por um conjunto de pesquisas sobre o educar pela pesquisa (EPP) ou ensino pela pesquisa (DEMO, 1996; MORAES; VALDEREZ, 2002; GALIAZZI, 2003; MORAES; MANCUSO, 2006; GÜLLICH, 2008).

Nesse sentido, o projeto Ciências em Ação (CA) foi planejado e desenvolvido por três professores da área de Ciências da Natureza de um Colégio particular, situado em um município da região noroeste do estado do Rio Grande do Sul. O referido projeto foi desenvolvido com 104 alunos do Ensino Médio e teve duração de um ano letivo. O CA foi planejado nos moldes das tradicionais Feiras de Ciências, porém adaptado e organizado em etapas, sendo a feira uma dessas etapas.

Em março de 2019, o CA foi lançado, sendo os alunos reunidos em um mesmo espaço e informados sobre como seria o desenvolvimento das atividades. As orientações iniciais abarcavam a organização em duplas ou trios, podendo estes serem interséries, sendo também realizada a escolha de uma temática que deveria obrigatoriamente resolver algum problema socioambiental atual e local, se não resolver, ao menos auxiliar a redução deste. A temática escolhida pelo grupo

deveria estar relacionada com pelo menos uma das três disciplinas: Biologia, Física ou Química.

Os alunos tiveram um prazo de 15 dias para organizarem os grupos e decidirem a temática, devendo fazer uma inscrição online, via *Google forms*, preenchendo os nomes dos integrantes do grupo, temática e disciplina, existindo um limite de 12 grupos inscritos para cada disciplina. Cada professor tornou-se orientador dos seus grupos, acompanhando-os em todas as etapas do CA.

Após decidirem as temáticas, os grupos foram orientados a planejar, com o uso de um roteiro, o desenvolvimento das atividades, pois deveriam ter um produto para apresentar, seja um experimento, demonstração, simulação, maquete, dados, vídeo etc. Para isso foi disponibilizado um modelo de roteiro que contemplava o título, o problema de pesquisa, o objetivo, os materiais, os procedimentos e as observações. O roteiro teve duas versões, sendo que, entre a primeira e a segunda versão, houve uma orientação do professor da disciplina em que o trabalho foi inscrito. Acreditamos que as ações precisam ser planejadas antes de serem executadas, mas para isso é necessário ter clareza dos objetivos pretendidos. Com o roteiro os alunos conseguiram estabelecer ‘para onde ir’ e ‘quais as maneiras para chegar lá’.

Em julho, durante um dia inteiro, as pesquisas oriundas do CA foram apresentadas para o trio de orientadores e demais alunos participantes do projeto. A socialização e a oratória são determinantes para o desenvolvimento cognitivo e devem ser estimuladas desde os primeiros anos na escola. Durante as apresentações, os alunos foram questionados pelos professores e receberam sugestões dos colegas que acompanhavam as exposições. Além disso, precisavam expor e defender suas ideias com clareza, domínio e postura crítica.

Concordamos com Moraes, Galliazi e Ramos (2002 p. 12) quando defendem que “Para que algo possa ser aperfeiçoado é preciso criticá-lo, questioná-lo, perceber seus defeitos e limitações. É isso que possibilita pôr em movimento a pesquisa em sala de aula”. Ou seja, cada aluno ao falar assume-se como sujeito e desafia os conhecimentos dos colegas através do diálogo. A partir daí, emergem as diferenças e assim o falar contribui para reconstruir as verdades socialmente aceitas.

De setembro a novembro, os alunos escreveram um relato sobre a experiência vivenciada no CA, na modalidade resumo expandido. A escrita deveria contemplar a descrição e reflexão das etapas do CA e o desenvolvimento do projeto a partir da problemática de cada grupo. Relatar uma experiência vivenciada permite refletir sobre os caminhos percorridos e permitem pensar sobre o que se fez e sobre o que se pode melhorar. Acreditamos, assim como Queiroz (2001, p. 146), que “[...] quando se solicita ao aluno que escreva algo,

impinge-se a ele a tarefa de ‘pensar’ sobre este assunto, pois o ato de escrever envolve muito mais do que simplesmente expor ideias armazenadas na cabeça”.

O escrever é mais do que comunicar o que já se sabe, é um modo de aprender, de tornar mais complexo os conhecimentos. Para um sujeito ler melhor o mundo mediante o uso do conhecimento da ciência, ele precisa se apropriar de diferentes conceitos e estar inserido na linguagem específica desta área de conhecimento. Essa apropriação da linguagem científica é feita pelo falar, pelo escrever e pelo fazer Ciências.

Ainda em outubro foi realizada uma feira aberta para a comunidade conhecer as pesquisas oriundas do CA, em que os alunos foram desafiados a socializarem suas pesquisas com o público externo e, para que houvesse compreensão, precisavam utilizar uma linguagem clara, de fácil entendimento.

Todas as etapas do CA foram marcadas pela pesquisa, seja para a definição do tema, criação do roteiro, desenvolvimento da atividade, apresentação para a banca, apresentação para a comunidade e escrita do relato. Na abordagem de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002, p. 11), o EPP é classificado como um princípio educativo geral que os autores formularam da seguinte maneira:

A pesquisa em sala de aula pode ser compreendida como um movimento dialético, em espiral, que se inicia com o questionamento dos estados do ser, fazer e conhecer dos participantes, construindo-se, a partir disso, novos argumentos que possibilitam atingir novos patamares desse ser, fazer e conhecer, estágios esses então comunicados a todos os participantes do processo.

Para estes autores, os três momentos principais do EPP são o questionamento, a construção de argumentos e a comunicação. Questionar é o início de qualquer processo de aprendizagem. É a partir de uma dúvida que acontece o movimento em busca do conhecimento.

É fundamental, então, que esses novos conhecimentos sejam justificados por argumentos e organizados a fim de fundamentar aquele novo entendimento de forma coerente. Para essa argumentação, é necessário o diálogo entre colegas, com o professor, a “realidade”, e com autores da área. Com a escrita, esses argumentos vão sendo construídos e embasados. Para que esses argumentos e esses novos conhecimentos sejam validados é preciso que aconteça a terceira etapa do EPP, a comunicação.

No momento da comunicação esse novo conhecimento será questionado, colocado em dúvida e testado pela comunidade escolar. O aluno pesquisador entrará novamente em um processo de argumentação, desta vez coletivo, com a colaboração dos colegas e professores. É o momento de falar, argumentar, reescrever e reconstruir.

A organização do CA não foi pautada nos princípios do EPP, entretanto,

acreditamos que os três preceitos do EPP estão presentes nos relatos provenientes da experiência vivenciada pelos alunos. Além disso, acreditamos na importância das pesquisas realizadas para o desenvolvimento da atividade, e é isso que este estudo busca compreender.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Objetivando identificar a presença do EPP em trabalhos realizados por alunos do Ensino Médio no projeto CA, doze relatos foram analisados (Quadro 1), os quais inscreveram-se na disciplina Biologia. Os relatos foram construídos no modelo de resumo expandido, constando de: introdução, contexto e detalhamento das atividades, análise e discussão do relato, e considerações finais.

Neste estudo qualitativo os trabalhos foram analisados tendo como referência os três preceitos do EPP: questionamento, construção de argumentos e comunicação, com base nos pressupostos de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002). O Quadro 1 apresenta os trabalhos selecionados de acordo um código para resumo (R), seguido de números arábicos. É com base na análise dos dados apresentados nesse quadro que passamos a discutir os resultados produzidos.

Quadro 1 - Códigos e títulos dos trabalhos analisados

CÓDIGO	TÍTULO DO RELATO
R1	Oceanos como depósitos de lixo para a humanidade e as consequências para o ecossistema marinho
R2	Métodos contraceptivos: conhecimento de doenças e diversas formas de proteção
R3	A importância da sustentabilidade e a garantia de um futuro consciente
R4	Agrotóxicos: problema ou solução?
R5	Como diminuir o uso de pesticidas nas plantações
R6	Poluição do bioma marinho por substâncias plásticas e suas consequências no ecossistema
R7	Hormônios cerebrais – funcionamento bioquímico no cérebro humano
R8	Usinas hidrelétricas e o seu impacto na natureza
R9	Você sabe para onde vai e por onde percorre o seu lixo?
R10	A cura do daltonismo
R11	Adubação de lavouras através de produção rentável
R12	A importância do uso do protetor solar apresentado em âmbito escolar

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O projeto CA 2019 teve 36 trabalhos desenvolvidos durante o ano letivo, sendo que para essa análise foram selecionados 12 resumos inscritos na disciplina

Biologia. O Quadro 2 apresenta a análise realizada, demarcando os resumos que expressaram os fundamentos do EPP.

Quadro 2 - Princípios do EPP e critérios mínimos de uma pesquisa nos trabalhos analisados

RESUMOS		R1	R2	R3	R4	R5	R6	R7	R8	R9	R10	R11	R12
EPP	Questionamento	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
	Construção de Argumentos	X		X		X	X				X	X	X
	Comunicação	X	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X

Seis resumos analisados (R1, R5, R6, R10, R11 e R12) expressaram os três princípios do EPP, mas os outros seis também apontaram a presença de ao menos dois princípios.

Dessa forma, a pesquisa se constitui pelo questionamento de uma realidade, pela construção de argumentos e pela comunicação, onde todos os sujeitos devem participar ativamente do processo de reconstrução de conhecimentos. Com o questionamento que o CA provocou, as concepções dos alunos puderam ser problematizadas, no sentido de questionar-se, questionar a sua realidade, problematizando-a, identificando problemas e os resolvendo, conforme os excertos a seguir:

[...] foi desenvolvido um amplo estudo sobre a cura do daltonismo, centrado na temática da anatomia do olho humano e tendo como *problema de pesquisa*: *Como curar ou diminuir os sintomas do Daltonismo?* Com o objetivo de compreender as diferenças de um olho com Daltonismo e um olho comum e propor uma maneira de reduzir ou acabar com os sintomas (R10, grifos nossos).

Os autores de R10 queriam encontrar uma cura ou diminuição dos sintomas do daltonismo e esse questionamento movimentou os alunos em busca de um resultado. A formulação de um problema é o ponto de partida da pesquisa. “Inicia-se com o questionamento de verdades e conhecimentos já estabelecidos sempre no sentido de sua reconstrução” (MORAES, 2002, p. 132). Se a aprendizagem é “[...] um processo sempre incompleto, inacabado, progressivo, complexo” (GALIAZZI, 81 2003, p. 273), não pode se realizar pela cópia.

Galiazzi (2003, p. 18) sugere que no processo de pesquisa os argumentos devem ser construídos em conjunto e “[...] validados pela interação de sujeitos no discurso”, propondo, dessa forma, a importância das interações em contexto escolar, conforme expressam os excertos:

Após terminar o processo de confecção, iniciamos a preparação para apresentar o trabalho à banca que seria realizada em julho. Para isso *iniciamos uma discussão e pesquisas mais aprofundadas* a respeito do tema. Construindo o texto a ser utilizado na banca, obtivemos informações sobre as principais formas de morte das tartarugas (R6, grifos nossos).

A experiência contribuiu fortemente - tanto para o *grupo* quanto para, após a apresentação, *todos os alunos* presentes no recinto - para uma *maior compreensão* da interferência dos referidos neurotransmissores no cotidiano, nas emoções, na personalidade, nos relacionamentos e até nas doenças (R7, grifos nossos).

Por meio de um problema o sujeito precisa agir com a construção própria de argumentos, constituindo o segundo momento do ciclo do EPP (MORAES; GALIAZZI; RAMOS, 2002, p. 15), que é importante que seja em colaboração:

[...] a pesquisa em sala de aula precisa do envolvimento ativo e reflexivo permanente de seus participantes. A partir do questionamento é fundamental pôr em movimento todo um conjunto de ações, de construção de argumentos que possibilitem superar o estado atual e atingir novos patamares do ser, do fazer e do conhecer.

A capacidade de diálogo é desenvolvida “[...] pelo exercício do diálogo crítico, da leitura, da escrita, da validação dos resultados das pesquisas em comunidades de comunicação” (GALIAZZI, 2003, p. 256), portanto, é alcançada por meio de experiências que possibilitem dialogar, apontando a relevância das interações, conforme evidenciam os excertos:

Apresentamos uma resposta para a nossa pergunta principal (a que norteou a nossa pesquisa), “o daltonismo tem cura?”. Infelizmente resultados de todos os sites pesquisados apontam que não, porém a ciência já estuda sobre o assunto em busca de uma possível cura. Apesar da inexistência desta, já existe um dispositivo auxiliar descoberto por acaso, um óculos criado para melhorar a visão dos médicos durante cirurgias a laser, permite que certos tipos de daltonismo sejam revertidos pela absorção das ondas de luz, e está sendo vendido por uma fábrica internacional para aqueles que tem daltonismo (R10, grifos nossos).

Ao realizarmos essa experiência, conseguimos *comprovar* que é possível haver um processo de adubação orgânica originária de fontes naturais tanto em médias quanto pequenas áreas, tornando a produção agrícola mais rentável para os agricultores (R11, grifo nossos).

Quanto a comunicação, terceiro momento do ciclo do EPP de Moraes, Galiazzi e Ramos (2002, p. 19):

[...] é importante que a pesquisa em sala de aula atinja um estágio de comunicar resultados, de compartilhar novas compreensões, de manifestar novo estado do ser, do fazer e do conhecer, o que contribui para a sua validação na comunidade em que esse processo está se dando.

Os alunos que desenvolveram o projeto CA serão estimulados a submeterem seus resumos expandidos em um evento científico para alunos da

Educação Básica, podendo assim comunicar os resultados de suas pesquisas de forma mais abrangente.

4 CONCLUSÕES

O projeto Ciências em Ação foi planejado com o intuito de desenvolver uma Feira de Ciências, mas não de forma tradicional. Um dos aspectos mais marcantes do projeto é a presença da pesquisa, mesmo que o referencial do EPP não tenha feito parte do planejamento das atividades desenvolvidas pelos professores da área de Ciências da Natureza. Ao analisar os resumos, foi possível perceber que os preceitos do EPP se encontravam em todos os resumos, em alguns de forma mais explícita, em outros menos.

5 REFERÊNCIAS

DEMO, Pedro. **Educar pela pesquisa**. São Paulo: Autores Associados, 1996.

GALIAZZI, Maria do C. **Educar pela pesquisa**: ambiente de formação de professores de ciências. Ijuí: Ed. UNIJUÍ, 2003.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Educar pela pesquisa: formação e processos de estudo e aprendizagem com pesquisa. **Revista de Ciências Humanas**, Frederico Westphalen, v. 8, p. 11 - 27, 2008.

MORAES Roque; GALIAZZI, Maria do Carmo; RAMOS, Maurivan G. Pesquisa em sala de aula: fundamentos e pressupostos. *In*: MORAES Roque.; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula**: Tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES Roque; VALDEREZ, Marina do Rosário (Orgs.). **Pesquisa em sala de aula**: Tendências para a educação em novos tempos. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.

MORAES, Roque; MANCUSO, Ronaldo. (Orgs.). **Educação em Ciências**: produção de currículos e formação de professores. Ijuí: Unijuí, 2006.

QUEIROZ, Salete Linhares. A linguagem escrita nos cursos de graduação em química. **Química Nova**, São Paulo, v. 24, n. 1, p. 143-146, 2001.

MORFOLOGIA VEGETAL NO ENSINO DE BIOLOGIA: POTENCIALIDADES DE UMA AULA PRÁTICA

Leonardo Priamo Tonello¹, Mariane Beatriz Karas², Eliane Gonçalves dos Santos³

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo/PETCiências* do Programa de Educação Tutorial (SESu/MEC/FNDE), e-mail: leonardo.priamo.tonello@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo/Programa de Pós Graduação em Ensino de Ciências, Colégio La Salle Medianeira*, e-mail: marianekaras@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*, e-mail: eliane.santos@uffs

1 INTRODUÇÃO

Atualmente, no Ensino de Biologia, apesar dos avanços e contribuições da didática e da pesquisa na área, seja na docência quanto nos processos de ensino e aprendizagem em si, ainda há que se superar certos modelos tradicionais - fortemente estabelecidos - e descontextualizados, buscando alternativas que potencialize o conhecimento biológico (KRASILCHIK, 2004), na possibilidade de uma melhor leitura de mundo dos sujeitos.

Da mesma forma, como um campo do Ensino de Biologia, o Ensino de Botânica no Brasil, segundo Kinoshita *et al.* (2006) tem se mostrado ainda predominantemente teórico, causando um grande desestímulo dos alunos em relação aos demais campos da Biologia. A Botânica atualmente tem perdido prestígio e percepção na sociedade e no ensino, fato que gera um desinteresse pela área,

[...] tal comportamento tem-se denominado negligência botânica. Nós interpretamos as plantas como elementos estáticos, compondo um plano de fundo, um cenário, diante do qual se movem os animais. Em suma, nos tornamos portadores do que se denominou cegueira botânica (SALATINO; BUCKERIDGE, 2016, p. 178).

O termo de cegueira botânica, foi denominado inicialmente por Wandersee

e Schussler (2002), como um conjunto de situações que se geram, tornando-nos incapazes de perceber a importância das plantas na nossa vida, incapacidade em compreender as formas e a biologia das plantas e entendimento de que é menos importante que os demais seres da biodiversidade, tais como os animais. No entanto, consideramos que as plantas são de fundamental importância para a manutenção da vida no planeta (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001; SALATINO; BUCKERIDGE, 2016). Além disso, o estudo deste campo do conhecimento em nosso país é determinante, visto que o Brasil apresenta a maior biodiversidade do planeta, abrangendo aproximadamente 14% da diversidade de plantas existentes a nível mundial (SHEPHERD, 2002).

Decorrente a isso, os processos de ensino e de aprendizagem, assumem um papel fundamental e ao mesmo tempo desafiador - a começar pelo caminho das abordagens. O ensino deve buscar superar a ideia de que a prática é uma mera aplicação da teoria (ROSITO, 2003), ao encontro de formas para aportar um ensino que comece a se desenvolver, desde a prática - significativa e carregada de sentido e objetividade, conforme defendem Silva e Zanon (2000,p. 134):

As atividades práticas podem assumir uma importância fundamental na promoção de aprendizagens significativas em ciências e, por isso, consideramos importante valorizar propostas alternativas de ensino que demonstrem essa potencialidade da experimentação: a de ajudar os alunos a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em ciências.

Desta forma, poderíamos levantar algumas indagações fundamentais: se por um lado, um ensino extremamente teórico e tradicional pode desestimular e contribuir com a cegueira botânica, seria a aula prática mais estimulante e potencializadora no processo de aprendizagem?; seria a melhor forma trabalhar primeiro a teoria e depois a prática (como modelo predominante atual)? Por meio destas perguntas e considerações, que apresentamos neste trabalho um relato de experiência de uma aula prática de laboratório sobre morfologia vegetal, que busca uma organização na ordem inversa entre teoria e prática: prática e teoria. Consideramos e apostamos que o processo de compreensão e reflexão da prática, buscará contribuir com a discussão, sobre as possibilidades do trabalho pedagógico e abordagens que sejam capazes de potencializar o ensino de botânica.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Este trabalho, é decorrente de uma atividade pedagógica realizada no Componente Curricular (CCR) de Biologia, com 37 alunos do 2º ano do Ensino Médio, de uma escola particular localizada em um município da região Noroeste do estado do Rio Grande do Sul, Brasil. Esta consistiu em 3 horas-

aula, desenvolvida por um bolsista pertencente ao PETCiências¹, em conjunto com a professora titular do CCR de Biologia. Buscou-se trabalhar o conteúdo de morfologia vegetal: raízes e caules. A atividade foi de cunho prático, tentando romper com o modelo teoria-prática, realizando um caminho inverso (em que a prática antecede a teoria).

A prática pedagógica foi realizada no laboratório da escola, em que os alunos tinham disponíveis sobre a bancada vários vegetais, como: cenoura, pé de milho, pé de soja, cebola, batata doce, gengibre, beterraba, batata inglesa, cana-de-açúcar, bambu e mandioca. Os alunos, foram organizados em grupos com objetivo de realizar a observação e caracterização das raízes e caules disponíveis. Um roteiro de aula prática, também foi disponibilizado para cada aluno. Este continha basicamente as informações da aula: objetivos, materiais, procedimentos e as questões para serem respondidas durante a ocorrência da aula, no seu tempo-espaço. Consideramos, que para melhor tratamento dos resultados e das discussões, utilizaremos alguns excertos das respostas dos alunos, as quais seguiram descritores, mantendo o anonimato dos sujeitos envolvidos, a saber: A1, A2, A3...A37.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Seguimos, os preceitos de Krasilchik (2004), que caracteriza uma aula prática como aquela capaz de permitir o contato com os fenômenos, materiais e métodos, observando os organismos - neste caso no laboratório. Segundo a autora, as atividades práticas também são traduzidas como diferentes modalidades didáticas, uma vez que se pauta em observações, demonstrações, fundamentais para engajar e estabelecer uma participação ativa do aluno sobre o processo da aprendizagem. Assim, buscamos, que os alunos participassem ativamente da aula como um coletivo de aprendizagem sobre o conteúdo, que apresentava um certo grau de dificuldade, principalmente por ter diversas classificações que diferenciam os vegetais e suas partes. A diversidade vegetal (em quantidade e forma), principalmente de plantas vasculares é grande, por isso é importante que os alunos tenham noção da vasta quantidade de formas existentes².

1 Decorre de uma atividade no âmbito do “PETCiências vai a escola”. O PETCiências, realiza atividades de ensino, pesquisa e extensão, sendo pertencente ao Programa de Educação Tutorial (SESu/MEC/FNDE), da Universidade Federal da Fronteira Sul (UFFS), *Campus Cerro Largo*.

2 Segundo Raven, Evert e Eichhorn (2001, p. 166): “Plantas - as três divisões do Bryophyta (musgos, hepáticas e antóceros) e as nove divisões de plantas vasculares - constituem o reino dos organismos fotossintetizantes adaptados para a vida na terra. Seus ancestrais eram algas verdes especializadas [...]. Durante a evolução das plantas na terra ocorreu diferenciação estrutural com tendências a evolução de órgãos especializados para a fotossíntese, fixação e sustentação. Em plantas mais complexas, tal organização produziu tecidos fotossintetizantes, vascular e de revestimento especializados”. Assim

Resumindo, uma planta vascular é caracterizada por um sistema radicular que serve a fixação do vegetal no solo e para coletar a água e íons inorgânicos do solo; um caule ou tronco que eleva as partes sintetizantes do corpo da planta, para sua fonte energética, o sol; e as folhas, órgãos fotossintetizantes altamente especializados. Raízes, caules e folhas estão interconectados por um sistema vascular complexo e eficiente que transporta alimento e água. As células reprodutoras das plantas estão inclusas em estruturas multicelulares, e em plantas com sementes os embriões estão protegidos por invólucros resistentes. Todas essas características são adaptações à existência fotossintética na terra (RAVEN; EVERT; EICHHORN, 2001, p. 5).

Na intenção de conhecer as percepções do que pensam ser uma planta, foi solicitado aos discentes para que desenhasssem como a imaginavam. A partir dos desenhos obtivemos os seguintes resultados, em uma proporção de (17:37) alunos que imaginam ser *uma árvore e suas partes (raízes, caule e folhas)*, (6:37) vislumbram a *estrutura reprodutiva de uma flor*, e (14:37) *diversas plantas de formas diversificadas*. Podemos identificar então, uma imagem padronizada (uniformizada) e distorcida da representação do que significava uma planta para os alunos. Após esse primeiro momento, foi realizada a aula prática, sendo utilizadas algumas plantas conhecidas por eles, para que percebessem as diferentes formas que elas podem apresentar.

Quando perguntados se conheciam os vegetais da aula, todos responderam que sim, e o mais interessante é que conseguiram relacioná-las com aspectos do dia a dia, a exemplo o aluno (A14): *“sim. Das plantações de verduras e frutas dos meus pais, dos livros sobre plantas do meu avô e do mercado”*³ e *“sim, como alguns deles em algumas refeições, são muito bons!! Encontro eles na horta”* (A20). Percebemos então, que este caráter de relação com o conhecido, agregou de significado, sentido, materialidade e por consequência interesse dos alunos pela aula de morfologia vegetal.

Aprofundando a discussão e com uma exigência conceitual maior, buscamos realizar uma sondagem do que os alunos sabiam como sendo uma raiz, um caule ou uma outra parte da planta (planta completa, fruto, semente...), em uma questão a ser desenvolvida no roteiro disponibilizado. Esta apresentava uma lista de itens (os mesmos já conhecidos pelos alunos), na qual perguntava: “de acordo com a tabela abaixo, conforme seus conhecimentos, coloque ‘R’, para o que você considera uma raiz, ‘C’ para o que considera um caule e ‘O’ de outros, para o que você considera nenhum dos dois”. As respostas foram as seguintes:

na linha evolutiva (passagem do ambiente aquático para o terrestre), as plantas desenvolveram características e adaptações em função da necessidade a determinadas condições e habitats, gerando uma grande diversidade de estruturas e formas: não existindo um modelo único e sim vários ao qual podem assumir.

3 Os excertos, estão organizados da seguinte forma: destaque em itálico; fonte 12 e entre aspas no corpo do texto (quando menor que três linhas); recuado, fonte 10, sem aspas (quando maior que três linhas).

cenoura e beterraba, todos responderam como sendo uma raiz; morango (5:37) como sendo um caule e (22:37) responderam que se tratava de outro; chuchu (1:37) como caule e (36:37) outro; rabanete todos responderam como sendo uma raiz; pé de milho (4:37) raiz, (28:37) caule e (12:37) outro; repolho (5:37) caule e (32:37) outro; feijão (1:37) caule e (36:37) outro; pé de soja (24:37) caule e (13:37) outro; batata doce (33:37) raiz e (4:37) caule; gengibre (2:37) raiz e (35:37) caule; pepino (1:37) caule e (36:37) outro; batata inglesa (11:37) raiz e (26:37) caule; girassol (4:37) caule e (33:37) outro; cana-de-açúcar, bambu, cebola e alho todos responderam como sendo caule.

Quando questionados sobre quais os critérios utilizados para a separação utilizada (“explique brevemente, quais os critérios utilizados e porque você considera ou classifica os itens em ‘R’, ‘C’ e ‘O’?”), obtivemos uma diversidade de respostas. De forma geral os critérios estabelecidos para diferenciar uma raiz de um caule podem ser agrupados em três grupos. O primeiro em uma proporção de (11:37) define alguns *elementos característicos*, tal como definem a raiz por: “*não produz gemas, não tem ramificação nem clorofila, serve como meio de fixação*” (A7; A22) e “*não clorofilado, não brota, não há segmentos e gemas*” (A8); por vez, o caule, é caracterizado como: “*produz gema, conduz seiva, crescimento e propagação vegetativa, dividido em nós, geralmente aéreo*” (A2; A22; A31) e “*possuem nós, gemas e folhas ligadas*” (A11).

Para 50% da turma, o critério que diferencia um caule de uma raiz é o seguinte - *o que for subterrâneo é raiz e acima da terra é caule* (18:37), a exemplo da grande recorrência e semelhança na justificativa de raiz: “*porque está debaixo da terra*” (A4; A5; A6; A10; A15; A17; A18; A19; A23; A24; A28; A29; A34; A35; A36); para caule, utilizam a explicação inversa de que encontra-se acima da terra ou uma explicação semelhante: “*parte superior, da sustentação*” (A7). Os resultados de outra questão, corresponde aos alunos que *não especificaram os critérios de diferença* (5:37). Em relação aos critérios utilizados para “outros”, se percebe dois grupos de respostas: a maioria (23:37) acredita ser *frutos, folhas, sementes e flores*, tal como na resposta dos dois alunos: “*são itens considerados como flores, folhas, sementes ou frutos*” (A16; A21). O segundo e último grupo, *não especificaram critérios* (14:37).

Posteriormente, os alunos desenharam e classificaram os tipos de caule e raízes⁴ observados e disponíveis na bancada do laboratório. Foi possível perceber,

4 Conforme Raven, Evert e Eichhorn (2001), basicamente as raízes se apresentam em três tipos quanto a seu desenvolvimento: primária, secundárias ou laterais e adventícia. Além disso, as raízes se dividem de acordo com seu hábito/habitat: raízes subterrâneas, podem ser subdivididas em axial ou pivotante, ramificada, fasciculada e tuberosa; raízes aéreas são estranguladoras, grampiformes ou aderentes, respiratórias ou pneumatóforos, suporte, sugadoras e tabulares ou sapopemas; raízes aquáticas. Os caules, também podem ser classificados por seu hábito/habitat. Caules aéreos, podem ser: caules

que o momento de representar por meio do desenho, eles observavam todos os detalhes e características dos vegetais, na perspectiva de diferenciar e classificar. A partir dos resultados, aferimos que uma parcela significativa de alunos desenhou e escreveu corretamente as diferenças de dois vegetais muito semelhantes e tidos popularmente apenas como raiz, a batata-doce como sendo uma raiz tuberosa e a batata inglesa como um caule do tipo tubérculo. Inclusive, quando questionados ao final da prática sobre as dificuldades, impressões e compreensões sobre as raízes e caules, obtivemos as seguintes respostas: “*minhas concepções mudaram. Anteriormente à aula prática, eu acreditava que tudo o que se localizava no subsolo, era considerado, uma raiz*” (A4), “*sim, eu achava que gengibre era raiz, batata inglesa era raiz, etc*” (A7); “*sim, não sabia que gengibre, alho e cebola eram caules. Surpreendente.*” (A37);

Sim, mudaram muito. A expressão para como eu me senti, é “minha vida foi uma mentira”. Sempre achei que gengibre e batata inglesa fossem raízes, pelo simples fato de ficarem dentro da terra. Foi muito legal aprender as definições corretas e poder perceber como utilizamos conceitos errados no dia a dia (A2);

Consegui entender melhor e corrigir as informações equivocadas que eu tinha sobre estes alimentos. Por exemplo, eu pensava que a batata inglesa era uma raiz, assim como, a cenoura e a batata doce, porém quando fui estudar, vi que a batata inglesa é um caule. Então, penso que as aulas são uma ótima maneira de aprimorar nosso conhecimento corrigir nossos pensamentos equivocados (A24).

Neste sentido, a aula se mostrou fundamental, uma vez que os alunos participaram ativamente no processo de ensino e de aprendizagem, em que o professor enquanto mediador das aprendizagens foi fundamental para estabelecer na aula prática, além de conceitos básicos, a importância, a compreensão e a relação necessária para uma visão ampliada do mundo vegetal. Consideramos ainda, que durante a atividade os alunos se mostraram curiosos em relação ao tema, desenvolvendo suas capacidades de representação e argumentação, embasadas inicialmente em seus contextos anterior e posterior, incorporando os conceitos científicos-escolares que se deram na prática e pela prática. Desta maneira, a antecedência da prática em relação a teoria se configurou como potencializador do processo, uma vez que já conhecendo as estruturas e motivados no estudo das plantas e suas formas, a aula teve significado, situação que facilitou a relação entre o conhecimento teórico e o conhecimento prático, no entendimento da morfologia vegetal.

rastejantes (sarmento e estolho), caules trepadores ou volúveis, caules eretos (tronco, haste, estipe e colmo); caules subterrâneos (rizomas, tubérculos e bulbos); caules aquáticos; e outras adaptações caulinares (gavinhas, espinhos e cladódios).

4 CONCLUSÕES

Não é de hoje que o ensino de botânica não encanta mais os alunos, que consideram aprender sobre esses conteúdos algo “chato”, massante, com pouca relação com o cotidiano, além da infinidade de conceitos e nomenclaturas que fazem parte dessa área. No entanto, temos fortes indícios de que a metodologia utilizada, proporcionou uma forma de potencializar o trabalho com este conteúdo, incluindo a posterior apresentação teórica - que se torna recheada de significações da prática. Ao invés de se iniciar com uma aula expositiva e teórica se explorou a prática, buscando desenvolver o interesse, a criatividade e a curiosidade.

Durante a sondagem dos conhecimentos dos alunos, identificamos que uma parcela significativa deles imaginava uma planta como uma árvore, com partes bem definidas (raízes, caule e folhas); o que for subterrâneo, é considerado uma raiz e acima da terra, um caule; apresentando indícios de um padrão e uniformização de um modelo de planta; desconsiderando a diversidade de estruturas e formas. Obviamente, por não terem tido contato antes (com a própria teoria), o que eles dispunham de conhecimentos, eram aqueles vividos em seus contextos cotidianos. Estes, não são apenas fundamentais para o professor avaliar o que os alunos sabem, não sabem, o que pensam (como ponto de partida), mas também como início de uma gradual construção conceitual, ligada aos conhecimentos de suas realidades. Assim, a ressignificação é um processo, foi durante a prática nas observações, discussões que as compreensões e aprendizagens se estabeleceram. Neste sentido, a prática se apresenta como contextualizadora no Ensino de Botânica, dando significado, sentido e importância das plantas para os alunos.

5 REFERÊNCIAS

KINOSHITA, L. S. et al. (Org.) **A botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora**. São Carlos: RiMa, 2006.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. EdUSP, 2004.

ROSITO, B. A. O ensino de ciências e a experimentação. In: MORAES, R. (Org). **Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2003. p. 195-208.

RAVEN, P. H., EVERT R. F.; EICHHORN S. E. **Biologia vegetal**, 5 ed., Guanabara Koogan: Rio de Janeiro, 2001.

SHEPHERD, G. Conhecimento de diversidade de plantas terrestres do Brasil. In: LEWINSOHN, T.M. & P.I. Prado. **Biodiversidade brasileira. Síntese do estado atual do conhecimento**. São Paulo: Contexto, 2002.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber botânica?.
Estudos avançados, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências.
In: SCHNETZLER, R. O.; ARAGÃO, R. M. D de (Org.). **Ensino de Ciências**: fundamentos e abordagens. Campinas: UNIMEP, 2000. p. 120-153.

WANDERSEE, J. H.; SCHUSSLER, E. E. Toward a theory of plant blindness.
Plant Science Bulletin, v. 47, p. 2-9, 2002.

ECOLOGIA NO ENSINO MÉDIO: EXPLORANDO POSSIBILIDADES DIDÁTICAS E REFLEXÕES ACERCA DA PRÁTICA DE ESTÁGIO SUPERVISIONADO

Gabriele Milbradt Glasenapp¹, Lia Heberlê de Almeida Pastorio²

¹ Universidade Federal do Pampa, gabrielemglasenapp@gmail.com

² Universidade Federal do Pampa, liaalmeida@unipampa.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A formação inicial de professores é permeada por diversos processos que buscam interligar conhecimentos específicos, pedagógicos e práticos à matriz curricular, com inúmeros desafios de natureza social, histórica, epistemológica, pedagógica, política e ideológica, que necessitam ser compreendidos (SELLES, 2014). O estágio supervisionado é etapa importante dessa formação, visto que torna-se um momento de preparação para a futura práxis transformadora do professor (PIMENTA, 2005).

Entretanto, um dos grandes desafios para os discentes na vivência escolar é selecionar recursos e metodologias para efetivar a prática pedagógica. Muitas vezes o ensino de ciências é abordado com uma metodologia mais tradicional de ensino, que é constituída pela passagem de um grande conjunto de informações do professor aos alunos (CARRACHER, 1986). Esta metodologia na maioria das vezes, se mostra pouco eficiente, pois não estabelece uma relação entre o professor e o aluno, sendo que o professor torna-se somente aquele que irá transmitir um conhecimento e o aluno será aquele que o recebe (CRISTO, 2016).

A escola é o local onde o sujeito começa a pensar e a refletir sobre o ambiente em que vive, sua interferência e a compreender seu lugar no mundo natural. Assim, a contextualização dos conceitos básicos de ecologia é de extrema importância, para entender a sua responsabilidade como cidadão na preservação das funções mínimas do meio ambiente e de garantir o seu uso sustentável (CRISTO, 2016).

Dessa forma, o ensino de ecologia auxilia os alunos na compreensão do funcionamento dos diferentes ambientes que os cercam e ainda melhora a

sua relação com a natureza. É possível desenvolver a alfabetização científica, proporcionar situações de aprendizagem para que o estudante seja “capaz de não só identificar o vocabulário da ciência, mas também compreender conceitos e utilizá-los para enfrentar desafios e refletir sobre seu cotidiano” (KRASILCHIK; MARANDINO, 2007, p .19)

No entanto, o conhecimento de ecologia ainda é incipiente na população, onde as pessoas relacionam a ecologia com o estudo do meio ambiente. Sendo assim, Silva (2012) salienta que, se os conceitos básicos de ecologia não forem trabalhados de forma satisfatório na educação básica, esses conceitos errôneos e incompletos serão confirmados, ainda mais que as abordagens nos livros didáticos estão sempre relacionados ao conceito de meio ambiente.

A partir de diferentes metodologias que podem ser abordadas em sala, alguns autores salientam que os jogos e atividades práticas são atividades que possibilitam um enriquecimento sociocultural e construtivo perante a formação de um indivíduo que se tornará capaz de tomar decisões, descobrir novos meios e podendo vivenciar nossas situações de aprendizagem (ABRANTES, 2010). Piaget (1976) reforça, que as atividades intelectuais são alicerçadas por atividades lúdicas, as quais não são apenas forma de entretenimento nas aulas, mas atividades que auxiliam no enriquecimento e no desenvolvimento intelectual dos educandos.

Neste sentido, o objetivo deste estudo é socializar uma proposta de trabalho para alunos de ensino médio sobre ecologia, desenvolvida no âmbito do Estágio Curricular Supervisionado no Ensino Médio do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa – Campus de São Gabriel/RS.

Também busca aprimorar a prática docente, a partir do desenvolvimento de experiências e compreender esta etapa como fonte de pesquisa, reflexão e aprendizado ao acadêmico, e seguindo as orientações de Pimenta e Lima (2005), que o verdadeiro objetivo do estágio se concretizará, quando das experiências vividas no contexto escolar, no sistema de ensino e na sociedade que estamos inseridos.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A presente pesquisa caracteriza-se como pesquisa participante com abordagem qualitativa, que segundo Severino (2007) pesquisa participante é aquela em que o pesquisador participa de forma sistêmica e permanente ao longo da pesquisa, das atividades”.

As atividades foram realizadas durante o período de estágio docente no ensino médio do curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade

Federal do Pampa campus São Gabriel, RS. O estágio curricular ocorreu no período de setembro a outubro do ano de 2019, com os alunos do segundo ano, em uma escola estadual de ensino médio no período noturno.

Durante a realização do estágio, o conteúdo que foi abordado durante a prática docente foram os conceitos básicos de ecologia e seus desdobramentos, como populações, comunidades, biomas, biosfera, ecossistemas, hábitat, nicho ecológico, cadeias alimentares, teias alimentares e fluxo de energia. Investigamos a utilização de diferentes estratégias didáticas, a partir das atividades descritas no quadro abaixo:

Quadro 1 - Síntese das atividades desenvolvidas sobre a temática ecologia

Atividades	Descrição	CH
Dinâmica nicho ecológico e hábitat	A dinâmica consistia na apresentação de um animal e uma frase, o aluno deveria identificar se a frase estava se referindo ao habitat ou nicho ecológico;	50 min
Construção de terrário	Com materiais recicláveis foi construído um terrário, a fim de aprofundar os conhecimentos, utilizar a reciclagem de materiais e proporcionar a observação de um pequeno ecossistema.	1h40min
Discussões e convites de raciocínio	Foi realizada uma abordagem sobre os desastres ambientais que já aconteceram no Brasil com auxílio de reportagens, vídeos e convites de raciocínio.	50 min
Dinâmica sobre cadeias alimentares	Com o auxílio de barbante e placas de animais e plantas, alguns alunos se posicionaram frente a turma, cada um recebeu uma placa. Com a participação de todos, foi montado uma cadeia alimentar. Após à cadeia montada foi pedido então que os alunos um a um virassem suas placas, que dizia qual o nível trófico daqueles organismos nessa cadeia. Ainda foram exploradas simulações de derramamento de petróleo e uso de inseticidas.	50 min
Jogo “Batalha ecológica”	Para revisão dos conceitos trabalhados foi utilizado o Batalha ecológica. Este jogo tem formato tipo tabuleiro. Os alunos foram divididos em dois grupos, cada equipe escolhia uma letra e um número, e era tirado uma pergunta ou uma bomba de dentro de um envelope. Quando era uma pergunta, se a equipe respondesse de maneira correta ganhava um ponto e caso tirasse uma bomba perderia um ponto. Ao esgotarem as alternativas de envelopes, ganhava a equipe que acumulou mais pontos.	50 min

Fonte: Autores, 2020.

O acompanhamento das atividades ocorreu por meio de observações, problematizações, diálogos, exercícios e anotações com reflexões críticas registradas no diário de bordo e nos cadernos de estágio da acadêmica-pesquisadora, sendo

analisados de forma qualitativa. De acordo com Alves (2001, p. 225), diário de bordo, pode ser entendido como “um registro de experiências pessoais e observações passadas, em que o sujeito que escreve inclui interpretações, opiniões, sentimentos e pensamentos, sob uma forma espontânea de escrita, com a intenção usual de falar de si mesmo”.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Durante a prática buscaram-se diferentes metodologias, a fim contemplar as necessidades e especificidades encontradas na turma, sendo contínuo e permanente, pois a cada aula notavam-se diferentes perspectivas entre os alunos. Para desenvolver o tema Nicho Ecológico e Hábitat foi realizada uma dinâmica, a fim de proporcionar a diferenciação dos conceitos que por vezes parecem semelhantes e fácil confusão.

Krasilchick (2004) se refere a modalidade didática Simulação, como aquela em que “os estudantes são envolvidos numa situação problemática com relação à qual devem tomar decisões e prever suas conseqüências”. Observou-se que os alunos foram estimulados a participar, promovendo discussões, levantamento de hipóteses e opiniões divergentes, oportunizando o protagonismo na construção de conhecimentos.

Isso foi percebido na atividade de construção do terrário, que teve como objetivo aprofundar os conhecimentos dos alunos e ainda trazer para o cotidiano escolar uma atividade diferenciada, a qual uniu a reciclagem de materiais e a observação de um pequeno ecossistema. No primeiro momento, os alunos foram levados até o laboratório de ciências da escola, onde foram orientados sobre a elaboração do relatório da atividade. Posteriormente, os alunos foram divididos em grupos (três a quatro pessoas), as quais seriam responsáveis pela confecção, cuidado e elaboração do relatório.

Assim, através de discussões e problematizações foi realizado um levantamento de hipóteses sobre os conhecimentos prévios dos alunos, tais como: O que vocês acham que pode acontecer neste ambiente? As plantas podem sobreviver sem que se coloque água? Por que as plantas se desenvolvem bem nesses locais?

Então, foi solicitado que os alunos fizessem observações, registros e construíssem um relatório considerando o ecossistema ali existente. Este foi um momento importante, pois através do diálogo, os alunos puderam manifestar suas ideias, levantar hipóteses e fazer relações sobre os conceitos já aprendidos.

Na busca por atividades que tiram os alunos do seu cotidiano, embasados no que Krasilchik (2004) fala sobre as diferentes modalidades didáticas que

podem ser aplicadas em sala, por meio de reportagens de acontecimentos recentes, utilizou-se da modalidade discussão, onde fez-se a transição de uma aula em que somente o professor fala, para a que exige o diálogo, por meio de uma discussão estruturada e orientada, possibilitando uma troca de conhecimentos.

Ainda considerando as modalidades didáticas o qual Krasilchik (2004) defende, a utilização do convite de raciocínio com o intuito de auxiliar os estudantes na participação de atividades investigativas. Utilizou-se desse método como auxílio para ter-se uma aula mais ativa e com participação dos estudantes.

Nesta perspectiva, foi desenvolvida uma aula expositiva dialogada acerca da conscientização sobre os desastres ambientais que aconteceram no Brasil, mostrando os grandes desequilíbrios que eles causam ao ecossistema. Ao final foi ainda mostrado um vídeo sobre o rompimento de barragem de rejeitos no município de Brumadinho/MG, ocorrida em janeiro de 2019.

Sobre o vídeo exposto, foram discutidos os possíveis danos ambientais ao longo prazo, para o meio ambiente e para a população local, o que proporcionou sensibilização por parte dos alunos da situação apresentada. As reportagens e discussões promovidas auxiliaram na contextualização dos conteúdos, servindo de mediador entre as informações e a construção do conhecimento científico.

Observou-se motivação para investigação e pela busca de conhecimento, além do desenvolvimento do posicionamento crítico identificado nas discussões. Para contribuir, as Diretrizes Curriculares Nacionais do Ensino Médio (DCNEM) já afirmava que o “tratamento contextualizado do conhecimento é o recurso que a escola tem de retirar o aluno da condição de expectador passivo” (BRASIL, 1998, p. 42).

O desenvolvimento da dinâmica sobre cadeias alimentares, ocorreu na realização de uma simulação, com a utilização de placas (de animais e plantas) e barbante, explorando os níveis tróficos desse organismo. Para realçar a dependência entre os organismos, foi utilizado um saco preto para simular que ocorreu um derramamento de petróleo e que os produtores aquáticos foram prejudicados.

Na continuidade, o aluno portador dessa placa foi coberto com esse saco simbolizando o petróleo e, conseqüentemente, esse produtor morreu e o fio que ele segurava deveria cair no chão indicando o início do desequilíbrio ecológico. O mesmo processo foi feito com inseticida, nos insetos, elucidando o comprometimento de um elo da cadeia que pode alterar vários níveis tróficos.

Observou-se, diretamente, que na aula teórica os alunos tiveram dificuldade de compreender o tema. Mas esse contexto foi inverso, quando realização da dinâmica, pois no momento em que eles passaram a ser os organismos de uma cadeia, os alunos puderam compreender melhor como ocorre

esse processo. Foi interessante, pois surgiram diferentes dúvidas e constatações, além de conseguirem relacionar com aulas anteriores, mostrando assim, que o processo de construção de conhecimento estava sendo efetivado, na relação teoria e prática.

No estudo de Chagas e outros (2012), os autores confeccionaram um jogo para trabalhar os conceitos de cadeia alimentar e constataram que a utilização de jogos didáticos também pode facilitar a aprendizagem de Ecologia. Eles ainda salientam que o professor deve buscar metodologias que tornem o conteúdo atrativo aos alunos, proporcionando uma participação efetiva, sendo o jogo como uma alternativa.

Na realização da “Batalha Ecológica”, os alunos foram competitivos e divertidos, destacando que ao sair do cotidiano escolar, percebeu-se um melhor engajamento e interesse pelos conceitos. Dessa forma, a atividade proporcionou um momento que alinhou a aprendizagem, com o contexto do entretenimento. Os alunos puderam vivenciar uma nova experiência, que ao conectada com o processo de aprendizagem, torna-se facilitador ao associar os conceitos já trabalhados, com prática didática. O jogo possibilitou também uma maior interação dos entre alunos e deles com a professora.

Alguns autores ressaltam a importância de jogos didáticos unidos ao processo de ensino-aprendizagem, como Abrantes (2010) que fala que os jogos são atividades comunicativas que possibilitam um enriquecimento sociocultural e construtivo perante a formação de um indivíduo que se tornará capaz de tomar decisões, descobrir novos meios, podendo assim vivenciar novas situações de aprendizagem.

Nesse sentido, torna-se relevante a vivência escolar, ainda durante a formação acadêmica, para que o futuro professor possa compreender estas demandas e aprender sobre como se portar em diferentes situações encontradas na vida profissional. Essa oportunidade, proporciona que o acadêmico ao se inserir ao mercado de trabalho, possua experiências significativas em ambiente escolar.

4 CONCLUSÕES

Durante a formação inicial o acadêmico precisa tornar a vivência de estágio como uma experiência que contribua em sua formação e que possibilite pensar sobre o seu perfil de educador. Essas vivências proporcionam diferentes desafios, podendo desenvolver os saberes experienciais, os quais são adquiridos através das nossas próprias práticas (TARDIF, 2002). Estas práticas tornam-se vitais para a construção do saber docente, onde se torna possível mudar as relações externas dentro da sua própria prática, através das vivências escolares.

Destaca-se também que, independente do momento da prática docente, na formação inicial, ou durante a execução das atividades profissionais, verifica-se a necessidade da formação contínua, na busca de novas metodologias e práticas, para qualificar os métodos utilizados, no objetivo de pensar a aprendizagem do aluno.

Com o desenvolvimento do estágio, foi possível observar que o conjunto de atividades planejadas e executadas, constituiu-se como ferramentas e estratégias relevantes ao ensino de Ecologia. Isso pode ser observado pelos alunos que relataram melhor compreensão da temática, o que comprova que pode ser replicado para os professores, utilizando como estratégias didáticas, diversificando seus métodos de ensino e de aprendizagem.

5 REFERÊNCIAS

- ABRANTES, K. **A Importância dos Jogos Didáticos no Processo de Ensino Aprendizagem para Deficientes Intelectuais**. 2010. Disponível em: http://www.fiepb.com.br/fiep/artigos/2010/08/12/a_importancia_dos_jogos_didaticos Acesso em: 28 maio 2018.
- BRASIL. Conselho Nacional de Educação (CNE). Resolução n. 3, de 26 de junho de 1998. Institui as Diretrizes Curriculares Nacionais para o Ensino Médio. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 5 ago. 1998.
- CHAGAS, A. F. S.; ANIC, C.C.; ANDRADE, E.S.; BATISTA, M.F.F. Ensinar cadeia trófica através do jogo didático: montando a cadeia alimentar. “Uma proposta lúdica para o ensino da cadeia trófica”. VII CONNEPI - Congresso Norte Nordeste de Pesquisa e Inovação- Palmas- Tocantins, 2012. Disponível em: <http://propi.ifto.edu.br/ocs/index.php/connepi/vii/paper/view/4691> Acesso em: 23 jan. 2020.
- CRISTO, T. M. R. A ecologia em sala de aula pelo “olhar” das histórias em quadrinhos, poesias e fotografias. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE**. 1 (1): 1-26, 2016.
- KRASILCHIK, M. **Prática do ensino de biologia**. Editora Edusp. 2004 80p.
- KRASILCHICK, M; MARANDINO, M. **Ensino de Ciências e Cidadania**. 2.ed. Editora Moderna, São Paulo, 2007.
- PIAGET, J. **Psicologia e pedagogia**. Trad. Lindoso DA, Ribeiro da Silva RM. Rio de Janeiro: Forense Universitária;1976.

PIMENTA, S. G. **O estágio na formação de professores**: unidade teoria e prática. São Paulo: Cortez, 2005.

SILVA, M. C. **Ensino de ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensino fundamental e médio de João Pessoa, PB**. Monografia, Centro de Ciências Exatas e da Natureza, Universidade Federal da Paraíba. João Pessoa, p. 8.2012

SOUZA, D. G.; MIRANDA, J. C.; GONZAGA, G. R.; SOUZA, F. S. 2017. **Desafios da prática docente**. Disponível em: [http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/desafios -da-pratica-docente](http://educacaopublica.cederj.edu.br/revista/artigos/desafios-da-pratica-docente) Acesso em: 13 de nov. de 2019.

SELLES, S. E. Desafios da formação e da prática de professores de Biologia: abrindo janelas. In: BARZANO, M. A. L.; FERNANDES, J. A. B.; FONSECA, L. C. S.; SHUVARTZ, M. **Ensino de Biologia**: experiências e contextos formativos. Goiânia: Índice, 2014.

SEVERINO, J. A. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. São Paulo: Cortez 2007.

TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Petrópolis: Vozes, 2002.

ATTITUDES PERANTE A VIOLÊNCIA SEXUAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES EM CONTEXTO DE ESCOLAS PÚBLICAS: REFLEXÕES DO PROJETO GÊNERO E VIOLÊNCIA SEXUAL NA PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS

Artiese Machado Madruga¹, Artur Pereira Campos², Gabriele Strochain³, Alexandre José Krul⁴, Rúbia Emmel⁵

¹ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: artiesemachadamadruga@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: arturcampos789@gmail.com

³ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: strochain.gabriele@gmail.com

⁴ Professor Doutor, na área de Filosofia, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Professor dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Matemática, e-mail: alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br

⁵ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Universidade Federal Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado, e-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Esta pesquisa parte da temática “atitudes perante a violência sexual de crianças e adolescentes”, optou-se por este tema para possibilitar diálogos e debates nas escolas de Educação Básica da Rede Pública. A violência sexual é um tema de extrema importância de ser trabalhado em sala de aula, pois é recente e ainda acomete muitas vítimas, a informação também uma forma de prevenção. Independente da condição social, econômica ou étnica a violência sempre esteve presente na história da humanidade, segundo Labronici, Fegadoli e Correa (2010, p. 402): “se manifesta em todas as esferas do convívio social, e é uma realidade sentida em todo o mundo”.

Neste contexto, a escola pode desenvolver projetos com a finalidade de alertar e informar crianças e adolescentes sobre a realidade da violência sexual e violência de gênero na esfera nacional e regional. A discussão em torno da violência sexual de crianças e adolescentes iniciou-se no Brasil, a partir da segunda metade dos anos de 1980, essa problemática começou a preocupar defensores de direitos humanos e trabalhadores na área de atenção à criança e ao adolescente. Segundo Lima e Deslandes (2011), a institucionalização do Estatuto da Criança e do Adolescente (BRASIL, 1990), constituiu um novo paradigma de proteção integral, determinando o reconhecimento de crianças e adolescentes brasileiros enquanto sujeitos de direitos.

Esta pesquisa teve como objetivo geral: compreender as concepções e atitudes sobre a violência sexual de crianças e adolescentes, no ensino de Ciências, no âmbito da Educação Básica e promover debates com os mesmos.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa em educação caracteriza-se em sua natureza pela abordagem qualitativa, na qual buscou-se aprofundar os conhecimentos sobre violência sexual e como ela atinge crianças e adolescentes. A partir da leitura e investigação nas leis e nas políticas que ajudam a combater a violência sexual pode-se compreender seus conceitos. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se um questionário com perguntas fechadas, sobre a temática da violência sexual.

A população de pesquisa foram os estudantes dos anos finais do Ensino Fundamental, de seis escolas de um município da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, totalizando 223 estudantes. Para análise dos dados o questionário (com oito questões) foi dividido em categorias definidas a priori, sendo a análise de conteúdo, por categoria temática, seguindo as seguintes etapas descritas por Lüdke e André (1986). Na tabulação os dados foram dispostos em gráficos, para maior facilidade de representação e verificação das relações entre as respostas, feita eletronicamente, utilizando o armazenamento e análise estatística no programa Google Forms, considerando tratar-se de dados numerosos.

A elaboração dos dados de pesquisa propiciou a constituição desta investigação no âmbito do projeto: - Gênero e Violência sexual. Desenvolvido por professores formadores e licenciandos dos Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com o propósito de contribuir com a problematização das concepções de violência sexual em estudantes da Educação Básica, investigando de forma integrada e contextualizada a centralidade nas concepções de estudantes na Educação Básica.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

Apresentamos as análises das respostas dos estudantes ao questionário, a partir de categoria definida a priori, sendo neste recorte de pesquisa a categoria: Atitudes perante a violência sexual.

3.1 Perfil dos sujeitos participantes

Em relação ao perfil dos estudantes identificou-se que a média geral de idade dos estudantes do 5º ao 9º ano é de 13,5 anos, mas o que nos chamou atenção foi a diferença de idade principalmente do 6º ao 9º ano que constatou-se média de 3,5 anos de diferença entre os estudantes. A oscilação se deu entre o 6º e o 7º ano onde chegam a 4 anos esta diferença. Sendo que nas turmas de 5º ano de um total de 23 estudantes: 6 destes possuem 10 anos, e 17 tem 11 anos. Já nas turmas de 6º ano de um total de 55 estudantes: 17 possuem 11 anos; 31 tem 12 anos; 3 tem 13 anos; 3 tem 14 anos e 1 tem 15 anos. Em turmas de 7º ano de um total de 101 estudantes: 38 possuem 12 anos; 47 possuem 13 anos; 11 possuem 14 anos; 3 possuem 15 anos e 2 possuem 16 anos. Já em turmas do 8º ano em um total de 16 estudantes: destes 4 tem 13 anos; 10 tem 14 anos; 1 tem 15 anos e 1 tem 16 anos. No 9º ano de um total de 28 estudantes: destes 15 possuem 14 anos; 9 possuem 15 anos; 2 possuem 16 anos e 2 possuem 17 anos; de um total geral de 223 estudantes, sendo destas 118 meninas e 105 meninos.

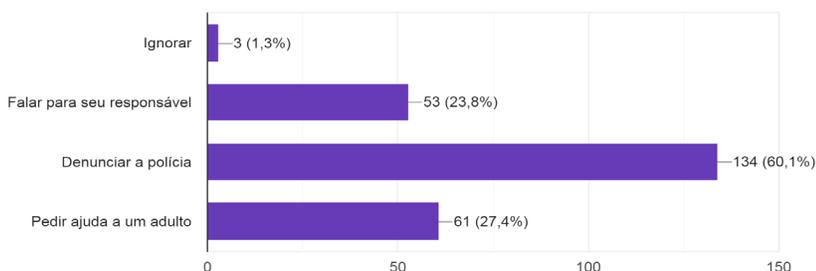
3.2 Atitudes dos estudantes perante a violência sexual

A informação pode ser a base das atividades de sensibilização da instituição escolar para enfrentar a violência sexual. Segundo estudos da associação Abrapia (2002 p. 21), “A melhor forma de evitar que crianças continuem a serem abusadas, por pedófilos é estarem bem informados para prevenir a situação e proteger seus filhos. Só a aplicação da lei não é suficiente.”

Gráfico 1 - Atitude da criança e do adolescente que sofre violência sexual

Se uma criança/adolescente sofre violência sexual, o que deve ser feito?

223 respostas



Fonte: Autores, 2020.

Na questão do Gráfico 1 haviam quatro alternativas de respostas: “Denunciar a polícia” (61,1%: 134 estudantes); “pedir ajuda a um adulto” (27,4%: 61 estudantes); “falar para seus responsáveis” (23,8%: 53 dos estudantes); “ignorar” (1,3%: 3 estudantes). Mesmo sendo poucos que escolheram a alternativa ignorar, ainda assim é preocupante pois, ignorar não é a melhor opção e ainda há necessidade de se trabalhar violência sexual com os estudantes para que possam mudar de opinião.

Os pais ou os responsáveis, possuem um papel fundamental contra o abuso sexual, podem prevenir que o menor sofra, sobretudo, de violência sexual. Para isso, precisam orientar a criança, fornecendo as informações adequadas para que ela não se torne vítima de um agressor. Considera-se que “a prevenção primária é a maneira mais econômica, eficaz e abrangente para se evitar a violência contra crianças” (ABRAPIA, 2002, p. 49).

Segundo o Estatuto da Criança e Adolescente (ECA) Lei nº 8.069, Art. 4º:

É dever da família, da comunidade, da sociedade em geral e do poder público assegurar, com absoluta prioridade, a efetivação dos direitos referentes à vida, à saúde, à alimentação, à educação, ao esporte, ao lazer, à profissionalização, à cultura, à dignidade, ao respeito, à liberdade e à convivência familiar e comunitária. (BRASIL, 1990).

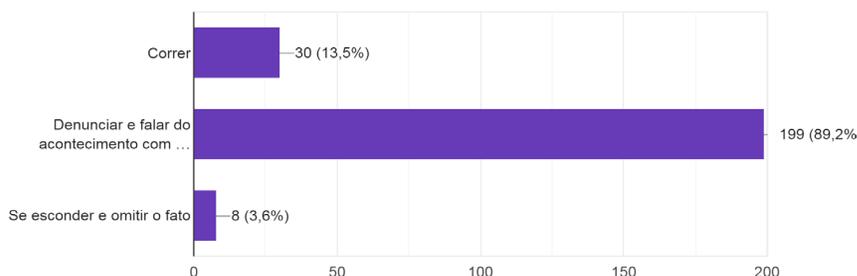
Enquanto futuros professores através do ECA também somos responsáveis, pela proteção e garantia dos direitos das crianças e adolescentes, inclusive os órgãos públicos.

Com a finalidade de compreender como os estudantes agiriam diante de um abusador a Gráfico 2 apresenta as respostas dos estudantes sobre questão: Como agir diante de um abusador?

Gráfico 2 - Atitudes das crianças e dos adolescentes perante a um abusador

Como agir diante de um abusador?

223 respostas



Fonte: Autores, 2020.

Nesta questão haviam três alternativas de respostas sendo que os estudantes poderiam marcar apenas uma alternativa. A alternativa mais frequente foi “Denunciar e falar com seus responsáveis” (89,2%: 199 estudantes); as alternativas menos frequentes foram: “correr” (13,5%: 30 estudantes); “se esconder e omitir o fato” (3,6 %: 8 estudantes).

O abusador é uma pessoa comum que pode manter preservadas as demais áreas de sua personalidade, ou seja, alguém que pode ter uma profissão, pode possuir família, pode possuir bens aquisitivo e ter um bom nível intelectual, pode ser considerado uma “pessoa normal”. Segundo a ABRAPIA (2002, p. 22): “Ele é perverso e faz parte da sua perversão enganar a todos sobre sua parte doente. Para ele, enganar é tão excitante quanto a prática do abuso.”

Tanto os pais quanto a escola desempenham papéis importantes na prevenção de atitudes violentas. Segundo os estudos de Muhlen e Strey (2017), os pais devem empoderar seus filhos, fazendo com que desenvolvam seus próprios interesses, sua autoestima e autoconfiança, permitindo que as crianças e os adolescentes possam desenvolver sua identidade de gênero. O empoderamento pode minimizar os estereótipos de gênero impostos pela sociedade, desconstruindo padrões de comportamentos tidos como típicos para o sexo feminino, ou masculino.

4 CONCLUSÕES

Acredita-se que esta pesquisa também contribuiu para a formação inicial de professores em Ciências Biológicas, considerando que ao integrar-se às escolas para desenvolver práticas, estágios, projetos de ensino, pesquisa ou extensão,

torna-se relevante o conhecimento sobre este tema e que seja abordado pelos futuros professores que tenham conhecimento e esclarecimento não somente sobre a sexualidade (tema que é parte dos conteúdos ensinados pela área de Ciências Naturais na Educação Básica), mas também sobre a temática da violência sexual.

Em vista dos argumentos apresentados acreditamos que esta pesquisa contribuiu para a compreensão e reflexão sobre as atitudes perante a violência sexual e para reforçar o empoderamento dos sujeitos: os estudantes; que obtiveram conhecimentos nesta prática por inúmeras fontes teóricas e legais a partir das problematizações e intervenções realizadas no projeto de extensão posteriormente.

Portanto, esta pesquisa nos levou a acreditar que é impossível descolar a violência de gênero e a violência sexual, dos conteúdos de Ciências e Biologia, especificamente da sexualidade. Concluímos que, ao mesmo tempo que a escola está formando um estudante, ela também está formando sujeitos de linguagem, que são marcados por discursos e por relações de poder. Enquanto professores de Ciências/Biologia podemos agir de forma a minimizar os preconceitos e discriminações, empoderando os sujeitos estudantes através do conhecimento.

5 REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA MULTIPROFISSIONAL DE PROTEÇÃO À INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA - ABRAPIA. **Abuso Sexual contra crianças e adolescentes**. 3. ed. Petrópolis: Autores & Agentes & Associados, 2002.

BRASIL 1990, Estatuto da Criança e do Adolescente, Câmara dos Deputados, **Lei 8.069**, de 13 de julho de 1990. Brasília, 1990.

LABRONICI, L. M.; FEGADOLI, D.; CORREA, M. E. C. Significado da violência sexual na manifestação da corporeidade: um estudo fenomenológico. **Revista Escola de Enfermagem da USP**, São Paulo, v. 44, n. 2, p. 401-406, 2010.

LIMA, J.; DESLANDES, S. A notificação compulsória do abuso sexual contra crianças e adolescentes: uma comparação entre os dispositivos americanos e brasileiros. **Interface - Comunicação, Saúde, Educação**. Botucatu, v. 15, n. 38, p. 1-13, 2011.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. 1986.

MUHLEN, B. K. V.; STREY, M. N. Desconstruindo estereótipos de Gênero para o empoderamento conjugal. in: STREY, M. N.; SOUZA, N. A. P. (orgs.). **Corpo e relações de gênero na contemporaneidade**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2017. p. 61-80.

A HISTOLOGIA NO ENSINO DE BIOLOGIA: ANALISANDO LIVROS DIDÁTICOS DE BIOLOGIA RECOMENDADOS PELO PNLEM (2007 A 2015)

Andressa Corcete Hartmann¹, Tainá Griep Maronn², Erica do Espírito Santo Hermel³

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Cerro Largo,
Andressahartmann06@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Cerro Largo, taina.maronn7@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul - *Campus* Cerro Largo, ericahermel@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

O livro didático (LD) é um importante recurso utilizado para facilitar o processo de ensino e de aprendizagem pelos professores em sala de aula (NUÑEZ et al. 2003; FRISON; VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009).

Segundo Soares (2001), o LD surge juntamente com a escola, estando vinculado a ela ao longo da história, interferindo diretamente nos conteúdos abordados pelos professores da Educação Básica (NUÑEZ et al. 2003). Eles vêm passando por várias críticas nos últimos anos, mas, muitas vezes, continuam sendo o único material disponível.

Ainda é bastante consensual que o livro didático, na maioria das salas de aula, continua prevalecendo como principal instrumento de trabalho do professor, embasando significativamente a prática docente. Sendo ou não intensamente usado pelos alunos, é seguramente a principal referência da grande maioria dos professores (DELIZOICOV et al; 2002, p. 36).

Diante disso, em 2004 foi criado o Programa Nacional do Livro Didático para o Ensino Médio (PNLEM), cuja finalidade é a avaliação e distribuição dos LDs para os alunos do Ensino Médio de todo país (NUÑEZ et al. 2003), sendo que os livros de Biologia começaram a ser distribuídos às escolas em 2007 (XAVIER, FREIRE, MORAES, 2006).

A Histologia é o estudo das células e tecidos que constituem o organismo. Em virtude das células apresentarem tamanho pequeno, seu estudo é feito a partir da utilização do microscópio (JUNQUEIRA; CARNEIRO, 2013).

Pesquisas relacionadas à histologia, mais especificamente sobre a biologia tecidual, podem ser encontradas na literatura sobre LDs de Ciências, de acordo com Bossois (p. 53, 2013),

“[...] à abordagem da biologia dos tecidos nos livros didáticos de ciências podemos apontar a escassez de análises que envolvem este tema. Observa-se que tanto o título dos capítulos quanto o conteúdo escrito apresentam diferentes abordagens tornando o ensino muitas vezes confuso ou contraditório.”

Como os LDs são amplamente utilizados como recurso didático em sala de aula por professores de Ciências e de Biologia, e pelo aluno, assim é necessário que sejam constantemente analisados, para assim evitar equívocos no processo de ensino e de aprendizagem. Assim sendo, o presente trabalho teve como objetivo analisar o conteúdo sobre Histologia nos livros didáticos de Biologia recomendados pelos PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Neste estudo foi realizada uma pesquisa qualitativa, do tipo documental (LUDKE; ANDRÉ, 2001), em que foram analisados o conteúdo sobre Histologia em nove coleções de livros didáticos de Biologia recomendados pelos PNLEM 2007/2009, 2012 e 2015. Para isso, selecionou-se as três coleções de livros didáticos de Biologia mais distribuídas nas escolas dos respectivos PNLEM (Quadro 1).

Para a análise do conteúdo consideramos os tópicos existentes nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) sobre Histologia, como conteúdo teórico (adequação à série; clareza do texto; nível de atualização do texto; grau de coerência entre as informações apresentadas; e a existência de textos complementares); atividades propostas (questões propostas; atividades práticas; estímulo a novas tecnologias; trabalhos em grupo; entre outros); e recursos adicionais ou complementares (glossários; atlas; cadernos de exercícios; guias de experimentos; guia do professor; entre outros) e consideramos critérios nos níveis fraco, regular, bom e excelente (VASCONCELOS; SOUTO, 2003). Também foram analisados os percentuais referentes ao número de páginas dedicadas a Histologia em relação ao número total de páginas dos livros e o número de capítulos dedicados para a temática em cada exemplar.

A análise dos LDs ocorreu em três etapas de acordo com a análise de conteúdo (BARDIN, 2011), seguindo os preceitos éticos da pesquisa em Educação: primeiramente, realizou-se uma leitura exploratória buscando os

capítulos sobre Histologia em cada livro para verificar como o conteúdo está apresentado, seguido da sua classificação de acordo com as categorias supracitadas e, finalmente, a contextualização, utilizando-se de referencial teórico, a fim de averiguar se os LDS permitem cumprir o seu papel no processo de ensino e de aprendizagem.

Quadro 1 - Livros didáticos analisados neste trabalho.

PNLEM	Livro	Referência
2007/2009	L1	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. <i>Biologia: biologia dos organismos</i> . 2. ed. São Paulo: Moderna, 2004. v 2.
	L2	SILVA JUNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI, Nelson. <i>Biologia</i> . 8. ed. São Paulo: Saraiva, 2005. v 2.
	L3	LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. <i>Biologia</i> . São Paulo: Saraiva, 2010. v único.
2012	L4	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. <i>Biologia: biologia dos organismos</i> . 3. ed. São Paulo: Moderna, 2010. v 2
	L5	LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. <i>Bio</i> . São Paulo: Saraiva, 2010. v 2.
	L6	SILVA JÚNIOR, César da; SASSON, Sezar; CALDINI, Nelson. <i>Biologia</i> . 9. ed. São Paulo: Saraiva, 2010. v 2.
2015	L7	LINHARES, Sérgio; GEWANDSZNAJDER, Fernando. <i>Biologia Hoje</i> . 2. ed. São Paulo: Ática, 2013. v 2.
	L8	AMABIS, José Mariano; MARTHO, Gilberto Rodrigues. <i>Biologia em contexto: A diversidade dos seres vivos</i> . São Paulo: Moderna, 2013. v 3.
	L9	LOPES, Sônia; ROSSO, Sergio. <i>Bio</i> . 2. ed. São Paulo: Saraiva, 2013. v 2.

Fonte: Elaborado pelas autoras

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na presente pesquisa é possível observar que, estruturalmente, os LDs apresentaram algumas diferenças em relação a apresentação do conteúdo de Histologia, apresentando-o em uma, duas ou três unidades, subdivididas em diversos capítulos, variando de três a nove. O livro que mais apresentou capítulos dedicados a temática foi L6 (9), sendo esse também o que mais continha páginas (573). Em relação aos percentuais de páginas em cada livro, elas variaram de 7,6% em L3 a 30,4% em L6.

Em relação ao conteúdo teórico nos LDs de Biologia nesta pesquisa, podemos vislumbrar que todos eles são adequados às séries e apresentam seus textos claros e concisos, não induzindo a interpretações incorretas quanto ao conteúdo, sendo que as informações sobre a Histologia e também sobre os demais

conteúdos apresentados no mesmo livro, ou no mesmo volume, possuem um bom grau de coerência e integração entre as informações apresentadas (Quadro 2). Segundo Vasconcelos e Souto (2003, p. 96) [...] “estas características aumentam a eficiência do processo de aprendizagem especialmente quando o aluno utiliza o livro fora do horário de aula”.

O que cabe ressaltar é que alguns dos livros, principalmente àqueles do PNLEM 2007/2009 e do 2012, não apresentavam textos complementares, os quais passaram a compor os livros do PNLEM 2015, quase sempre ao final dos capítulos, como em L9 (p. 49) “*Colocando em foco: renovação e transformação dos epitélios. A mitose é um processo frequente nas células epiteliais, que têm vida curta e precisam ser constantemente renovadas. A velocidade dessa renovação varia de epitélio para epitélio[...].* Esta é uma aquisição importante, visto que este é um recurso que possibilita a abordagem de assuntos mais atualizados, permitindo alcançar a realidade dos alunos (VASCONCELOS; SOUTO 2003).

Quadro 2 - Análise do conteúdo teórico sobre Histologia nos livros didáticos de Biologia

Parâmetros	Adequação do conteúdo	Clareza do texto	Induz a interpretação incorreta?	Grau de coerência e integração das informações	Apresenta textos complementares
L1	4	4	Não	4	Não
L2	4	4	Não	4	Não
L3	4	3	Não	3	Não
L4	4	4	Não	4	Não
L5	4	4	Não	4	Sim
L6	4	4	Não	4	Não
L7	4	4	Não	4	Sim
L8	4	4	Não	4	Sim
L9	4	4	Não	4	Sim

Fonte: Elaborado pelas autoras

Classificação: (1) ruim, (2) regular, (3) bom, (4) excelente. Se apresentar ou ter (sim) se não apresentar ou não ter (não).

Ainda, em relação a apresentação do conteúdo teórico, a maioria dos livros introduziu os assuntos e conteúdo com uma breve problematização inicial, a fim de fazer com que o aluno se inteirasse sobre o que ia ser tratado, possibilitando certos questionamentos que poderiam vir a ser respondidos com o estudo ao longo do capítulo. Um exemplo está na Figura 1, que traz uma problematização

no início do capítulo sobre a fisiologia e o funcionamento do sistema excretor.

A problematização é relevante, pois permite ao aluno formular hipóteses e analisar resultados, o professor apresenta como atribuição auxiliar na sistematização dos conteúdos, e nortear o aluno na concepção do conhecimento. “A problematização é um desafio, ou seja, é a criação de uma necessidade para que ele, através de sua ação, busque o conhecimento” (GASPARIN, 2002, p. 37).

Figura 1 - Problematização inicial sobre o conteúdo de sistema excretor

Quando bebemos muita água, produzimos mais urina, e o excesso de água é eliminado. Ao ingerirmos muito sal, o excesso também é eliminado pela urina. Da mesma forma, a perda de água pelo suor (cuja função é manter a temperatura corporal constante) pode ser compensada pela retenção de mais água pelo sistema urinário. Pela excreção de uma quantidade variável de água e sais, o sistema urinário controla a concentração dos líquidos no interior do corpo.

Se as funções renais estiverem muito prejudicadas, pode ser necessário recorrer à hemodiálise (figura 23.1). Diálise é a separação de substâncias em soluções por uma membrana semipermeável. Na hemodiálise, há transferência de substâncias entre o sangue e o líquido de diálise. As membranas deixam passar as excretas do sangue por difusão e impedem a saída dos elementos figurados e das proteínas. Como o líquido possui glicose, sais e outras substâncias na mesma concentração que o sangue, apenas a ureia, o excesso de sais e outros produtos com concentrações anormais saem do sangue.

Por que urinamos?
Qual a relação da urina com o sangue, com o alimento que comemos e com as atividades do organismo?

Fonte: L7 (p. 256).

Em relação às atividades propostas pelos livros para o conteúdo de Histologia (Quadro 3), verificamos que todos eles traziam propostas de atividades, assim como todas as questões em todos os exemplares tinham relação direta com o que havia sido discutido no capítulo.

Quadro 3 - Atividades propostas nos livros didáticos para complementação da aprendizagem.

Atividades	Sim	Não
Propõe questões ao final de cada capítulo/tema?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9.	
Os que propõem as questões são multidisciplinares?	L6 e L7	L1, L2, L3, L4, L5, L8 E L9
As questões priorizam a problematização?	L7 e L9	L1, L2, L3, L4, L5, L6 e L8
Atividades tem relação direta com o conteúdo trabalhado?	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7, L8 e L9.	
Indica fontes complementares de informação?	L7	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L8 e L9

Fonte: Elaborado pelas autoras

Sim = exemplares que apresentam. Não = exemplares que não apresentam.

Nos primeiros livros analisados essas questões eram basicamente testes de vestibulares que tinham relação com o conteúdo visto, como em L3: *“(UFPR) Sabendo que as glândulas são tipos de tecido epitelial, explique a diferença na formação de uma glândula exócrina e de uma endócrina”* (p. 178). Entretanto, alguns deles, principalmente aqueles dos PNLEM mais recentes apresentavam questões multidisciplinares e problematizadoras, tanto objetivas quanto discursivas, como é o caso de L6, L7 e L9. *“Pense nisso. O uso do protetor solar é muito importante para proteger nossa pele dos efeitos nocivos dos raios solares. Por outro lado, o banho de sol por curto período de tempo, ao amanhecer ou ao entardecer, é fundamental para o fortalecimento de nossos ossos. Você sabe dizer a relação que há entre banho de sol, pele e ossos? Explique [...]”* (L9, p. 45). Ainda, em relação a indicação de fontes complementares para buscas, foram encontradas somente em L7.

Quanto aos recursos complementares (Quadro 4), Experimentos e Atividades de pesquisa foram encontrados somente nos LDs do PNLEM 2015, como por exemplo em L7 (p. 275): *“Trabalho em equipe. Em grupo, escolham um dos temas [...]. 1. Elaborem um quadro comparativo dos sistemas de excreção nos principais grupos de invertebrados e vertebrados. 2. Nesse capítulo, você viu como a ureia é sintetizada no fígado a partir da amônia”* [...]. Textos informativos foram encontrados na maioria dos livros, exceto em L3, L6 e L8. É através destas atividades experimentais que os alunos podem formular e testar suas hipóteses, interpretá-las e tirar suas conclusões sobre determinado tema, além disso estas atividade muitas vezes são trabalhadas em grupo, o que faz com que os alunos compartilhem seus conhecimentos e suas conclusões sobre determinado experimento com os demais colegas (VASCONCELO; SOUTO, 2003).

Quadro 4 - Recursos complementares apresentados nos livros didáticos de Ciências analisados.

Recursos complementares	Sim	Não
Experimentos	L7, L8 e L9	L1, L2, L3, L4, L5 e L6
Textos informativos	L1, L2, L4, L5, L7 e L9	L3, L6, L8
Sugestões de leituras	L7	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L8, L9
Atividades de pesquisa propostas	L9	L1, L2, L3, L4, L5, L6, L7 e L8

Fonte: Elaborado pelas autoras

Sim= quais exemplares apresentavam. Não= quais exemplares não apresentavam.

Além disso, os recursos complementares são considerados recursos que auxiliam na orientação e interação entre LDs, professores e alunos. Recursos como glossários, atlas ilustrativos, cadernos de exercícios, guias de atividades experimentais, auxiliam na complementação das necessidades dos alunos, proporcionando um maior entendimento dos assuntos abordados e o desenvolvimento de novos conhecimentos (VASCONCELOS; SOUTO, 2003).

Além disso, é relevante que os LDs contemplem atividades de pesquisa proposta, para assim auxiliar os alunos na busca de novos conhecimentos e não sirvam apenas para resolver exercícios. Adicionalmente, é imprescindível que os LDs de Ciências apresentem questões que façam os alunos refletirem e pensarem sobre os assuntos estudados (FRISON; VIANNA; CHAVES; BERNARDI, 2009).

4 CONCLUSÕES

O LD é um recurso amplamente utilizado pelos professores para abordar o conteúdo sobre Histologia, observando-se, na presente pesquisa, que o conteúdo relacionado a essa temática estava adequadamente contextualizado, em textos claros e concisos. Adicionalmente, vários recursos para serem utilizados durante as aulas estavam presentes. Dessa maneira, a partir deste estudo, pode-se perceber que os LDs melhoraram sua qualidade com o passar do tempo, no entanto, eles ainda precisam ser estudados e analisados de forma crítica, a fim de minimizar possíveis dificuldades no processo de aprendizagem dos alunos.

5 REFERÊNCIAS

BOSSOIS, Lôide de Miranda; SANTOS, Rodrigo da Silva; FARIA, Joana Cristina Neves de Menezes. A biologia tecidual no livro didático de Ciências: uma abordagem investigativa. **SaBios - Revista de Saúde e Biologia**, v. 8, n. 3, p. 56-73, 2012. BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. São Paulo: Edições 70, 2011. 229 p.

DELIZOICOV, D. *et al.* **Ensino de Ciências: fundamentos e métodos**. São Paulo: Cortez, 2002.

FRISON, M. D; VIANNA, J.; CHAVES, J. M.; BERNARDI, F. N. Livro didático como instrumento de apoio para construção de propostas de ensino de ciências naturais. In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS, 8., 2009, Florianópolis. **Anais ...** Florianópolis: ENPEC, 2009.

GASPARIN, João Luiz. **Uma Didática para a Pedagogia Histórico-Crítica**. 3.

ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2002.

JUNQUEIRA, L. C; CARNEIRO, J. **Histologia básica**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara-Koogan, 2013.

LÜDKE, M; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001. 38 p.

NÚÑEZ, I. B. *et al.* A seleção dos livros didáticos: um saber necessário ao professor. O caso do ensino de Ciências. **Revista Iberoamericana de Educación**, v. 33, n. 1, p. 1-11, 2019.

VASCONCELOS, S. D.; SOUTO, E. O livro didático de Ciências no Ensino Fundamental: Proposta de critérios para análise do conteúdo zoológico. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 1, p. 93-104, 2003.

SOARES, M. B. **Livro didático**: Uma história mal contada. Fazendo Escola. Editora Moderna, 2001. Disponível em: <http://www.moderna.com.br/escola/professor/arto2>. Acesso em: 15 de dezembro de 2019.

XAVIER, M. C. F.; FREIRE, A. S.; MORAES, M. O. A nova (moderna) biologia e a genética nos livros didáticos de biologia no ensino médio. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 12, n. 3, p.275-289, 2006.

O ENSINO DE FÍSICA E A IMPORTÂNCIA DAS FEIRAS DE CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA

*Jucelino Cortez¹, Daniel Boff de Souza², Cleci Terezinha Werner da Rosa³,
Alisson Giacomelli⁴, Luiz Marcelo Darroz⁵*

¹ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/jucelino@upf.br

² Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/135307@upf.br

³ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/cwerner@upf

⁴ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/alissongiacomelli@upf.br

⁵ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/ldarroz@upf

1 INTRODUÇÃO



A educação básica brasileira está imersa atualmente em um contexto Adicotômico, onde cada vez mais, encontramos alunos e professores desmotivados, frente às evoluções tecnológicas que geram novos desafios para uma sociedade que precisa de formação plena para desenvolver a capacidade de opinar e tomar decisões de forma crítica e ética. Esta realidade pode ser evidenciada, de forma mais acintosa, no ensino das ciências, onde ainda encontramos um perfil tradicional de ensino baseado em fórmulas e em memorizações de conteúdos, gerando assim um distanciamento entre a escola e o cotidiano dos educandos (SANTOS *et al*, 2011).

Uma forma de reverter esta herança conteudista, conforme as orientações governamentais de 2006, sugere o uso das feiras de ciências (BRASIL, 2006). Estes eventos, segundo tais orientações, afirmam que as feiras se caracterizam como uma atividade pedagógica, cultural, com elevado cunho motivacional e ainda como um momento de integração e aprendizado entre educandos e a comunidade local.

Segundo Weber (2016), as feiras de ciências envolvem as diversas áreas do

currículo, promovendo uma aprendizagem significativa, de forma contextualizada, despertando a curiosidade e a capacidade comunicativa dos envolvidos. Desta forma, diante da importância destes eventos junto ao ensino das ciências, surge o questionamento que motiva este estudo: Como os egressos do ensino médio caracterizam o ensino de Física que receberam e como a participação nas feiras de ciências contribuiu na sua formação.

Para alcançar respostas, realizamos uma pesquisa qualitativa, utilizando o método de estudo de caso, por meio de entrevistas semiestruturadas (MINAYO, 2001), junto a um grupo de alunos egressos das escolas de ensino médio da região, que participaram do projeto Feira de Ciências da Universidade de Passo Fundo. Após a realização das entrevistas, o conteúdo obtido foi submetido ao procedimento de análise conhecido como Análise Textual Discursiva (ATD) (MORAES; GALIAZZI, 2006), possibilitando assim, o surgimento de categorias que nos ajudam a entender o questionamento que motivou este estudo.

Na sequência deste texto, apresentamos a metodologia utilizada, detalhando como as atividades foram realizadas, seguindo com a apresentação dos resultados e as considerações finais.

2 METODOLOGIA UTILIZADA

Realizamos este estudo na forma de uma pesquisa qualitativa junto a um grupo de alunos egressos da educação básica, com o intuito de responder o questionamento que motiva este trabalho. Utilizamos como método de pesquisa o estudo de caso que, segundo Yin: “permite que os investigadores foquem em um caso e retenham uma perspectiva holística e do mundo real” (YIN, 2015, p. 4). Foram convidados para participar desta pesquisa todos os alunos que tiveram trabalhos selecionados para as feiras de ciências realizadas na Universidade de Passo Fundo nos anos de 2015, 2016 e 2017, totalizando 13 (treze) estudantes. Destes, 7 (sete) concordaram em participar do estudo, submetendo-se à entrevistas semiestruturadas, realizadas de forma individual, mantendo-se o anonimato dos entrevistados, sendo estes apresentados no artigo como entrevistado 1 (E1), entrevistado 2 (E2)...

Nesta entrevista os alunos respondiam oito questões abertas, conforme o Quadro 1:

Quadro 1 – Questionário das entrevistas

- 1 – Qual sua formação acadêmica? Onde cursou o ensino básico? Está cursando ou já é graduado?
- 2 – Na escola em que cursou o Ensino Médio, como era desenvolvida a disciplina de Física? Quantos períodos teve de aula por semana? Qual a metodologia adotada pelo professor? Qual a frequência do uso do laboratório?
- 3 – Em sua opinião, a Física desenvolvida nas escolas é coerente com os fenômenos vivenciados pela sociedade, quer seja em situações cotidianas, quer seja em descobertas científicas?
- 4 – Tecendo uma auto avaliação, como você descreve a sua relação com a Física, tanto no contexto escolar quanto fora dele?
- 5 – Em sua percepção, quais os motivos que determinaram o seu gosto ou o seu desgosto pela Física?
- 6 – Quais os motivos que determinaram a sua participação na Feira de Ciências do ano de ____? Quais motivos determinaram a escolha pela pesquisa apresentada?
- 7 – Em sua opinião, quais as vantagens de participar deste tipo de evento? Que aprendizados você elencaria como contribuições para a formação do indivíduo?
- 8 – Você acredita que tal pesquisa contribuiu para as escolhas de sua carreira e para sua formação?

Fonte: Autores (2018).

Após todas as entrevistas, as respostas foram submetidas ao método de Análise Textual Discursiva (ATD) que, conforme Moraes e Galiuzzi (2006), permite a descrição e a interpretação dos dados obtidos, de forma integrada, possibilitando a criação de um novo texto, por meio da categorização das informações, dando ao leitor um novo olhar sobre o estudo. Seguindo esta referência metodológica, realizamos a unitarização dos textos, seguindo pela categorização das informações, resultando com isso a criação do metatexto com as análises das categorias.

Com o uso da ATD, emergiram quatro categorias, sendo a primeira: “O ensino tradicional, fragmentado e desconectado do cotidiano”, apresentando a visão dos entrevistados sobre um fator negativo, que caracteriza o ensino vivenciado pelos entrevistados; a segunda: “A acomodação de professores e alunos em torno do ensino baseado na memorização e a preparação para o vestibular”, apontando outro ponto forte na caracterização da educação, conforme a percepção dos participantes; a terceira: “O entendimento dos fenômenos por meio de atividades práticas”, e a quarta categoria: “O envolvimento em atividades de campo ou pesquisa”, apontando outras características que dicotomizam as características evidenciadas nas duas primeiras categorias, valorizando assim, a importância da Feira de Ciências junto à formação destes estudantes.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

3.1 *O ensino tradicional, fragmentado e desconectado do cotidiano*

Todos os entrevistados fizeram menção às aulas de perfil tradicional, baseado na memorização e no repasse de conteúdos desconectados do cotidiano dos educandos. Para Freire (1970), esta concepção de ensino pode ser definida como educação bancária, onde a única margem de ação que se oferece aos educandos é a de receberem informações de forma passiva. Um dos participantes, relatando a sua vivência escolar, lembra que mesmo estudando em uma escola de turno integral, e com a disciplina de Física dispoñdo de 4 (quatro) períodos semanais, as aulas eram sempre ministradas de modo tradicional: “A metodologia era bem tradicional, com aulas no quadro e exercícios do livro” (E1).

Outro entrevistado ressalta também em seu relato que a metodologia adotada em sala de aula era de modo tradicional, com explicações e apenas teoria, sem nenhuma prática ou contextualização com o seu cotidiano. “Na escola somente aprendemos a teoria, sem nenhuma relação prática com a realidade” (E4). Nessa mesma linha, o participante E3 descreve uma realidade que converge com a concepção de E4: “Acredito que deveria ter problemas baseados em nossa realidade. É tudo muito vago, os jovens não sabem nem pra que a Física serve” (E3).

Nas palavras de Rezende e Ostermann (2015), os professores estão conscientes que ensinam de forma tradicional, seja pela falta de tempo para planejamento, por não saberem como mudar ou por se sentirem inseguros para tal e demonstram insatisfação com seus métodos de ensino e sua prática pedagógica. O ensino tradicional é frequentemente associado ao excessivo formalismo matemático.

3.2 *A acomodação de professores e alunos em torno do ensino baseado na memorização e a preparação para o vestibular*

Esta categoria emergiu na maioria das entrevistas, merecendo destaque para citações como a do E4: “a preocupação era apenas com a nota das avaliações” e “Eu me dedicava somente o necessário para ficar com uma nota boa nas provas” (E4). Partilhando dessa mesma ideia, o entrevistado E5 afirma que seus estudos eram apenas pensando nas avaliações que viriam no semestre: “estudava para tirar notas boas nas provas” (E5). Na concepção de (E1), as metodologias utilizadas pelo professor regente dificultavam ainda mais o aprendizado.

Esta realidade, segundo Costa e Barros (2015), é causada em parte pelo

uso inadequado do livro didático; a formação docente desatualizada e, muitas vezes, impotente, causada pela desvalorização do professor. Moreira também corrobora com esta visão afirmando ainda que além da falta e/ou despreparo dos professores e de suas más condições de trabalho, o reduzido número de aulas no Ensino Médio e da progressiva perda de identidade da Física no currículo nesse nível, contribui para um ensino de Física, de forma mecânica, com conteúdos desatualizados (MOREIRA, 2017).

3.3 O entendimento dos fenômenos por meio de atividades práticas

Contudo, muitos dos entrevistados destacam a importância que as poucas atividades práticas tiveram junto às suas vivências escolares. O entrevistado E4, por exemplo, destaca que sua escola incentivou os alunos a participarem de eventos de mostra científica e que alguns professores ajudaram junto às pesquisas. Segundo E4: “A participação nas feiras de ciências nos proporcionou muito aprendizado, tanto no momento da busca de informações e confecção dos trabalhos, quanto na hora de explicarmos para o público visitante” (E4). Para o participante E5, o envolvimento em atividades práticas promove uma maior compreensão sobre os conhecimentos estudados: “Quando os alunos se envolvem no desenvolvimento de um projeto eles absorvem muito conhecimento sobre aquilo, todos os conceitos que foram vistos no desenvolvimento do projeto são muito bem absorvidos” (E5).

Na concepção da participante E2, as atividades práticas, inseridas nas Feiras de Ciências, além de motivar, ampliam a forma de pensar, aumentam o raciocínio dos envolvidos nos projetos: “É de extrema importância, esse tipo de evento cria uma cultura diferente na escola e melhora a capacidade de pensamento dos jovens” (E2).

Para Grasselli e Gardelli (2014), as atividades agem como um dispositivo que retém o interesse e gera o estímulo para a aprendizagem, possibilitando aos alunos uma formação mais completa.

3.4 O envolvimento em atividades de campo ou pesquisa

Apesar de todos os entrevistados relatarem um ensino de física com predominância de um perfil tradicional, baseado na memorização de conteúdos, a maioria destes relata a existência de momentos, com ênfase a alguns professores, onde ocorreram atividades de pesquisa e eventos como viagens de estudo e visitas em usinas, fábricas ou mesmo para conhecer lugares. O entrevistado E2, por exemplo, relata que atividades realizadas fora da sala de aula, como pesquisas de campo e viagens de estudo, possibilitam a troca experiências com outras pessoas,

de diferentes realidades, ampliando assim a visão do estudante. Nesta linha, E5 afirma que: “quando vamos além da sala de aula, ganhamos a possibilidade de entender as coisas como elas são na prática, desenvolvendo assim uma concepção muito mais coerente com a realidade e, muitas vezes, tornando nosso conhecimento mais útil à sociedade” (E5).

Para Santos (2012), este tipo de atividade desenvolve o interesse pelos assuntos estudados, relacionando-os às diferentes áreas do conhecimento, ampliando a cultura científica e tecnológica dos estudantes.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Após esta análise é possível evidenciar pontos positivos e negativos que, na visão dos entrevistados, caracterizam o ensino de física que os mesmos vivenciaram na educação básica. Conforme os relatos que destacados nas categorias 3.1 e 3.2, reconhecemos um ensino tradicional e desconectado do cotidiano do aluno que ainda predomina junto às escolas que estes entrevistados frequentaram. De modo geral, conforme os referenciais utilizados nesta pesquisa, esta característica destacada na realidade vivida por estes estudantes, constitui um dos fatores que mais influencia para a desmotivação de alunos e professores no ensino de Física.

Em contrapartida, identificamos em nossa pesquisa, nas categorias 3.3 e 3.4, a importância que os alunos destacam em participar de atividades de campo, das Feiras de Ciências e das atividades práticas. Na concepção dos participantes estes tipos de atividades causam um grande incentivo à busca pelo saber, valorizando o protagonismo do educando e a sua formação crítica.

Por fim, concluímos que a pesquisa alcançou os objetivos propostos, uma vez que desvelamos a visão que os estudantes têm sobre o ensino de física que eles vivenciaram na educação básica, bem como a forma com que eles caracterizam a participação em atividades práticas e a participação nas Feiras de Ciências. Espera-se com este estudo, motivar gestores, professores e alunos para a busca de ampliação de atividades escolares que valorizem o protagonismo do educando por meio de visitas de campo, aulas práticas e a participação em feiras de ciências, proporcionando desta forma, uma formação plena, ética e cidadã, coerente com os desafios da sociedade atual.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Secretaria de Educação Básica. **Programa Nacional de Apoio às Feiras de Ciências da Educação Básica**. Fenaceb, Brasília: MEC/SEB, 2006.

COSTA, L. G.; BARROS, M. A. **O ensino da física no Brasil: problemas**

e desafios. In: CONGRESSO NACIONAL DE EDUCAÇÃO, 12., 2015, Curitiba: Anais... Curitiba: PUCPress - Editora Universitária Champagnat, 2015.

FREIRE, P. **Pedagogia do oprimido.** 17. ed. Rio de Janeiro, RJ: Paz e Terra, 1970.

GRASSELLI, E. C.; GARDELLI, Daniel. O ensino da física pela experimentação no ensino médio: da teoria à prática. In: SECRETARIA DA EDUCAÇÃO DO ESTADO DO PARANÁ. (Org.). **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor PDE:** Artigos. Curitiba: Secretaria da Educação do Estado do Paraná, 2014.

MINAYO, M. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, M. C. S. (Org.). **Pesquisa social: teoria, método e criatividade.** Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

MORAES R.; GALIAZZI, M. do C. Análise textual discursiva: processo reconstrutivo de múltiplas faces. **Ciência & Educação**, v. 12, n. 1, p. 117-128, 2006.

MOREIRA, M. A. Grandes desafios para o ensino da Física na educação contemporânea. **Revista do professor de Física**, Brasília, v. 1, n. 1, 2017.

REZENDE, F.; OSTERMANN, F. O protagonismo controverso dos mestrados profissionais em Ensino de Ciências. **Ciência & Educação**, Bauru, v. 21, n. 3, p. 543-558, 2015.

SANTOS, A. B. dos. Feiras de Ciência: um incentivo para desenvolvimento da cultura científica. **Revista Ciência em Extensão**, v. 8, n. 2, p. 155-166, 2012.

SANTOS, A. C. dos; CANEVER, C. F.; GIASSI, M. G.; FROTA, P. R. de O. A Importância do Ensino de Ciências na Percepção de Alunos de Escolas da Rede Pública Municipal de Criciúma – SC. **Revista Univap**, São José dos Campos-SP, v. 17, n. 30, dez.2011.

WEBER, F. S. D. As Feiras de Ciências escolares: um incentivo à pesquisa. **Scientia cum Industria**, v. 4, n. 4, p. 188-190, 2016.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos.** 5. ed. Porto Alegre: Bookman, 2015.

APRENDIZAGEM COM O USO DE FERRAMENTAS TECNOLÓGICAS NA PERSPECTIVA DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

*Andréia Elisa Hahn¹, Paola Liandra Schildt Grasel², Rosângela Ferreira Prestes³,
Eliani Retzlaff⁴, Gilvete Sylvania Wolff Lírio⁵*

¹Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/Departamento de Ciências Exatas e da Terra, andreiaehahn@aluno.santoangelo.uri.br

²Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/Departamento de Ciências Exatas e da Terra, paolalsgrasel@aluno.santoangelo.uri.br

³Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/Departamento de Ciências Exatas e da Terra, ro.fprestes@san.uri.br

⁴Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/Departamento de Ciências Exatas e da Terra, elianir@san.uri.br

⁵Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões/Departamento de Ciências Exatas e da Terra, gil.lirio@san.uri.br

1 INTRODUÇÃO



Atualmente, diante de tantas tecnologias e mudanças no meio social, o professor busca utilizar variados recursos de ensino. A cada instante, os valores, as crenças, os costumes, os meios de comunicação mudam. Dessa forma, percebe-se que a educação não conseguiu acompanhar todas essas transformações no mesmo ritmo. Olhando para as escolas percebemos poucas modificações. Muitas vezes, continua-se ministrando aulas do mesmo jeito, e os recursos continuam sendo giz, quadro-negro e livro didático.

Ao estudarmos sobre Educação Matemática, que investiga a aprendizagem e ensino da matemática sob diferentes tendências metodológicas, refletiu-se a necessidade de tornar o aluno o agente ativo da construção de seu próprio conhecimento e o aproveitamento de suas experiências cotidianas no desenvolvimento de suas atividades matemáticas.

Assim, tomando por base as tendências temáticas e metodológicas de interesse de investigação em Educação Matemática, o tema abordado no trabalho

consiste no emprego de ferramentas tecnológicas no ensino da Matemática, neste caso, especificamente, o uso do software GeoGebra e aplicativo interativo Socrative. As atividades desenvolvidas têm como objetivo melhorar de forma significativa o processo de ensino e aprendizagem dos conteúdos abordados durante o estágio.

De acordo com Toledo (2016, p. 9) “o software GeoGebra permite, testar hipóteses, realizar movimentos e alterações das figuras, mantendo suas propriedades”. Já o aplicativo Socrative, segundo Lima (2019) é uma ferramenta de avaliação online e resposta ao aluno que oferece oportunidades para aumentar o envolvimento dos alunos na sala de aula.

Desenvolveram-se as atividades durante Estágio Curricular em Ensino de Matemática III, na qual o público alvo foram alunos de uma turma do 8º ano do ensino fundamental de uma escola estadual do município de Santo Ângelo/RS.

Neste contexto, os autores Ribeiro e Paz (2012) afirmam que a educação matemática tem o objetivo de transformar o ensino em um saber lógico por meio do exercício do raciocínio. Portanto, precisa oferecer uma aprendizagem centrada nas evoluções tecnológicas e na interdisciplinaridade, formando seres capazes e preparados para viver e agir nesse mundo cada vez mais complexo.

As tecnologias devem ser usadas não pelo fato de ser apenas mais uma ferramenta em sala de aula, mas porque elas são novas linguagens. Devem ser tratadas e serem desenvolvidas pela escola porque estão presentes na vida dos alunos. Segundo Soares (2008) o papel das tecnologias digitais na sala de aula não é somente para tornar o conteúdo interessante, nem para facilitar o trabalho do professor, mas, sobretudo, porque são novas linguagens que o aluno precisa aprender a ler, a compreender, a interpretar.

De acordo com Ribeiro e Paz (2012) o uso das ferramentas tecnológicas em sala de aula pode auxiliar o ensino da Matemática, levando o aluno a um conhecimento rápido, fácil, interativo e acompanhado de um raciocínio lógico.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A partir das tendências e métodos pedagógicos estudados e empregados nas salas de aula na perspectiva da Educação Matemática, elaborou-se atividades no Laboratório de Informática em uma escola estadual durante o desenvolvimento da disciplina de Estágio Curricular em Ensino de Matemática III pela Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões – URI/Campus Santo Ângelo, abordando conceitos sobre geometria plana e ângulos.

Durante a realização do estágio, propomos tarefas com o uso de ferramentas tecnológicas, mais especificamente, o software GeoGebra e o

aplicativo Socrative. A elaboração das atividades consiste na implementação de uma proposta de tarefas, que possibilite ao aluno condições de utilizar o software GeoGebra para auxiliar no processo de ensino da geometria e de ângulos oferecendo possibilidades de observação, investigação e comprovação de suas hipóteses através da experimentação e, através do aplicativo interativo Socrative, possibilitar avaliação complementar dos conteúdos abordados em sala de aula com uma proposta de atividade mais dinâmica e interativa com os alunos.

As atividades foram desenvolvidas na escola durante o mês de setembro e outubro de 2019, subdividida nas seguintes tarefas:

Tarefa 1: Construção de conceitos sobre geometria plana através do software GeoGebra.

Com o objetivo de tornar as aulas mais práticas e dinâmicas optamos pela utilização do software GeoGebra já instalado nos computadores do laboratório de informática do colégio para a realização de tarefas de geometria, facilitando conceitos trabalhados em sala de aula. A atividade desenvolveu-se em dois períodos, na qual os alunos utilizaram fontes de pesquisa para a construção de conceitos sobre geometria plana, como por exemplo:

- 1) O que é ponto?
- 2) O que é uma reta?
- 3) O que é uma semirreta?
- 4) O que é um segmento de reta?
- 5) O que significa ponto médio em um segmento de reta?
- 6) O que são retas concorrentes? Perpendiculares? Paralelas?

Após, desenvolveu-se a construção dos conceitos sobre geometria plana no software GeoGebra, com a ajuda de algumas instruções, para analisar e testar hipóteses. Posteriormente, solicitou que os alunos respondessem algumas situações, como:

- 1) Quantas retas passam por um único ponto?
- 2) De acordo com os resultados obtidos nas construções, descreva: Quais diferenças você percebe entre a reta, o segmento de reta e a semirreta?
- 3) De acordo com os resultados obtidos nas construções, descreva: Quais diferenças você percebe entre retas concorrentes, paralelas e perpendiculares?

Tarefa 2: Construção de ângulos opostos pelo vértice e soma dos ângulos internos de um polígono através do software GeoGebra.

Desenvolveu-se a construção de conceitos sobre ângulos no GeoGebra, com a ajuda de algumas instruções, para analisar e testar hipóteses, bem como em seguida responder algumas situações, por exemplo:

1) Em um par de retas concorrentes, é possível que todos os ângulos sejam iguais?

2) Se eu diminuir a amplitude de um determinado ângulo, o que acontece com o ângulo oposto pelo vértice.

3) O que você pode concluir em relação aos ângulos internos e externos de um polígono regular?

Tarefa 3: Avaliação no aplicativo interativo Socrative.

As perguntas criadas foram divididas em questões de múltipla escolha, verdadeiro ou falso e respostas curtas, abordando conteúdos sobre ângulos. No primeiro momento os alunos se cadastraram, em seguida buscaram pela sala virtual, com um código dado pelo professor em aula, e por fim, os mesmos procuraram resolver as questões, sendo que em algumas aulas a tarefa foi realizada no laboratório de informática e em outros casos, como tarefa complementar para casa. O professor teve o controle das questões, como também pode verificar simultaneamente o desempenho dos alunos, analisando quais questões foram respondidas de forma correta ou incorreta.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A partir do planejamento e aplicação das tarefas que utilizou ferramentas tecnológicas que abordavam geometria plana e ângulos, pode-se perceber que o emprego de tais recursos auxiliam no processo de ensino e aprendizagem.

Durante a tarefa 1 e 2, percebeu-se que a maior dificuldade encontrada pelos alunos estava na compreensão dos comandos do software GeoGebra, uma vez que eles não tinham contato com o software antes de tal atividade. A tarefa 1 foi elaborada para avaliar conhecimentos prévios sobre geometria plana, isto é, que os alunos já aprenderam nos anos anteriores. Após a realização da atividade as respostas foram discutidas no coletivo e, observou-se que alguns se lembraram do conteúdo que havia sido apresentado no 7º ano do ensino fundamental.

A tarefa 2 foi planejada para auxiliar a aprendizagem dos conceitos que haviam sido apresentados em sala de aula sobre ângulos durante o período do estágio. As tarefas no software reforçaram conceitos e propriedades que os alunos tinham dificuldades de visualizar, como por exemplo: a comprovação de que ângulos opostos pelo vértice apresentam a mesma medida de amplitude, que a soma dos ângulos internos de um triângulo sempre será 180° , que retas concorrentes perpendiculares formam um ângulo de 90° , que em um polígono regular todos os ângulos internos possuem a mesma medida e que a soma dos ângulos externos de um polígono sempre será 360° .

Além disso, pode-se observar que os recursos do programa são uma

inovação no ensino de geometria para a turma. A exploração, manipulação e visualização realmente proporcionaram uma aprendizagem significativa. O ambiente colaborativo tornou as aulas prazerosas e dinâmicas tanto para os estudantes, como para as estagiárias.

A tarefa 3 consistiu na utilização do aplicativo interativo Socrative como forma de avaliação em relação ao desempenho dos alunos. Grande maioria das avaliações no aplicativo foram realizadas no Laboratório de Informática, no qual constatou-se que o mesmo pode aprimorar o ensino da Matemática, destacado pela aceitação positiva dos alunos, provocando uma melhoria na participação e envolvimento das atividades em sala de aula.

A alta aceitação não é surpresa, visto que o Socrative é capaz de fornecer *feedbacks* e respostas instantâneas aos alunos, o que não é possível em uma avaliação em papel. Percebeu-se que os alunos ficaram motivados com o *feedback* apresentado no aplicativo, na qual eles puderam verificar o motivo da resposta não estar correta, estimulando melhorar seu desempenho. A última pergunta da tarefa apresentava uma questão aberta para reunir as opiniões, comentários e sugestões sobre o uso do software GeoGebra e aplicativo Socrative em sala de aula. Geralmente, os alunos responderam com comentários positivos, como “o Socrative é uma excelente ferramenta interativa”, “a construção no software GeoGebra possibilitou aprimorar o conhecimento obtido em sala de aula”.

Identificou-se que o Socrative apresentou um impacto positivo, no momento que possibilitou um maior engajamento e interação nas aulas, facilitando assim o aprendizado dos alunos. Os resultados das descobertas atuais sugerem que práticas inovadoras de ensino devem ser buscadas para continuar a incorporar novas tecnologias que beneficiem alunos e professores. Aproveitando as novas tecnologias educacionais, os professores podem criar um ambiente de aprendizado mais ativo que ajuda os alunos a alcançar seu potencial. Através da vivência relatada, constata-se que o Socrative pode ser a ferramenta para tornar as aulas de matemática mais ativas e atraentes.

4 CONCLUSÕES

A partir da realização das atividades com o uso de ferramentas tecnológicas, na perspectiva da Educação Matemática pode-se concluir que os objetivos foram alcançados de forma satisfatória.

Constatou-se que as ferramentas tecnológicas se constituem como um importante meio para o desenvolvimento das atividades e assim da aprendizagem. Para que os alunos participem de todo o processo educativo, devemos ter como parte central de nossa prática pedagógica uma didática que reconheça o aluno

como receptor e construtor do conhecimento, onde ele se sinta responsável e comprometido pela sua aprendizagem, tornando assim, o processo mais dinâmico e interessante, onde ele possa interagir com o educador e com as tecnologias disponíveis no processo ensino e aprendizagem.

Frete aos diversos recursos computacionais que fazem parte do dia a dia do aluno, acredita-se que o software GeoGebra possa contribuir significativamente para melhoria no processo de ensino e aprendizagem da educação básica, tendo como foco principal o ensino de matemática, dadas as conhecidas deficiências encontradas em seu aprendizado.

Sobre a aplicação do Socrative, ressalta-se que seu uso auxilia o professor a diagnosticar de forma imediata onde está a dificuldade do aluno e isso facilita seu trabalho, pois não será necessário corrigir as atividades por aluno, ou seja, a ferramenta faz esse serviço para o professor e com isso ele ganha tempo para outras atividades a serem realizadas em sala de aula. Além disso, a implementação do modelo de ensino interativo baseado em dispositivos móveis incentiva o envolvimento e a participação dos alunos nas aulas.

5 REFERÊNCIAS

LIMA, J. C. O Uso do Socrative nas Aulas de Matemática: Um Modelo Interativo de Prática Educativa na EJA. In: VI Encontro Internacional De Jovens Investigadores, Salvador, 2019. **Anais... VI JOINBR**, 2019. Disponível em: https://www.editorarealize.com.br/revistas/joinbr/trabalhos/TRABALHO_EV124_MD1_SA107_ID887_23082019220302.pdf. Acesso em: 5 dez. 2019.

RIBEIRO, F. M.; PAZ, M. G. O ensino da matemática por meio de novas tecnologias. **Revista Modelo**, Osório, v. 2, n. 2, ago. 2012. Disponível em: http://facos.edu.br/publicacoes/revistas/modelos/agosto_2013/pdf/o_ensino_da_matematica_por_meio_de_novas_tecnologias.pdf. Acesso em: 6 dez. 2019.

SOARES, M. **O livro didático e a escolarização da leitura**. 2008. Disponível em: <http://entrevistasbrasil.blogspot.com/2008/10/magda-soares-o-livro-didatico-e.html>. Acesso em: 10 dez. 2019.

TOLEDO, S. S. **Ensinando Geometria por Meio de Tarefas e o Geogebra: Um Estudo com Alunos do 6º Ano**. Maringá-PR: Universidade Estadual de Maringá, 2016. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/cadernos/pde/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_pdp_mat_uem_seylasilvanadetoledo.pdf. Acesso em: 25 nov. 2019.

ESTUDANDO A SÍNDROME DA IMUNODEFICIÊNCIA ADQUIRIDA NO ENSINO DE BIOLOGIA ATRAVÉS DO FILME “CLUBE DE COMPRAS DALLAS”

Giovana Laís Eckert¹, Erica do Espírito Santo Hermel²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/eckert.giovana@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/ericahermel@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

A Síndrome da Imunodeficiência Adquirida (AIDS) configura um dos mais graves e complexos problemas de saúde pública, sendo que, atualmente, há 37,9 milhões de pessoas afetadas no mundo (UNAIDS, 2018). O agente causador da AIDS, o vírus da imunodeficiência humana (HIV), é transmitido pela troca de fluidos infectados, como sangue, fluidos genitais e leite materno. Falar de AIDS é falar também de preconceito, uma vez que, inicialmente, essa síndrome foi relatada em homens homossexuais e bissexuais e usuários de drogas intravenosas (LEVY, 2010).

Desde seu início, em 1981 a epidemia de AIDS percorreu um longo caminho, partindo das incertezas de suas primeiras vítimas até o tratamento que proporciona o convívio saudável com o vírus. O aumento da sobrevivência dos infectados com o vírus é uma consequência direta do aprimoramento de seu tratamento com os antirretrovirais (ARVs), o que proporcionou, como consequência, uma economia aos cofres públicos.

O filme “Clube de Compras Dallas” (2013) retrata, justamente, o surgimento dos primeiros ARV no ano de 1985. Ron Woodroof, um caubói texano, descobre ser HIV-positivo e parte em busca de tratamento e meios de sobreviver, formando um “clube de assinatura” de remédios não aprovados nos Estados Unidos. Além disso, aspectos relevantes como formas de contágio de HIV, sintomas, tratamentos, interesses governamentais e financeiros são evidenciados

ao longo da trama.

As características supracitadas do filme, aliadas ao forte teor preconceituoso retratado e presente historicamente na sociedade, torna pertinente a exibição do filme e as discussões dele decorrentes na escola, onde atuará como formador de opiniões e de conhecimento. O cinema é capaz de expressar ideias, sensações, impressões sobre a vida, influenciando no jeito que nos conectamos com outras pessoas e com o mundo ao nosso redor, além de promover um espaço de discussão e reflexão nas salas de aulas (BIGLER, 2015).

Dessa forma, o objetivo desse trabalho é relacionar o filme “Clube de Compras Dallas” (2013) com a evolução das terapias antirretrovirais no tratamento da AIDS e demais aspectos pertinentes no filme como forma de material didático no ensino de Biologia para o Ensino Médio.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O filme foi dividido em três tópicos principais de discussão, os referentes ao tratamento, aspectos gerais sobre a AIDS e preconceito. Sendo que estes estão expressos, de forma simplificada no quadro abaixo.

Quadro 1 - Trechos do filme e categorização

Categoria	Recorte	Trecho
Tratamento	15:50-17:40 20:30-21:40 39:00-40:15 42:13- 43:20	-Médico explica sobre os testes realizados com o AZT; - Outros tratamentos: DDC, Sulfato de Dextrana; - Tratamento no México; - Importação de Interferon e peptídeo T do Japão.
Sobre a AIDS	9:00-11:00 17:40-18:42 86:30-87:23	-Diagnóstico; -Grupos de risco; -Rayon exhibe Sarcoma de Kaposi.
Preconceito e homofobia	2:00-2:40 20:30-21:46 32:45-34:00	- Morte de Rock Hudson (1985); - Briga de bar; - Encontro com Rayon;

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Como possibilidade didática, o filme “Clube de Compras Dallas” auxilia principalmente na conscientização e compreensão do processo histórico envolvido na evolução dos tratamentos da AIDS, preconceitos, suas formas de contágio e transmissão. Cabe ainda salientar que a utilização do filme não deve ser vista apenas como uma válvula de escape às aulas expositivas. Segundo

Barros, Girasole e Zanella (2013, p. 105) o “uso do cinema deve ser entendido como uma estratégia tão completa quanto todas as outras mais tradicionais ao invés de ser vista apenas como algo complementar”. Pois o cinema, por estar inserido na realidade social do aluno, pode influenciar na formação de opiniões e conceituação dos conteúdos escolares, uma vez que se aproxima de seu cotidiano.

O filme “Clube de compras Dallas” (2013) é baseado em fatos e ganhador de três Oscar no ano de 2013. Narra a trajetória do electricista Ron Woodroof, que em 1985 descobre ser portador do vírus da AIDS e ter apenas 30 dias de vida. A partir disso, busca por tratamentos que prolonguem sua vida, iniciando com o Zidovudina (AZT), que conseguia de forma ilegal em um hospital. Decidido a sobreviver, Ron busca tratamentos alternativos no México e, posteriormente, em todo o mundo, de forma legal e ilegal. Com a ajuda do transexual Rayon, funda um “clube de assinatura” para os excluídos do tratamento ainda em fase de testes da AIDS, desafiando as autoridades dos Estados Unidos.

No que diz respeito ao início da distribuição dos antirretrovirais para o tratamento da AIDS, o filme apresenta-se fidedigno com a história real, uma vez que a emergência causada pela ausência de tratamentos levou à aprovação precipitada de testes em humanos do AZT. O AZT foi criado em 1960, para o tratamento do câncer, contudo, revelou-se demasiado tóxico. Segundo Scheffer (2012), em 1985, realizou-se um estudo ao acaso, onde 145 pacientes com AIDS receberam AZT e outros 137 pacientes receberam placebo, a fim de se verificar a eficácia do medicamento.

No filme, o hospital de Dallas é escolhido para realizar o experimento e Ron não faz parte do grupo, conseguindo o medicamento ilegalmente a partir de um enfermeiro. As referências a esse experimento estão expressas nos trechos de 15:50-17:40 e 20:30-21:40.

O HIV pertence ao grupo dos retrovírus, ou seja, o RNA viral é transformado em DNA para ser integrado ao genoma celular dos linfócitos T CD4+, responsáveis pelo funcionamento do sistema imunitário. Para isso, conta com proteínas, como proteases, integrases e transcriptase reversa. O AZT, assim como outros antirretrovirais citados no filme, como o DDC (Zalcitabina), pertencem a classe dos inibidores de transcriptase, ou seja, alteram as configurações ou impedem a atuação da enzima transcriptase reversa, interferindo na transformação do RNA viral em DNA, fazendo com que este não tenha o controle da célula hospedeira (LEVY, 2010; SCHEFFER, 2012).

As demais classes de antirretrovirais são inibidores de entrada e de fusão, inibidores de integrase e inibidores de protease, que atuam em diferentes partes do ciclo de replicação viral dentro da célula humana. Apesar de, atualmente, não ser possível destruir completamente o vírus, os ARV impedem que as células

infectadas produzam novas partículas virais que podem infectar células sadias (SCHEFFER, 2012). Esse assunto pode, em um ambiente escolar, somar-se aos conteúdos relacionados à vírus e biologia molecular. Atualmente, o tratamento inclui inibidores de transcriptase reversa associados a inibidores de protease viral, mas outras terapias estão sendo avaliadas. Enquanto isso, a cura ainda depende de uma grande mobilização social, científica e política (LEVY, 2010).

Outra característica marcante que torna o filme diferente de grande parte dos demais que tratam do assunto no mesmo período está no fato de trazer como personagem principal um heterossexual. De acordo com Brito, Castilho e Szwarcwald (2000), no ano de 1984, um ano antes do recorte temporal do filme, 71% dos casos notificados eram referentes a homossexuais e bissexuais masculinos. As primeiras notícias que tratavam do assunto falavam de jovens homossexuais que contraíam doenças raras e que normalmente não levariam pessoas saudáveis à morte. Antes de cunhar-se um termo definitivo para a doença, a AIDS recebia denominações homofóbicas como “Câncer Gay” e WOG (“wrath of God”, “ira de Deus”) (CAMPOS, COELHO, 2001). O protagonista Ron, é portador de um forte preconceito contra homossexuais e, por associar a AIDS a eles, contra os próprios soropositivos. Ainda, quando a notícia de sua doença se difunde, também é vítima de preconceito de seus colegas de trabalho.

Em algumas cenas, é possível identificar características do HIV, como formas de contágio (17:20-18:42), em que Ron descobre que além de homossexuais, a doença atinge usuários de drogas injetáveis e adeptos de relações sexuais desprotegidas. A contagem de linfócitos T é utilizada como diagnóstico (9:00-11:00) e, ao longo da trama, Ron e Rayon apresentam diversas doenças oportunistas comuns aos soropositivos, como a tosse de Ron no início do filme e o Sarcoma de Kaposi (86:30-87:23), tipo de câncer usual das primeiras vítimas da AIDS.

4 CONCLUSÕES

Apesar de ter tido suas primeiras vítimas há quase 40 anos, a AIDS ainda é uma epidemia em ascensão e a falta de informação é o maior causador desses dados. Assim, a Escola no papel fundamental de formadora e informadora dos alunos para a realidade vigente deve ser alvo de diversas manifestações no que diz respeito a AIDS.

Contudo, para um adequado desenvolvimento do trabalho didático com filmes, é necessário a elaboração de um roteiro de análise ou questões, a fim de nortear o entendimento do filme, gerando a significação desejada. A partir das discussões aqui desenvolvidas é possível proporcionar um diálogo posterior à

exibição do filme, relembrando conceitos e fazendo com que o aluno veja a AIDS em seu contexto social, desvincilhando-a das concepções históricas e marcadas culturalmente na sociedade.

Em auxílio, o desenvolvimento de discussões sobre as terapias antirretrovirais deve ser enfatizado, uma vez que a sua distribuição no Brasil permitiu reduzir em 50% a mortalidade por AIDS e ascendeu em 80% o tratamento das doenças oportunistas, levando, de forma direta, há uma melhora significativa na qualidade de vida daqueles que convivem com a doença (PINTO et al, 2007)

O cinema, ao ser utilizado como material didático, deixa de configurar-se um mero momento de lazer, levando o gosto popular dos estudantes aos interesses do professor, fazendo com que eles discutam e aprendam dentro da dimensão escolar e num contexto global. Dessa forma, o filme “Clube de Compras Dallas” (2013) traz pertinentes discussões e informações de uma epidemia que ainda atinge uma significativa parcela da população global e necessita de espaços para o acesso a informações.

5 REFERÊNCIAS

BARROS, M. D. M., GIRASOLE, M., ZANELLA, P. G. O uso do cinema como estratégia pedagógica para o ensino de ciências e de biologia: o que pensam alguns professores da região metropolitana de Belo Horizonte. **Revista Práxis**, v. 5, n. 10, 97-115, 2013.

BIGLER, N. Cinema e educação: discussões e reflexões sobre AIDS. **Anais do IV Colóquio Internacional Educação, Cidadania e Exclusão**, Rio de Janeiro, 2015.

BRITO, Ana Maria de; CASTILHO, Euclides Ayres de; SZWARCOWALD, Célia Landmann. AIDS e infecção pelo HIV no Brasil: uma epidemia multifacetada. **Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, [s.i], v. 2, n. 34, p.207-207, mar. 2000.

CAMPOS, M. S. COELHO, M. T. A. D. As representações indenitárias dos portadores da AIDS no cinema. **Anais II Seminário Enlaçando Sexualidades**, Salvador, BA, Brasil, 2011.

CLUBE de Compras Dallas. [s.i.]: Universal Studios, 2013. (117 min.), son., color. Legendado.

LEVY, J. A. **HIV e a patogénia da AIDS**. 1. ed. São Paulo: Unifesp, 2010.

PINTO, A. C., et al. Compreensão da pandemia da AIDS nos últimos 25 anos.

DST - Jornal brasileiro de doenças sexualmente transmissíveis, v. 19, n.1, p. 45-50. 2007.

SCHEFFER, Mário. **Coquetel**: A incrível história dos antirretrovirais e do tratamento da aids no Brasil. São Paulo: Hucitec, 2012. 216 p.

UNAIDS Brasil. **Estatísticas**. Disponível em: <https://unaid.org.br/estatisticas/>. Acesso em: 1 jan. 2020.

AVENTAL DO SISTEMA GENITAL: PROPOSTA DE RECURSO DIDÁTICO PARA O ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA

Ana Flavia Zorzi¹, Larissa Rodrigues Pereira², Lia Heberlê de Almeida³, Julio Cesar Bresolin Marinho⁴

¹ Universidade Federal do Pampa, anaflaviazorzi2018@hotmail.com

² Universidade Federal do Pampa, larissarodrigues99@hotmail.com

³ Universidade Federal do Pampa, lialmeida@unipampa.edu.br

⁴ Universidade Federal do Pampa, juliomarinho@unipampa.edu.br

1 INTRODUÇÃO

No século XXI, a educação ainda apresenta inúmeras características do ensino tradicional, onde o professor é visto como detentor do saber e os alunos são considerados sujeitos passivos no processo de ensino e aprendizagem. Nesse cenário, durante a trajetória escolar, o aluno acaba perdendo o interesse, as aulas não são mais atrativas e isso influencia na motivação para o aluno construir seu conhecimento.

Nesse sentido, Krasilchik (2008, p. 11) afirma que “a Biologia pode ser uma das disciplinas mais relevantes e merecedoras da atenção dos alunos, ou uma disciplina mais insignificante e pouco atraente, dependendo do que for ensinado e de como isso for feito”. A utilização de recursos didáticos torna-se uma importante estratégia para preencher os espaços do ensino tradicional. Uma vez que propicia aos alunos a construção de conhecimentos, estimula a participação, facilitando e enriquecendo o processo de ensino e aprendizagem, ampliando horizontes e conhecimentos.

A Base Nacional Comum Curricular (BNCC), prevê o ensino referente ao corpo humano na área de Ciências da Natureza para o Ensino Fundamental e apresenta como uma de suas competências o “Conhecer, apreciar e cuidar de si, do seu corpo e bem-estar, compreendendo-se na diversidade humana, fazendo-se respeitar e respeitando o outro, recorrendo aos conhecimentos das Ciências da Natureza e às suas tecnologias” (BRASIL, 2018).

Os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCNEM) também defendem a importância de relacionar os conteúdos sobre o corpo humano e o próprio corpo do estudante, a fim de desenvolver a base necessária ao autocuidado (BRASIL, 1997, p.275). Nesta perspectiva, os modelos didáticos podem subsidiar o processo de ensino e aprendizagem sobre o corpo humano, visto que complementam o conteúdo presente nos livros didáticos. Eles permitem que o aluno manipule o material, visualize de vários ângulos, sendo utilizados como facilitadores da aprendizagem.

Lisboa e colaboradores (2019) destacam que a utilização de recursos contribui para uma abordagem mais integrada do corpo humano, de forma construtiva os alunos conseguem compreender melhor o local dos órgãos e suas principais funções, participando ativamente do processo de aprendizagem.

Entretanto, embora se tenha conhecimento da importância dos recursos didáticos e a utilização de modelos, sabe-se que nem todas as escolas possuem tais recursos. Desta forma, na intenção de contribuir com o ensino do corpo humano nas e escolas e com o trabalho do professor, elaboramos um modelo didático com materiais de baixo custo.

Segundo Giordan e Vecchi (1996), um modelo é uma estrutura, uma construção, um valor contínuo, que pode ser utilizada como referência, para materializar um conceito tornando assimilável. Além disso, acreditasse que os modelos servem de instrumentos didáticos capazes de assegurar a mediação entre ensino e aprendizagem, também tornam as aulas de Ciências e Biologia mais dinâmicas.

O modelo que apresentamos foi elaborado no componente curricular Práticas Formativas e Educativas II (PFE II), do Curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena da Universidade Federal do Pampa – Campus São Gabriel. O objetivo deste componente curricular é discutir, planejar, elaborar e construir diferentes recursos pedagógicos a partir de temas de interesse das Ciências e da Biologia.

O modelo didático foi construído com o objetivo de promover a compreensão sobre o funcionamento dos órgãos do sistema genital e propor a utilização de recurso didático para o estudo da temática. Neste sentido, também socializamos o trabalho com professores da educação básica, buscando apresentar alternativas para o Ensino de Ciências, especialmente do sistema genital, que ocorreu através da realização de um Workshop.

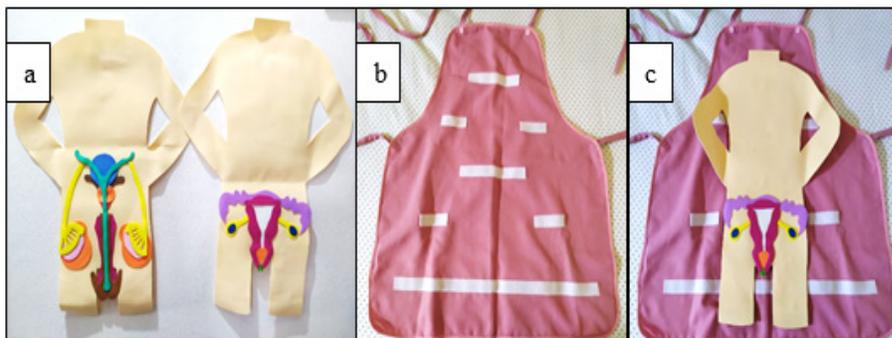
Ao final da PFE II, realizou-se o I Workshop sobre Recursos Didáticos para o Ensino de Ciências e Biologia, onde os alunos deste componente participaram socializando os recursos produzidos. O evento é uma das ações do Projeto de Ensino “Modalidades didáticas alternativas para o Ensino de Ciências

e Biologia” em parceria com a PFE II, que possui como meio de divulgação um blog¹, no qual são divulgadas as atividades do projeto e disponibilizados os materiais apresentados no evento.

2 METODOLOGIA

O modelo foi elaborado considerando esquematização e explicação dos órgãos do sistema genital de uma forma mais prática e com materiais de baixo custo, para ser acessível a todos aqueles que se interessarem por reproduzir este recurso. Optamos por confeccionar um avental (Figura 1/b) com os seguintes materiais: tecido Oxford, velcro e cola quente. Para elaboração do modelo didático do sistema genital (Figura 1/a) foi utilizado: E.V.A., tesoura, fita adesiva e moldes referente ao corpo humano e aos órgãos do sistema genital. A escolha por esses materiais se deu por serem de fácil acesso, confecção, aplicação e durabilidade, sendo assim fácil de transportar e não exigindo espaço amplo para armazenar.

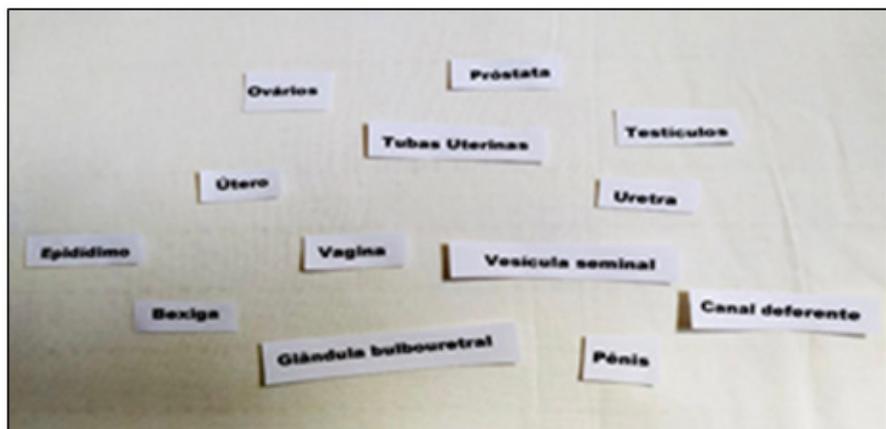
Figura 1 – Mosaico de fotos do Modelo didático do Sistema Genital e avental produzido: (a) Modelo, (b) avental (c) modelo disposto no avental



Apos a confecção da estrutura corporal e dos órgãos do sistema genital, foram elaboradas fichas (Figura 2) com os nomes específicos de cada órgão, sendo digitado e impresso em folha A4, o qual foi recortado e colado fita adesiva para poder aderir ao E.V.A. no momento da identificação a ser realizada pelos alunos.

Figura 2 – Fichas de identificação dos órgãos

1 Disponível em: <https://modalidadesdidaticas.blogspot.com>



Logo, após finalizar a construção do modelo e das fichas de identificação dos órgãos, pode-se explorar o recurso em sala de aula. Sugere-se que o professor trabalhe com o sistema genital, anteriormente a utilização do recurso, utilizando da metodologia que considerar pertinente, a fim de conceituar e explorar o assunto. Posteriormente a este contato com o conteúdo, o recurso pode ser desenvolvido nas seguintes etapas:

Quadro 1 – Síntese das etapas a serem desenvolvidas para utilização do recurso didático.

ETAPA	DESCRIÇÃO
1	Os alunos dividem-se em duplas
2	As duplas definem quem será o primeiro a vestir o avental
3	O aluno que não vestiu avental fica responsável de identificar os órgãos no avental do sistema genital, utilizando as fichas
4	Terminado a fichas, é o momento de trocar o sistema genital
5	As duplas trocam de papéis, ou seja, quem identificou os órgãos, veste o avental do sistema genital e quem estava vestindo o avental, fica na posição de identificar os órgãos
6	Ao final a dupla confere junto se fez a identificação correta e passa para a professor fazer a correção

Fonte: Autores, 2019.

A seguir, será relatada a vivência desenvolvida com a utilização do modelo didático, experienciada com acadêmicos do segundo semestre do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena da Universidade Federal do Pampa – Campus São Gabriel/RS (Figura 1). Nesta atividade, também foi elaborado um Quiz, com perguntas e respostas para serem respondidas pela dupla ao final da

montagem e identificação dos órgãos no avental do sistema genital, contemplando as funções de cada órgão.

Pensou-se também uma atividade para aqueles alunos que não estavam utilizando o modelo. Então foi elaborado um questionário para ser resolvido em pequenos grupos, buscando não expor o aluno a resposta direta oral, mas promover a interação, trabalho em grupo, e possibilitando o aluno expressar dúvidas e curiosidades acerca do tema, ficando a critério do educador o seu uso.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A atividade foi realizada no segundo semestre de 2019, no Laboratório Interdisciplinar de Formação de Educadores (LIFE) da UNIPAMPA, Campus São Gabriel com 16 alunos do curso de Ciências Biológicas – Licenciatura Plena. Voluntariamente uma dupla de alunos começou a atividade, os demais foram separados por grupos para resolução de questionário. As duplas organizaram-se para realização do Quiz e montagem do sistema genital masculino primeiramente e posteriormente feminino. Assim, explorando os conhecimentos sobre as funções e morfologia dos órgãos (Figura 3). Uma vez que necessitavam identificar os nomes dos órgãos em seu lugar específico.

Figura 3 – Atividade sendo realizada na aula da PFII



No desenvolvimento da atividade, o professor observou que, ao identificar os conhecimentos prévios dos alunos, e observou-se maior interação deles. Vygotsky (1994), destaca a importância das interações sociais, trazendo a ideia da mediação e da internalização como aspectos fundamentais para a aprendizagem, defendendo que a construção do conhecimento ocorre a partir de um intenso processo de interação entre as pessoas. O autor considera que a aprendizagem pode se dar na interação professor-aluno, ou até aluno-aluno, desde que um dos integrantes

saiba mais do que o outro e tenha condições de facilitar o percurso do aprendiz, para que este atinja o conhecimento desejado.

Observou-se que o recurso didático auxiliou no processo de construção de conhecimentos, proporcionando melhor compreensão sobre a localização dos órgãos e consolidação de seus nomes. Orlando e colaboradores (2019, p.2) consideram que “a construção de modelos faz com que os estudantes se preocupem com os detalhes intrínsecos dos modelos é a melhor forma de representá-los, revisando o conteúdo, além de desenvolver suas habilidades artísticas”. Os autores ainda ressaltam que despertam interesse, pois permitem melhor visualização do processo.

As atividades ocorreram de forma satisfatória, com os licenciandos demonstrando interesse e participando ativamente do processo. Da mesma forma que Fonseca e Duso (2018, p. 29) evidenciamos que os recursos didáticos “se propõem a auxiliar na aprendizagem de conceitos, por vezes abstratos, envolver os estudantes no processo de aprendizagem e estabelecer outro tipo de relação entre estudante, professor e conhecimento”.

Entretanto, podemos destacar como dificuldades evidenciadas na atividade, a associação de alguns nomes dos órgãos ao seu local específico de localização, os quais demonstraram dúvidas no momento de fixar o nome do órgão no modelo. No estudo de Lisboa e colaboradores (2019), alguns acadêmicos da PFE II foi elaborado um modelo para o trabalho do corpo humano e desenvolvida uma atividade com seus colegas, e uma das dificuldades encontradas foi semelhantemente a nossa, residindo na fixação do nome do órgão no modelo, uma vez que os acadêmicos demonstraram não ter muita dimensão da localização de alguns órgãos. Os autores mencionam que talvez este fato se deve, porque os alunos participantes da atividade “ainda não haviam cursado os componentes curriculares de Anatomia e Fisiologia Humana, utilizando seus conhecimentos da Educação Básica”. (colocar a página)

4 CONCLUSÕES

A partir do desenvolvimento do recurso didático tanto na sua elaboração quanto na atividade com os acadêmicos, consideramos que o trabalho foi significativo. Ressaltamos que o componente curricular PFE II, do Curso de Ciências Biológicas–Licenciatura da UNIPAMPA foi relevante para os graduandos, pois proporcionou momentos de discussões, planejamento, elaboração e reflexões sobre recursos pedagógicos possibilitando vislumbrar diferentes possibilidades para o trabalho docente. Além disso, oportunizou participar de um evento de formação continuada, o I Workshop de Recursos Didáticos para o ensino de

Ciências e Biologia do Curso socializando o trabalho desenvolvido na disciplina e buscando contribuir com os processos de ensino e aprendizagem na educação básica. Em concordância com os pressupostos que Megid Neto e Fracalanza, (2003) definem para a qualidade do Ensino de Ciências, que juntamente com recursos pedagógicos alternativos, seja desenvolvida uma adequada formação inicial e continuada, um processo permanente de reflexão e renovação.

O modelo didático desenvolvido, em sua apresentação como avental do sistema genital, apresenta uma alternativa de baixo custo, de fácil construção, durabilidade e de fácil manuseio para transportar, não exigindo espaço amplo para armazenamento. Também, demonstrou ser uma importante ferramenta pedagógica, auxiliando na compreensão dos estudantes sobre a morfologia e fisiologia dos órgãos. O recurso didático em sala de aula apresenta-se como uma alternativa de suprir algumas lacunas deixadas pelo ensino tradicional, e favorecem a participação ativa dos estudantes no processo de construção de conhecimentos, estabelecendo um outro tipo de relação entre estudante, professor e conhecimento.

5 REFERÊNCIAS

BRASIL. Parâmetros Curriculares Nacionais Ensino Médio (PCNEM): Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Ministério da Educação, 1997.

GIORDAN A; VECCHI G. **Do saber: das concepções dos aprendentes aos conceitos científicos**. Porto Alegre: Artemed, 1996.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. 4ª ed., São Paulo: Editora Edusp, 2008.

LISBOA, D. N.; MARQUES, L. L.; MARINHO, J. C. B.; TURA, V. Órgãos do Corpo Humano e suas Funções: explorando as possibilidades didáticas e o conhecimento dos alunos do curso de licenciatura em ciências biológicas. In: **IX Encontro Regional Sul de Ensino de Biologia - EREBIO - SUL**, 2019, Santa Maria, RS. (No prelo)

MEGID NETO, J.; FRACALANZA, H. O livro didático de ciências: problemas e soluções. In: **Ciência & Educação**, Bauru, v. 9, n. 2, p. 147-157, 2003.

ORLANDO et al. Planejamento, montagem e aplicação de modelos didáticos para abordagem de biologia celular e molecular no ensino médio por graduandos de ciências biológicas. In: **Revista Brasileira de Ensino de Bioquímica e Biologia Molecular**. N 01, 2009. Disponível em: <http://>

bioquimica.org.br/revista/ojs/index.php/REB/article/view/33/29. Acesso em: 20 jan. 2020.

VYGOTSKY, L. S. **Formação Social da Mente**. Trad.: J. C. Neto, L. S. M. Barreto, S. C. Afeche. 6. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2002.

AS CONCEPÇÕES SOBRE VIOLÊNCIA SEXUAL DE CRIANÇAS E ADOLESCENTES: REFLEXÕES DO PROJETO GÊNERO E VIOLÊNCIA SEXUAL EM CONTEXTO DE ESCOLAS PÚBLICAS NA PRÁTICA DE ENSINO EM CIÊNCIAS

Raissa Lenhardt¹, Artiese Machado Madruga², Gabriele Strochain³, Alexandre José Krul⁴, Rúbia Emmel⁵

¹ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: lenhardt21raissa@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: artiesemachadamadruga@gmail.com

³ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, e-mail: strochain.gabriele@gmail.com

⁴ Professor Doutor, na área de Filosofia, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Professor dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Matemática, e-mail: alexandre.krul@iffarroupilha.edu.br

⁵ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Universidade Federal Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado, e-mail: rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Esta pesquisa parte da temática de violência sexual com a possibilidade de compreender este problema social. Baseando-se nas concepções dos alunos do Ensino Fundamental foram realizadas reflexões durante a execução do Projeto de Extensão: “Os Jogos didáticos como possibilidade de diálogos sobre Gênero e Violência Sexual no contexto da Educação Básica”, desenvolvido por um grupo de licenciandas do curso de Ciências Biológicas. Destaca-se que esta temática se tornou um problema de saúde pública, e deste modo a atividade de extensão pode contribuir com as demais atividades desenvolvidas na escola como possibilidade de prevenir que aconteçam sérias consequências na vida de suas

vítimas (HOHENDORFF; PATIAS, 2017).

Como apontam os estudos de Inoue e Ristum (2008), a escola deve ter comprometimento com a garantia dos direitos da criança e do adolescente. A adesão da escola fortalece a militância em favor destes direitos, que infelizmente são desrespeitados. A atuação do professor tanto na identificação, quanto na denúncia da violência sexual é fundamental, principalmente quando se tratam de crianças pequenas que estão em total ou parcial dependência dos adultos. O professor se torna responsável pois permanece durante várias horas do dia em convívio com seus alunos e consegue perceber vários comportamentos e emoções.

Assim, para que haja a intervenção e a denúncia deste abuso, é essencial que o professor esteja informado sobre o assunto e conheça os direitos da criança e do adolescente. Como afirma a pesquisa de Spaziani e Maia (2015):

Isso porque a sexualidade infantil se expressa no contexto escolar, [...] as crianças vítimas de violência sexual manifestam diversos indicadores em sala de aula. Entretanto, a depender da formação do/a professor/a sobre tais assuntos - ou a ausência desta - essas expressões da sexualidade infantil não são objetos de atenção e reflexão, sendo essas questões omitidas das crianças (SPAZIANI; MAIA, 2015, p. 62).

Considerando o papel da escola e do professor em construir uma visão consciente para seus alunos, se faz necessário estabelecer um diálogo com as crianças e os adolescentes para informá-los e alertá-los sobre o que é a violência sexual e como agir quando ela ocorre. Segundo os estudos de Azevedo e Guerra (2000), a violência sexual caracteriza-se:

[...] por um ato ou jogo sexual, em uma relação heterossexual ou homossexual, entre um ou mais adultos e uma criança ou adolescente, tendo por finalidade estimular sexualmente esta criança ou adolescente, ou utilizá-la para obter uma estimulação sexual sobre sua pessoa ou de outra pessoa (AZEVEDO; GUERRA, 2000, p. 33).

Conforme a pesquisa de Silva e Oliveira (2016), a violência sexual é caracterizada não só por uma violação à liberdade sexual de outra pessoa, mas uma violação grave aos direitos da criança e do adolescente, além de, conseqüentemente, interferir nos relacionamentos, na autoimagem e sensações de insegurança e de medo.

Ainda segundo Silva e Oliveira (2016), a violência sexual pode ser separada em várias modalidades, como: abuso sexual intrafamiliar, abuso sexual extrafamiliar e exploração sexual. Há também uma diversidade de ações que vem a caracterizar um abuso sexual, como: carícias ou manipulação nos órgãos genitais, podendo ocorrer com ou sem o uso de força física.

Entre autores que citam a violência sexual sem o uso de força, destaca-se os trabalhos de Penzani (2018) e Araújo (2002), os quais ressaltam que na maioria

das vezes o abuso sexual não deixa marcas visíveis o que acaba dificultando a sua comprovação, ainda mais quando se refere a crianças pequenas. Na grande maioria quem comete o abuso usa da sedução e da confiança, assim, a criança ou o adolescente acaba por permitir a violência sexual, seja por medo, confusão ou imaturidade.

Deste modo, acredita-se que na formação acadêmica as atividades práticas auxiliam o professor a mediar o conhecimento a seu aluno. Assim, esta pesquisa teve como objetivo geral compreender as concepções sobre violência sexual de alunos do Ensino Fundamental, a partir do diálogo e debates estabelecidos através de um questionário que foi parte do Projeto de Extensão.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa em educação caracteriza-se por uma abordagem qualitativa, a qual buscou entender as concepções sobre violência sexual e como estas influenciam a vida de uma criança ou de um adolescente. Também foi realizada a pesquisa bibliográfica sobre a temática da violência sexual para poder analisar as respostas dos alunos.

Assim, esta pesquisa utilizou como instrumento de coleta de dados um questionário com perguntas fechadas aos estudantes, sobre a temática da violência sexual.

A população de pesquisa foram os alunos dos anos finais do Ensino Fundamental de seis escolas de um município da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, totalizando 223 estudantes. Com o propósito de garantir o sigilo, a pesquisa apresentará gráficos com porcentagens, para assim fazer a análise dos dados coletados. Optou-se pelo questionário com perguntas fechadas em que se buscou clareza nas respostas, produzindo assim resultados de fácil quantificação, facilitando o processo de análise qualitativa.

Tabela 1 - Perfil dos sujeitos participantes

Perfil dos participantes					
Sexo Feminino 118	Sexo Masculino 105			Total Geral 223	
Idade	5º ano	6º ano	7º ano	8º ano	9º ano
10 anos	6	-	-	-	-
11 anos	17	17	-	-	-
12 anos	-	31	38	-	-
13 anos	-	3	47	4	-
14 anos	-	3	11	10	15
15 anos	-	1	3	1	9
16 anos	-	-	2	1	2
17 anos	-	-	-	-	2
Total parcial	23	55	101	16	28

Fonte: Autores, 2020.

Para análise dos dados o questionário (com oito questões) foi dividido em categorias definidas a priori, sendo a análise de conteúdo, por categoria temática, seguindo as seguintes etapas descritas por Lüdke e André (1986). Na tabulação os dados foram dispostos em gráficos, para maior facilidade de representação e verificação das relações entre as respostas, feita eletronicamente, utilizando o armazenamento e análise estatística no programa Google Forms, considerando tratar-se de dados numerosos.

A organização dos dados de pesquisa propiciou a constituição desta investigação no âmbito dos projetos: - Gênero e Violência sexual. Desenvolvidos por professores formadores e licenciandos dos Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, com o propósito de contribuir com a problematização das concepções de violência sexual com alunos do Ensino Fundamental, investigando de forma integrada e contextualizada suas concepções sobre a temática.

3 RESULTADOS E ANÁLISES: CONCEPÇÕES DOS ESTUDANTES SOBRE VIOLÊNCIA SEXUAL

Apresentamos as análises das respostas dos alunos ao questionário, a partir de categoria definida a priori. A categoria foi definida a partir dos questionamentos e hipóteses na elaboração do questionário, sendo neste recorte de pesquisa a

categoria: Concepções dos estudantes sobre violência sexual.

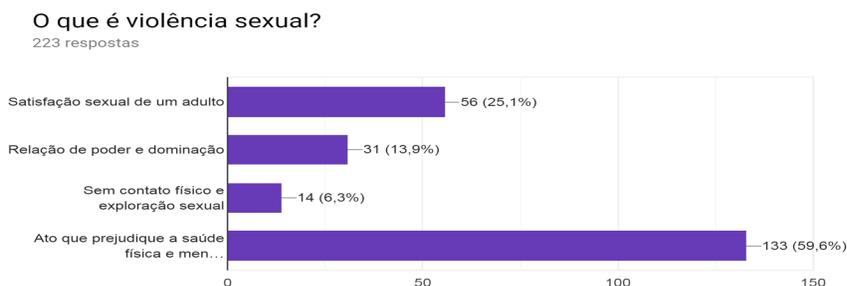
A partir dos estudos de Florentino (2015), violência sexual é caracterizada por qualquer ação de interesse sexual, seja carícias indesejadas, sexo oral forçado, tentativa de estupro e qualquer prática com teor sexual que seja forçado, de um ou mais adultos em relação a uma criança ou adolescente, podendo ocorrer tanto no âmbito intrafamiliar, relação entre pessoas que tenham laços afetivos, quanto no âmbito extrafamiliar, relação entre pessoas que não possuem parentesco.

Sendo considerada a violência sexual contra a infância pela Organização Mundial de Saúde, uma questão de saúde pública. Tendo como autores como (MEYER, 2017, p. 6) que citam estratégias e materiais didáticos como instrumentos de auxílio para reduzir a vulnerabilidade das crianças e ajudar os professores a trabalhar a temática de maneira didática em aulas de ciências.

Ao buscar dados do território brasileiro identifica-se que a violência no núcleo familiar, contra mulheres, adolescentes e crianças, ainda é um fenômeno social grave. Conforme Facuri, Fernandes e Oliveira (2013), o principal alvo da violência são crianças, adolescentes e mulheres, na grande maioria dos casos do sexo feminino.

Com a finalidade de identificar as concepções dos estudantes sobre violência sexual, a Figura 1 apresenta as respostas dos estudantes sobre a pergunta um do questionário (O que é violência sexual?).

Figura 1: Concepções de violência sexual.



Fonte: Autores, 2020.

Nesta questão havia quatro alternativas de respostas sendo que os estudantes poderiam marcar mais de uma alternativa. Em todas as turmas, a alternativa mais frequente foi “ato que prejudique a saúde física e mental”: 133 estudantes. A segunda alternativa mais frequente marcada pelos estudantes foi “satisfação sexual de um adulto”: 56 estudantes. A terceira alternativa mais marcada foi “relação de poder e dominação”: 31 estudantes. A alternativa menos

frequente da concepção de violência sexual: “sem contato físico e exploração sexual”, com apenas 14 estudantes.

Desta forma, percebeu-se que a alternativa mais assinalada foi a que indica a violência sexual como um ato que vem a prejudicar a saúde física e mental, o que coincide com os estudos de Florentino (2015), o qual traz a violência sexual caracterizada por atos realizados com finalidade sexual, que são lesivos ao corpo e a mente da pessoa violada. Na maioria das vezes, estas lesões causam grandes traumas e persistem por toda a vida.

Enfatizamos que não há como emitir julgamento e escolher uma das respostas, que eram alternativas do questionário como a mais correta, pois a violência sexual contra crianças e adolescentes é caracterizada pela relação de poder e dominação, onde o abusador domina a vítima por ter mais força e poder para satisfazer seus desejos. E a caracterização da satisfação sexual de um adulto, onde o abusador domina a vítima para satisfazer seus desejos sexuais e causa prejuízos a saúde física e a saúde mental.

4 CONCLUSÕES

Foi possível, através desta pesquisa, a compreensão de que a violência sexual contra crianças e adolescentes está entre diversas formas de violência que os adultos podem realizar. De acordo com os alunos expressa-se de várias formas, demonstrando assim sua complexidade, e conseqüentemente demonstra que é uma questão social e cultural, e não se expressa somente em uma situação isolada. Neste sentido, indica a necessidade da professora de ciências fomentar o diálogo mediador de conhecimentos para facilitar a compreensão de conceitos e o reconhecimento de diversas situações em que a violência sexual pode ocorrer, para deste modo poder prevenir ou identificar casos de violência.

Através dos argumentos apresentados entende-se que esta pesquisa contribuiu para reflexão e compreensão dos conceitos, e também para subsidiar os alunos na identificação de alguns dos possíveis atos de violência sexual que podem sofrer. Deste modo buscou-se reforçar o empoderamento dos sujeitos: alunos.

Esta pesquisa, atrelada ao Projeto de Extensão, demonstrou que é impossível descolar a temática violência sexual dos conteúdos de Ciências em aulas sobre sexualidade. Permitiu compreender as concepções sobre violência sexual dos alunos, e deste modo pode gerar subsídios reflexivos para futuras práticas das licenciandas em sala de aula. Portanto reforça a importância da educação sexual desde o Ensino Fundamental tendo em vista a formação de sujeitos autônomos e empoderados. E, salienta que as professoras precisam estudar e dialogar com os alunos, demonstrando que as ações pedagógicas que acontecem na escola podem

contribuir para a prevenção dos preconceitos e das discriminações, e também podem empoderar todos os alunos e criar um ambiente de acolhida para vítimas de violência sexual.

5 REFERÊNCIAS

ARAÚJO, M. Violência e abuso sexual na família. **Psicologia em Estudo**, Maringá, PR, v. 7, n. 2, p. 3-11, 2002.

AZEVEDO, M. A.; GUERRA, V. N. A. Políticas sociais e a violência doméstica contra crianças e adolescentes: breves incursões no panorama internacional. *In*: AZEVEDO, M. A. ; GUERRA, V. N. A. (Orgs.). **Infância e violência doméstica: fronteiras do conhecimento**. São Paulo: Cortez, p. 246-75, 2000.

HOHENDORFE, J. V.; PATIAS, N. D. Violência sexual contra crianças e adolescentes: identificação, consequências e indicações de manejo. **Barbarói**, Santa Cruz do Sul, RS, n. 49, p. 239-257, 2017.

INOUE, S. R. V.; RISTUM, M. Violência sexual: caracterização e análise de casos revelados na escola. **Estudos de psicologia**, Campinas, SP, v. 25, n. 1, p. 11-21, 2008.

FACURI, C. O.; FERNANDES, A. M. S.; OLIVEIRA, K. D. (et al.). Violência sexual: estudo descritivo sobre as vítimas e o atendimento em um serviço universitário de referência no Estado de São Paulo, Brasil. **Cadernos Saúde Pública [online]**, Rio de Janeiro, RJ, n.5, p. 889-898, 2013.

FLORENTINO, B. As possíveis consequências do abuso sexual praticado contra crianças e adolescentes. *Fractal*: **Revista de Psicologia**, Rio de Janeiro, RJ, v. 27, n. 2, p. 139-144, 2015.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo, 1986.

MEYER, F. Análise do jogo trilha da proteção: como auxiliar na diminuição da vulnerabilidade para a violência sexual infantil. **Dissertação** (Mestrado Profissional em Educação Sexual), Universidade Estadual Paulista, Araraquara, p. 117, 2017.

SILVA, A. de S.; OLIVEIRA, M. A. Escola que Educa, Previne e Protege: Violência Sexual Contra Crianças e Adolescentes em Debate. *In*: PARANÁ. Secretaria de Estado da Educação. Superintendência de Educação. **Os desafios da escola pública paranaense na perspectiva do professor**. Curitiba: SEED/PR., v. 1, 2016. Disponível em: <http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/>

cadernospe/pdebusca/producoes_pde/2016/2016_artigo_ped_unespar-paranavai_alessandradesouzasilva.pdf. Acesso em: 6 fev. 2020.

SPAZIANI, R. B.; MAIA, A. C. B. Educação para a sexualidade e prevenção da violência: concepções de professore. **Revista de Psicopedagogia**. São Paulo, v. 32, n. 97, 2015.

LIVROS DIDÁTICOS DE MATEMÁTICA: EXCESSOS E CARÊNCIAS

*Graziela Zorzo¹, Cristiane Bajerski², Gabriel Knäsel Klein³, Juliane Federoff⁴,
Nicole Rocha Souza dos Santos⁵*

¹ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática.
e-mail: grazielazorzo@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática.
e-mail: cristianebajerski@outlook.com

³ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática.
e-mail: gabrielkklein177@gmail.com

⁴ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática.
e-mail: julianefederoff00@gmail.com

⁵ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática.
e-mail: nicolerocha007@gmail.com

1 INTRODUÇÃO



O livro configura-se, desde a Antiguidade, como um objeto utilizado para gravar e expressar pensamentos, conhecimentos, ideologias e momentos vividos em cada período cultural. Sendo assim, de forma gradual, este recurso foi sendo incorporado na educação, inicialmente com as enciclopédias, que sintetizavam os conhecimentos humanos de diferentes áreas, inclusive da Matemática, em livros espessos e em uma série de volumes. Progressivamente, essas enciclopédias foram sendo reestruturadas em livros menores, organizados de acordo com as séries e os conhecimentos condizentes com a maturidade dos alunos, surgindo os Livros Didáticos.

A legitimação do livro didático nacional ocorreu, no entanto, só em 1929, com a criação do Instituto Nacional do Livro - INL, que objetivava auxiliar na produção de livros didáticos. Assim, progressivamente, os livros foram sendo difundidos e utilizados na educação brasileira. E em 1985, criou-se o Programa Nacional do Livro Didático - PNLD.

A criação do PNLD possibilitou acesso aos professores no processo de

escolha dos livros didáticos, além de serem incluídas as diferentes disciplinas componentes do currículo escolar no programa. Segundo Fernandes (2011, p.02): “O PNLD é um programa de referência para a compreensão do processo de redemocratização brasileira, no campo da política educacional, posto que vem atravessando todos os governos nos últimos 25 anos da história da educação brasileira.”

Assim, dada a expressiva importância deste elemento na História da Educação Brasileira e, da mesma forma, no ensino de Matemática no Brasil, buscamos investigar a forma que os professores utilizam este recurso em sala de aula, medir excessos ou carências. Bem como, diagnosticar se as atividades propostas pelos Livros Didáticos de Matemática atuais contribuem para a melhor aprendizagem dos alunos ou se a dificultam.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Em relação aos procedimentos metodológicos foi realizado um estudo de campo, por meio da aplicação de um questionário com professores e alunos do 6º ano do Ensino Fundamental de duas Escolas Públicas de Santa Rosa e São Paulo das Missões, perfazendo um total de 2 professores e 38 alunos entrevistados.

Foram utilizados questionários como instrumento de coleta de dados. O questionário destinado ao professor possuía perguntas com respostas abertas, configurando pesquisa qualitativa, para proporcionar uma abordagem mais ampla com o docente, pois conforme Lüdke e André (1986, p.11) “a pesquisa qualitativa supõe o contato direto e prolongado do pesquisador com o ambiente e a situação que está sendo investigada, via de regra através do trabalho intensivo de campo”

Já o questionário destinado aos alunos apresentava respostas fechadas, caracterizando pesquisa quantitativa, pois segundo Fonseca (2002, p. 20) “a pesquisa quantitativa recorre à linguagem matemática para descrever as causas de um fenômeno, as relações entre variáveis, etc”.

O principal objetivo da realização da pesquisa com docentes e discentes fundamenta-se na possibilidade de confrontar as duas percepções acerca do uso do livro didático.

A participação dos entrevistados foi voluntária e espontânea, e seu anonimato foi mantido. Em vista disso, os professores serão chamados de P1 e P2, e os alunos serão designados pela letra A e por um número distribuído aleatoriamente em seus questionários, respectivamente.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O livro tem várias utilidades, como por exemplo, a de ser instrumento de intercâmbio e inter-relação social, possuindo uma extensa fonte de informações que contribuem na comunicação no tempo e no espaço.

É possível perceber que a escolha do livro didático exerce influência na aprendizagem dos alunos. Dessa forma, é necessário fazer uma análise crítica sobre o conteúdo, os exercícios e as ilustrações, a fim de perceber se estes são capazes de estimular o interesse do aluno e se estão adequados ao seu nível de maturidade. Esta preocupação evidencia-se no depoimento do professor P2, que diz que a escolha do livro didático é feita em grupo e que opta-se por “autores que tragam conteúdos interdisciplinares, problemas e gravuras, com poucos cálculos soltos e mais situações problema. Um livro dinâmico e com textos que explorem ou justifiquem a matemática.”

Portanto, o professor P2 utiliza conceitos da Modelagem Matemática em suas escolhas, pois visa a interdisciplinaridade, e pressupõe que os alunos aprendem de modo mais fácil ao se trabalhar em sala de aula problemas que trazem questionamentos sobre situações de vida.

Para Bassanezi (2006, p. 177):

A modelagem de situações-problemas envolvendo a realidade cotidiana funciona como elemento motivador para o aprendizado dos alunos. Tal efeito motivador não se reflete apenas no aprendizado da matéria, mas também revela aos alunos a interação que existe entre as diversas ciências. ... A Modelagem Matemática utilizada como estratégia de ensino-aprendizagem é um dos caminhos a ser seguido para tornar um curso de matemática, em qualquer nível, mais atraente e agradável. Uma modelagem eficiente permite fazer previsões, tomar decisões, explicar e entender, enfim, participar do mundo real com capacidade de influenciar em suas mudanças.

Na visão dos discentes questionados, o livro é uma material de apoio que vai além das atividades, e parte para questões interdisciplinares e contextualizações-problema, ajudando no entendimento do conteúdo. Sendo assim, 74% dos entrevistados responderam gostar do livro didático, justificando que ele possui conteúdos variados; ajuda a treinar, exercitar e aprender melhor o conteúdo; possui explicações que auxiliam na compreensão da disciplina; e traz informações novas para o aluno, quanto à aplicação do conteúdo fora de sala de aula.

Desta forma, o aluno A1 afirma que gosta das atividades existentes no Livro Didático “porque é cheio de figuras e atividades”. Em consonância com esse pensamento, o aluno A26 justifica seu gosto pelo Livro dizendo ser “por causa de suas ilustrações que deixam com mais vontade de fazer as questões”. Ainda sobre a dinamicidade do Livro Didático, o aluno A15 afirma que gosta das atividades que o livro propõe “porque ele tem atividades legais e diversas que a gente pode fazer sem muitas dificuldades”.

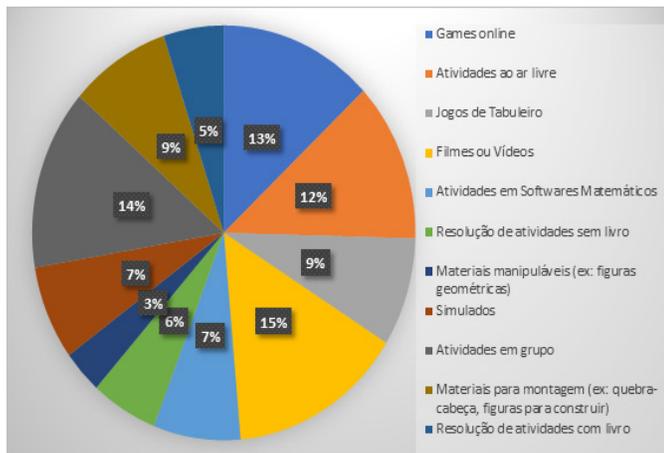
. Em contraponto, os alunos que responderam que não gostam das atividades existentes no Livro Didático, representados por 26% do total de alunos questionados, expressaram que possuem essa opinião devido à quantidade de questões repetidas e também ao fato das questões serem muito complexas. Isto entra em consonância com as afirmações de Dante (1996, p.07), que aponta a existência de alguns pontos negativos em relação ao livro didático: “(erros conceituais, ênfase em assuntos irrelevantes, excesso de exercícios monótonos e repetitivos que visam apenas à mecanização, problemas-padrão que não exigem raciocínio e relacionamento de ideias, atividades que não têm sentido para o aluno, etc).”

Por conseguinte, o professor, como intermediador, tem a responsabilidade de verificar se os conteúdos expostos estão colocados de maneira suficiente para a realização da aula. Caso não estejam, deve buscar apoio em outros materiais pedagógicos. Assim, sobre o livro didático como auxílio para a prática docente, o professor P2 afirma que “o uso do livro didático facilita muito nas aulas, pois permite conforto aos professores e alunos, mas em caso de não ter, o professor pode trazer uma diversidade de livros para pesquisar, páginas na Internet.”

Neste contexto, nota-se que o livro didático possui qualidades suficientes que o capacitam para o trabalho de sala de aula, mas o professor também deve desenvolver seu próprio material de apoio, de acordo com as necessidades de sua turma e o contexto social em que está inserido, podendo adotar outros recursos pedagógicos. De acordo com Souza (2007, p. 111), “recurso didático é todo material utilizado como auxílio no ensino-aprendizagem do conteúdo proposto para ser aplicado pelo professor a seus alunos”.

Desta forma, os discentes apontaram quais outros recursos eles gostariam que fossem utilizados em sala de aula, como auxílio à prática docente, o que se observa na Figura 1.

Figura 1 - O que você gostaria que o professor fizesse em sala de aula para você aprender matemática de forma melhor?



Fonte: Os Autores, 2019.

Sendo assim, quando perguntados sobre quais recursos seriam úteis para propiciar uma melhor forma de aprender matemática, 15% dos discentes apontaram “Filmes ou Vídeos”, enquanto 14% preferiram “Atividades em Grupo”. Ainda, 13% escolheram “Games online” como forma de aprender melhor, enquanto 12% optaram por “Atividades ao ar livre”. Segundo Souza (2007, p. 111):

O professor deve ter formação e competência para utilizar os recursos didáticos que estão a seu alcance e muita criatividade, ou até mesmo construir juntamente com seus alunos, pois, ao manipular esses objetos a criança tem a possibilidade de assimilar melhor o conteúdo. Os recursos didáticos não devem ser utilizados de qualquer jeito, deve haver um planejamento por parte do professor, que deverá saber como utilizá-lo para alcançar o objetivo proposto por sua disciplina.

Desta forma, percebe-se que tanto o livro didático quanto o uso de outros recursos pedagógicos influenciam na vontade do aluno de querer aprender o conteúdo. A dinamicidade proporcionada pelos diversos recursos, que incluem o livro didático, proporciona oportunidades do aluno ter uma vivência diferente em sala de aula e propicia o desenvolvimento de criatividade e habilidades, sendo de fundamental importância para o desenvolvimento cognitivo do aluno. Souza (2007) expressa que no processo de ensino-aprendizagem é importante que o aluno assimile o conteúdo trabalhado, trazendo ao aluno a oportunidade de aprender o conteúdo de forma mais efetiva e marcante em sua vida.

4 CONCLUSÕES

A dependência da disciplina de Matemática com os livros didáticos ocorre desde as primeiras aulas que deram origem à matemática ensinada atualmente na Educação Básica. Segundo Bittencourt (2008), desde os seus primórdios a matemática caracterizou-se pela sua ligação direta entre compêndios didáticos e o desenvolvimento de seu ensino no Brasil. Pode-se dizer que a matemática se constitui como a disciplina que mais possui a sua trajetória histórica atrelada aos livros didáticos.

Desta forma, em vista dos argumentos apresentados, a nossa hipótese de que o professor utiliza o livro didático excessivamente, deixando de trazer outros recursos para o processo de ensino e aprendizagem confirma-se, pois trata-se de algo cultural constituído há séculos na disciplina de Matemática.

Entretanto, pontua-se através dos dados coletados que os professores possuem ciência da existência de outros recursos didáticos como meio de auxílio para suas aulas. Todavia, apesar de conhecerem sobre os diferentes recursos pedagógicos existentes e os benefícios de utilizá-los em sala de aula, não fazem o uso frequente destes recursos na prática, tanto por falta de tempo, quanto de oportunidade ou por ocasião de não conseguirem adequar ao cronograma extenso de conteúdos que devem ser passados aos alunos durante o ano letivo.

Por conseguinte, torna-se importante que o professor possua senso crítico ao escolher o Livro Didático a ser utilizado na disciplina de Matemática, optando por aqueles que tragam maiores contextualizações, situações-problema e ilustrações, de modo a colaborar para o maior entendimento do aluno.

5 REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**: uma nova estratégia. São Paulo: Contexto, 2006.

BITTENCOURT, Circe. **Livro didático e saber escolar (1810-1910)**. Belo Horizonte: Autêntica, 2008.

DANTE, Luiz Roberto. **Livro didático de matemática**: uso ou abuso? Brasília: ano 16, n. 69, jan/mar. 1996.

FERNANDES, Magda Carvalho. **Vinte e cinco anos do PNLD**: uma trajetória de negociações entre política educacional e econômica. In: Anais do VI Congresso Brasileiro de História da Educação. Vitória: SBHE/UFES. 2011. p. 1-14.

FONSECA, João José Saraiva da. **Metodologia da pesquisa científica**. Fortaleza: UEC, 2002. Apostila.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli Eliza Dalmazo Alfonso de. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

SOUZA, Salete Eduardo de. O uso de recursos didáticos no ensino escolar. In: **Anais**: I Encontro de Pesquisa em Educação, IV Jornada de Prática de Ensino, XIII Semana de Pedagogia da UEM: “Infância e Práticas Educativas”. Arq Mudi. 2007.

COMPREENSÕES SOBRE O TPACK NA CONSTITUIÇÃO DO CONHECIMENTO PROFISSIONAL DOCENTE

Paula Vanessa Bervian¹, Maria Cristina Pansera de Araújo²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - Campus Cerro Largo, paula.bervian@uffrs.edu.br

² Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul/
Departamento de Humanidades e Educação e Departamento de Ciências da Vida,
pansera@unijui.edu.br

1 INTRODUÇÃO

As tecnologias da informação e comunicação (TIC) potencializam os processos de ensino e aprendizagem ao serem dominadas¹, apropriadas e significadas, num processo de constituição dos conhecimentos de professor. Assim, consideramos profícua a articulação do *framework* TPACK, como referencial teórico, aos processos de formação e docência, para o Ensino de Ciências sob a ótica da abordagem histórico-cultural (VIGOTSKY, 2007; WERTSCH, 1998) e a investigação-formação-ação (IFA) (GÜLLICH, 2013). O *framework* TPACK refere-se a um “quadro teórico” que envolve uma série de conceitos articulados aos conhecimentos relacionados à tecnologia, pedagogia e conteúdo específico de determinada área de conhecimento (CIBOTTO; OLIVEIRA, 2017). Enquanto o conhecimento tecnológico pedagógico de conteúdo (TPACK) é resultante da complexa articulação entre os elementos do *framework*: *i.* bases de conhecimento (pedagógico, tecnológico e de conteúdo), suas intersecções (conhecimento pedagógico do conteúdo, conhecimento tecnológico do conteúdo, conhecimento tecnológico pedagógico) e o contexto (KOEHLER; MISHRA, 2009).

Neste texto, apresentamos um recorte da revisão da literatura referente ao estado do conhecimento sobre TPACK. Buscamos responder à problemática: “Quais as questões/conclusões sugeridas sobre o TPACK, nas publicações

¹ Wertsch faz diferenciação entre duas formas de internalização: domínio e apropriação, estas podem estar correlacionadas em graus (altos ou baixos), do mesmo modo alguém pode dominar, mas não ter se apropriado de determinado instrumento cultural. (GIORDAN, 2005).

científicas revisadas sobre a temática?” Temos o intuito de compreender aspectos relacionados ao TPACK, na constituição do conhecimento profissional docente.

2 METODOLOGIA

Buscamos por revisões sistemáticas publicadas sobre a temática TPACK, no período de 2011 a 2018, entre artigos, trabalhos em eventos e capítulos de livros. Estas publicações estão disponíveis nos sites dos eventos da área de Ensino de Ciências e relacionados ao trabalho com as TIC, nos processos de ensino e aprendizagem: Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências (ENPEC), Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem, Conferência Internacional de Tecnologias de Informação e Comunicação na Educação – *Challenges, Biennial of the International Study Association on Teachers and Teaching (ISATT)*, no portal de periódicos da CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) e no *Google Acadêmico*. Utilizamos o descritor: “TPACK”.

O *framework* TPACK foi proposto por Mishra e Koehler, em 2006, por isso, fizemos uma revisão do tema de 2011 a 2018, em que identificamos 20 revisões sistemáticas da literatura publicadas (Quadro 1), que constituem nosso *corpus* de análise.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Estas produções científicas refletem as preocupações de pesquisadores de distintas nacionalidades, no que se refere aos estudos desenvolvidos sobre o *framework* TPACK e articulam-se aos conhecimentos de professor para o exercício da docência.

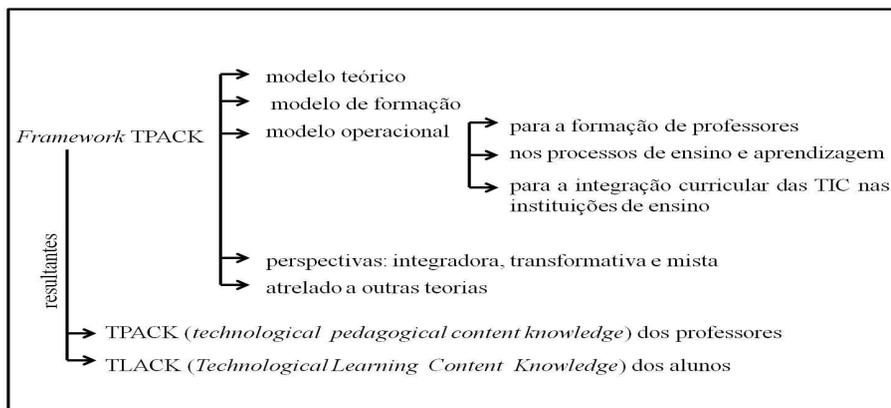
Quadro 1 - Caracterização das revisões sistemáticas sobre o TPACK (2011-2018)

Autores e Ano	Título
De Rossi e Trevisan (2018)	Technological Pedagogical Content Knowledge in the literature: how TPCK is defined and implemented in initial teacher education
Willermark (2018)	Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published From 2011 to 2016
Cibotto e Oliveira (2017)	TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica
Maneira e Gomes (2017)	A disseminação do TPACK em eventos científicos em Portugal
Santos Neto <i>et al.</i> (2017)	Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo e a Formação de Professores de Ciências: uma revisão sistemática

Nakashima e Piconez (2016)	Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): modelo explicativo da ação docente
Harris (2016)	Inservice Teachers' TPACK Development: Trends, Models, and Trajectories
Maneira e Gomes (2016)	Professores e TPACK: uma revisão sistemática da literatura
Nogueira, Pessoa e Gallego (2015)	Desafios e oportunidades do uso da tecnologia para a formação contínua de professores: uma revisão em torno do TPACK em Portugal, Brasil e Espanha
Rosenberg e Koehler (2015)	Context and Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK): A Systematic Review
Gür e Karamete (2015)	A short review of TPACK for teacher education
Pessoa e Costa (2015)	Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade?
Rolando, Luz e Salvador (2015)	O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo no Contexto Lusófono: uma revisão sistemática da literatura
Koehler <i>et al.</i> (2014)	The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework
Chai, Koh e Tsai (2013)	A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge
Voogt <i>et al.</i> (2013)	Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature
Wu (2013)	Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011
Sampaio e Coutinho (2012)	Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte
Coutinho (2011)	TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa
Rocha, Mota e Coutinho (2011)	TPACK: Challenges for Teacher Education in the 21st Century

Fonte: BERVIAN (2019)

Propiciam a identificação e análise sobre a temática ao indiciar potencialidades, lacunas, tendências e reinterpretações sobre o *framework* TPACK, contribuindo na consolidação deste arcabouço teórico na formação de professores. A partir da leitura e interpretação destas publicações, identificamos aspectos do *framework* TPACK sintetizados na figura 1.

Figura 1 - Aspectos do *framework* TPACK abordados nas revisões sistemáticas

Fonte: BERVIAN (2019).

Os aspectos abordados nas revisões sistemáticas sobre o *framework* TPACK apresentam as implicações deste para a formação de professores, integração curricular das TIC, nos processos de ensino e aprendizagem como proposição teórica de formação e operacional para o desenvolvimento do TPACK dos professores e também do conhecimento de aprendizagem tecnológico do conteúdo (TLACK)² dos alunos. Este último, ainda, carece de pesquisas com foco, nos alunos, ao longo do desenvolvimento dos processos de ensino e aprendizagem, em sala de aula. Ressaltamos que as perspectivas do *framework* TPACK - integrativa, transformativa ou mista - repercutem no planejamento e implementação de programas de formação inicial e continuada, bem como na docência, assim como as teorias educacionais, formativas e curriculares atreladas ao *framework* e no desenvolvimento do TPACK dos professores.

Este movimento relacionado ao *framework* TPACK e suas implicações na Educação Básica e Superior remetem à constituição TPACK como conhecimento profissional docente, que ultrapassa a perspectiva instrumental, pois é cultural. Precisa ser constituído, ao modificar o sujeito professor no seu desenvolvimento cognitivo pelo pensamento e pela linguagem, no processo de interação inter e intrapessoal mediado pelas TIC, que são instrumentos culturais. As implicações, nos processos de ensino e aprendizagem em sala de aula, resultam no desenvolvimento cognitivo dos alunos.

4 CONCLUSÕES

Diante deste panorama, em consonância com a abordagem histórico-

2 *Technological Learning Content Knowledge* (TLACK).

cultural e a IFA, compreendemos que o TPACK é constitutivo dos professores e amálgama dos conhecimentos necessários para o exercício da docência, a ser significado e apropriado, num constante movimento de busca por saber ensinar ciências, num trabalho com as TIC. Neste movimento, desenvolve-se o TPACK, pela via da IFA e reflexão ao longo da formação e docência, na constituição do conhecimento de professor.

5 REFERÊNCIAS

- BERVIAN, P. V. **Processo de investigação-formação-ação docente: uma perspectiva de constituição do conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo**. 2019. Tese (Doutorado em Educação nas Ciências) - Universidade Regional do Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul, Ijuí, 2019.
- CIBOTTO, R. A. G.; OLIVEIRA, R. M. M. A. TPACK – Conhecimento tecnológico e pedagógico do conteúdo: uma revisão teórica. **Imagens da Educação**, Maringá, v.7, n.2, p. 11-23, 2017. Disponível em: <http://periodicos.uem.br/ojs/index.php/ImagensEduc/article/view/34615/pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- CHAI, C. S.; KOH, J. H. L.; TSAI, C.-C.. A Review of Technological Pedagogical Content Knowledge. **Educational Technology & Society**, v. 16, n. 2, p. 31-51, 2013.
- COUTINHO, C. P. TPACK: em busca de um referencial teórico para a formação de professores em tecnologia educativa. **Paidéi@, Unimes Virtual**, Santos, v. 2, n.4, p. 1-18, 2011. Disponível em: <http://periodicos.unimesvirtual.com.br/index.php/paideia/article/view/197>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- DE ROSSI, M.; TREVISAN, O. Technological pedagogical content knowledge in the literature: how TPCK is defined and implemented in initial teacher education. **Italian Journal of Educational Technology**, v. 26, n.1, p. 7-23, 2018.
- GIORDAN, M. O computador na educação em ciências: breve revisão crítica acerca de algumas formas de utilização. **Ciência & Educação**, Bauru, v.11, n.2, p. 279-304, 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ciedu/v11n2/09.pdf>. Acesso em: 12 jun. 2019.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-formação-ação em ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático**. Editora Appris. Curitiba: Brasil, 2013.
- GÜR, H.; KARAMETE, A. A short review of TPACK for teacher education.

Educational Research and Reviews, v. 10, n. 7, p. 777-789, 2015.

HARRIS, J. (2016). Inservice teachers' TPACK development: Trends, models, and trajectories. In: HERRING, M.; KOEHLER, M.; MISHRA, P. (Org.). **Handbook of technological pedagogical content knowledge for educators**, 2 ed. New York: Routledge, 2016. p. 191-205. Disponível em: <https://scholarworks.wm.edu/educationbookchapters/3/>. Acesso em: 08 nov. 2019.

KOEHLER, M. J.; MISHRA, P. What is technological pedagogical content knowledge? **Contemporary Issues in Technology and Teacher Education**, Charlottesville, v. 9, n.1, p. 60-70, 2014, 2009.

KOEHLER *et al.* The Technological Pedagogical Content Knowledge Framework. In: SPECTOR, J.M. *et al.* (Ed.). **Handbook of Research on Educational Communications and Technology**. 4. ed. New York: Springer New York, 2014. p. 101-111

MANEIRA, S.; GOMES, M. J. A disseminação do TPACK em eventos científicos em Portugal. *In*: CONFERÊNCIA INTERNACIONAL DE TECNOLOGIAS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO NA EDUCAÇÃO-CHALLENGES: APRENDER NAS NUUVENS, 10., 2017. Braga. **Anais da X Conferência Internacional de Informação e Comunicação na Educação**. Braga: Universidade do Minho. Centro de Competência em TIC (CCTIC UM), 2017. p. 1469-1487. Disponível em: <http://hdl.handle.net/1822/46036>. Acesso em: 8 nov. 2019.

MANEIRA, S.; GOMES, M. J. Professores e TPACK: uma revisão sistemática da literatura. *In*: CONGRESSO MUNDIAL DE ESTILOS DE APRENDIZAGEM, 7., 2016, Bragança. **Atas do VII Congresso Mundial de Estilos de Aprendizagem**. Bragança: Instituto Politécnico de Bragança, 2016, p. 1345-1360. Disponível em: <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/42446/1/Braganca-SM-MJG-2016%20.pdf>. Acesso em: 8 nov. 2019.

MISHRA, P.; KOEHLER, M. J. Technological Pedagogical Content Knowledge: a framework for teacher knowledge. **Teachers College Record**, Nova York, v. 108, n. 6, p.1017-1054, 2006.

NOGUEIRA, F.; PESSOA, T.; GALLEGOS, M. J. Desafios e oportunidades do uso da tecnologia para a formação contínua de professores: uma revisão em torno do TPACK em Portugal, Brasil e Espanha. **Tear**: Revista de Educação Ciência e Tecnologia, Canoas, v. 4, n.2, p. 1-20, 2015. Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/tear/article/view/1950>. Acesso em: 10 mar. 2019.

PESSOA, G. P.; COSTA, F. de J.. Technological Pedagogical Content Knowledge (TPACK) no ensino de ciências: qual é a possibilidade? *In: ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO EM CIÊNCIAS*, 10., 2015, Águas de Lindóia. **Anais do X ENPEC**. Águas de Lindóia: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC, 2015, p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/x-enpec/anais2015/resumos/R1151-1.PDF>. Acesso em: 08 nov. 2019.

ROLANDO, L.G. R.; LUZ, M. R.M. P. da.; SALVADOR, D. F. O Conhecimento Tecnológico Pedagógico do Conteúdo no Contexto Lusófono: uma revisão sistemática da literatura. **Revista Brasileira de Informática na Educação**, Porto Alegre, v. 23, n. 3, p. 174-190, 2015. Disponível em: <http://www.br-ie.org/pub/index.php/rbie/article/view/3331>. Acesso em: 2 mar. 2019.

SANTOS NETO, R. *et al.* Conhecimento tecnológico pedagógico do conteúdo e a formação de professores de ciências: uma revisão sistemática. *In: XI ENCONTRO NACIONAL DE PESQUISA EM EDUCAÇÃO NAS CIÊNCIAS*, 11., 2017, Florianópolis. **Anais do XI ENPEC**. Florianópolis: Associação Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências – ABRAPEC, 2017, p. 1-8. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/xienpec/anais/resumos/R1513-1.pdf>. Acesso em: 08 nov. 2019.

SAMPAIO, P. A. da S. R.; COUTINHO, C. P. Avaliação do TPACK nas atividades de ensino e aprendizagem: um contributo para o estado da arte. **Revista EducaOnline**, Rio de Janeiro, v. 6, v.3, p. 39-55, 2012. Disponível em: <http://www.latec.ufrj.br/revistas/>. Acesso em: 12 jun. 2019.

VIGOTSKY, Lev S. **A formação social da mente**. 7. ed. São Paulo: Martins Fontes, 2007.

VOOGT, J. *et al.* (2013). Technological pedagogical content knowledge - a review of the literature. **Journal of Computer Assisted Learning**, v. 29, n.2, p.109-121, 2013.

WERTSCH, James V. A necessidade da ação na pesquisa sociocultural. In: WERTSCH, James V.; DEL RÍO, Pablo; ALVAREZ, Amelia (Org.). **Estudos socioculturais da mente**, Porto Alegre: ArtMed, 1998, p. 56- 71.

WILLERMARK, Sara. Technological Pedagogical and Content Knowledge: A Review of Empirical Studies Published From 2011 to 2016. *Journal of Educational Computing Research*, v. 56, n. 3, 315–343, 2018.

WU, Y. T. Research trends in technological pedagogical content knowledge (TPACK) research: A review of empirical studies published in selected journals from 2002 to 2011. **British Journal of Educational Technology**, v. 44, n.3, E73-E76, 2013.

A MODELAGEM MATEMÁTICA NO APRIMORAMENTO DO TEMPO DE VOO DE UM MINIFOGUETE DE COMPETIÇÃO: UMA PROPOSTA DE ATIVIDADE TEÓRICO-PRÁTICA

Marcos Grizzon¹, Laurete Zanol Sauer²

¹ Universidade de Caxias do Sul – UCS, mestrando do programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, mgrizzon@ucs.br

² Universidade de Caxias do Sul - UCS, Professora Doutora em Informática na Educação, lzsauer@ucs.br

INTRODUÇÃO

A modelagem matemática tem grande potencial para promover uma aprendizagem significativa, pois motiva aos estudantes perceberem uma real aplicação dos conceitos que estudam, favorecendo a compreensão da conexão matemática com as mais diversas áreas do conhecimento, desenvolvendo a capacidade de aplicar a matemática em situações cotidianas de investigação científica e reconhecendo sua importância no contexto social (MEYER; CALDEIRA; CALDEIRA, 2007).

Este trabalho tem como objetivo geral, utilizar a modelagem matemática para resolução de problemas físicos, relacionados ao tempo de voo de um minifoguete. Sendo os seguintes objetivos específicos: projetar, construir e lançar minifoguetes propulsores a combustível sólido, que tenham tempo total de voo de 10 (dez) segundos, com desvio máximo de cinco segundos, para mais ou para menos; utilizar a modelagem matemática para ajustar as configurações de massa e tamanho total dos minifoguetes; formular hipóteses que tentem explicar os dados obtidos; fomentar o trabalho em grupo e reforçar o aprendizado das Leis de Newton através da experimentação prática.

Apresenta-se uma proposta de atividade teórico-prática, dividida em oito momentos totalizando 25 horas-aula, envolvendo diretamente habilidades a serem desenvolvidas nos componentes da Matemática e das Ciências das Naturezas, tanto para Ensino Fundamental como para Ensino Médio, utilizando

a modelagem matemática como estratégia de resolução de um problema.

Os educandos desenvolverão como produto final, um minifoguete propulso a combustível sólido, utilizando motores oriundos de rojões-de-vareta, com empuxo médio de 0,663N, capaz de realizar um voo completo, incluindo lançamento, apogeu, queda e toque no solo, num tempo total de dez segundos, com margem de erro de cinco segundos para mais ou para menos, de acordo com as regras da categoria Ensino Fundamental do VII Festival Brasileiro de Minifoguetes, que irá ocorrer entre 01 e 06 de maio de 2020, em Curitiba-PR.

Os participantes são oito estudantes da Escola Estadual de Ensino Médio Maranhão - EEEMM, do município de São Marcos - RS, frequentadores do Grupo de Foguetes São Marcos – GFSM, com escolaridades variando entre o sexto e o nono ano do Ensino Fundamental, os quais construíram e lançaram um minifoguete similar ao proposto neste trabalho.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

2.1 Referencial Teórico

A modelagem matemática é descrita como o processo para obtenção de um modelo, podendo ser aplicada nos mais variados contextos, necessitando além do conhecimento matemático, da capacidade de interpretação do contexto e das variedades envolvidas (BIEMBENGUT; HEIN, 2007).

Para Bassanezi (2009, apud REINHEIMER, 2011, p. 24), “modelagem matemática consiste na arte de transformar problemas da realidade em problemas matemáticos e resolvê-los interpretando suas soluções na linguagem do mundo real.”

Segundo a citação acima, presume-se que a modelagem matemática pode ser utilizada como estratégia que favorece a compreensão do mundo real nas mais variadas áreas do conhecimento e até mesmo em situações cotidianas, possibilitando ao estudante, buscar em exemplos do cotidiano, explicações científicas (REINHEIMER, 2011).

Outra vantagem da modelagem matemática para o processo de aprendizagem é ter o professor como um orientador, uma vez que não existe um modelo perfeito para se resolver o problema investigado, o que acaba por exigir por parte do docente muita criatividade e conhecimento do método para as adaptações que se fizerem necessárias.

A modelagem matemática é realizada em algumas etapas distintas, que podem variar de nomenclatura entre diferentes autores. Neste trabalho utiliza-se a

proposta de BIEMBENGUT & HEIN (2007), que sugerem três principais fases sintetizadas a seguir:

1ª - Interação, que consiste no reconhecimento da situação-problema e familiarização com o assunto a ser modelado;

2ª - Matematização, que consiste na formulação do problema (hipótese) e resolução do mesmo nos moldes do modelo;

3ª - Modelo matemático, interpretação da solução e validação do modelo (avaliação).

O uso da modelagem possibilita a otimização do tempo, reduzindo processos de tentativa e erro, o que a torna um excelente recurso para o ensino e a aprendizagem.

2.2 Planejamento da sequência didática

Por fazerem parte do Grupo de Foguetes da escola e já terem projetado, construído e lançado ao menos um minifoguete nas aulas práticas de Física ou nas atividades do GFSM, os estudantes têm os conhecimentos necessários à realização desta prática relacionados a: Leis de Newton, operação do software de código aberto *OpenRocket* e normas de segurança para o foguetemodelismo.

Para melhor entendimento do leitor, apresenta-se, nos Quadros 1 e 2, as habilidades específicas a serem desenvolvidas, de acordo com a Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018) e Referencial Gaúcho (RIO GRANDE DO SUL, 2018).

Quadro 1 - Compilação das principais habilidades a serem desenvolvidas, de acordo com a BNCC e o Referencial Gaúcho do Ensino Fundamental no decorrer da sequência didática

HABILIDADES BNCC ENSINO FUNDAMENTAL	REFERENCIAL CURRICULAR GAÚCHO
(EF09C101) Investigar as mudanças de estado físico da matéria e explicar essas transformações com base no modelo de constituição submicroscópica.	(EF09C101RS-2) Reconhecer mudanças de estados físicos, caracterizando-os através de experimentos.
(EF09MA01) Reconhecer que, uma vez fixada uma unidade de comprimento, existem segmentos de reta cujo comprimento não é expresso por número racional (como as medidas de diagonais de um polígono e alturas de um triângulo, quando se toma a medida de cada lado como unidade).	(EF09MA01RS-1) Reconhecer e identificar que além dos números inteiros e racionais, temos necessidade de outros números, o conjunto dos irracionais.

(EF09MA07) Resolver problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes, como velocidade e densidade demográfica.	(EF09MA07RS-1) Resolver, elaborar e socializar problemas que envolvam a razão entre duas grandezas de espécies diferentes como: velocidade, densidade demográfica, massa corporal, custo, produção, juro e outros.
	(EF09MA07RS-2) Identificar, compreender e explorar problemas que envolvam uso da proporcionalidade em cálculos de velocidade.
(EF09MA08) Resolver e elaborar problemas que envolvam relações de proporcionalidade direta e inversa entre duas ou mais grandezas, inclusive escalas, divisão em partes proporcionais e taxa de variação, em contextos socioculturais, ambientais e de outras áreas.	(EF09MA08RS-1) Representar a variação de duas grandezas, analisando e caracterizando o comportamento dessa variação.
	(EF09MA08RS-2) Solucionar problemas que envolvam relações de propriedades entre duas grandezas, como velocidade, escalas e densidade demográfica.
(EF09MA09) Compreender os processos de fatoração de expressões algébricas, com base em suas relações com os produtos notáveis, para resolver e elaborar problemas que possam ser representados por equações polinomiais do 2º grau.	(EF09MA09RS-1) Identificar, interpretar e fatorar expressões algébricas valendo-se dos diferentes casos dos produtos notáveis.
	(EF09MA09RS-2) Resolver equações de 2º grau utilizando-se de diferentes estratégias inclusive o uso da fórmula resolutiva.*
	(EF09MA09RS-3) Modelar, resolver e elaborar problemas de situações contextualizadas que possam ser representados por equações polinomiais de 2º grau, discutindo o significado das soluções.
	(EF09MA09RS-4) Relacionar expressões algébricas e suas representações gráficas no plano cartesiano, explorando os significados de intersecção e declive, com uso de tecnologias digitais ou não.

Quadro 2 - Compilação das Competências Específicas e principais habilidades a serem desenvolvidas de acordo com a Habilidades da Base Nacional Comum Curricular - BNCC e o Referencial Gaúcho do Ensino Médio no decorrer da sequência didática

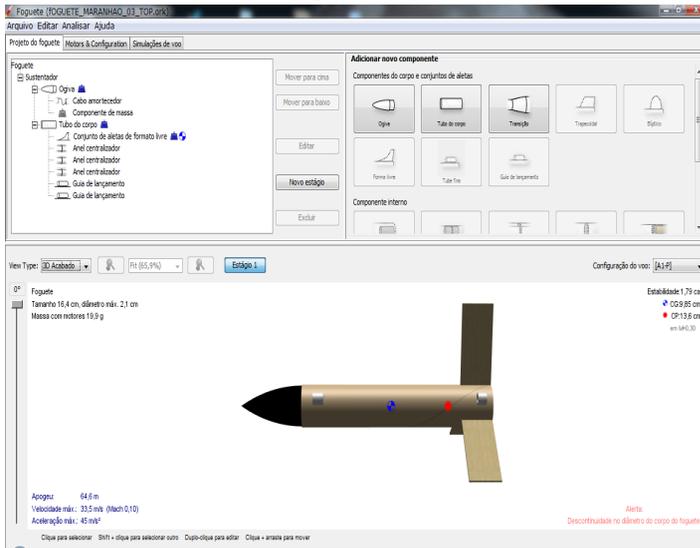
COMPETÊNCIA ESPECÍFICA	HABILIDADES BNCC ENSINO MÉDIO
1. Analisar fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas interações e relações entre matéria e energia, para propor ações individuais e coletivas que aperfeiçoem processos produtivos, minimizem impactos socioambientais e melhorem as condições de vida em âmbito local, regional e global.	(EM13CNT101) Analisar e representar, com ou sem o uso de dispositivos e de aplicativos digitais específicos, as transformações e conservações em sistemas que envolvam quantidade de matéria, de energia e de movimento para realizar previsões sobre seus comportamentos em situações cotidianas e em processos produtivos que priorizem o desenvolvimento sustentável, o uso consciente dos recursos naturais e a preservação da vida em todas as suas formas.

<p>2. Analisar e utilizar interpretações sobre a dinâmica da Vida, da Terra e do Cosmos para elaborar argumentos, realizar previsões sobre o funcionamento e a evolução dos seres vivos e do Universo, e fundamentar e defender decisões éticas e responsáveis.</p>	<p>(EM13CNT205) Interpretar resultados e realizar previsões sobre atividades experimentais, fenômenos naturais e processos tecnológicos, com base nas noções de probabilidade e incerteza, reconhecendo os limites explicativos das ciências.</p>
<p>3. Investigar situações-problema e avaliar aplicações do conhecimento científico e tecnológico e suas implicações no mundo, utilizando procedimentos e linguagens próprios das Ciências da Natureza, para propor soluções que considerem demandas locais, regionais e/ou globais, e comunicar suas descobertas e conclusões a públicos variados, em diversos contextos e por meio de diferentes mídias e tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC).</p>	<p>(EM13CNT301) Construir questões, elaborar hipóteses, previsões e estimativas, empregar instrumentos de medição e representar e interpretar modelos explicativos, dados e/ou resultados experimentais para construir, avaliar e justificar conclusões no enfrentamento de situações-problema sob uma perspectiva científica.</p>
	<p>(EM13CNT302) Comunicar, para públicos variados, em diversos contextos, resultados de análises, pesquisas e/ou experimentos, elaborando e/ou interpretando textos, gráficos, tabelas, símbolos, códigos, sistemas de classificação e equações, por meio de diferentes linguagens, mídias, tecnologias digitais de informação e comunicação (TDIC), de modo a participar e/ou promover debates em torno de temas científicos e/ou tecnológicos de relevância sociocultural e ambiental.</p>
	<p>(EM13CNT303) Interpretar textos de divulgação científica que tratem de temáticas das Ciências da Natureza, disponíveis em diferentes mídias, considerando a apresentação dos dados, tanto na forma de textos como em equações, gráficos e/ou tabelas, a consistência dos argumentos e a coerência das conclusões, visando construir estratégias de seleção de fontes confiáveis de informações.</p>
	<p>(EM13CNT306) Avaliar os riscos envolvidos em atividades cotidianas, aplicando conhecimentos das Ciências da Natureza, para justificar o uso de equipamentos e recursos, bem como comportamentos de segurança, visando à integridade física, individual e coletiva, e socioambiental, podendo fazer uso de dispositivos e aplicativos digitais que viabilizem a estruturação de simulações de tais riscos.</p>
<p>(EM13CNT307) Analisar as propriedades dos materiais para avaliar a adequação de seu uso em diferentes aplicações (industriais, cotidianas, arquitetônicas ou tecnológicas) e/ou propor soluções seguras e sustentáveis considerando seu contexto local e cotidiano.</p>	

2.2.1 Descrição das atividades

1º Momento, dois períodos: Apresentação da proposta e cronograma das atividades aos estudantes, projeto individual respectivos minifoguetes com margem estática de 2,0 (Figura 1), (EM13CNT307), utilizando o software *OpenRocket* (EF09MA01).

Figura 1: Visualização do projeto de um minifoguete desenvolvido no software OpenRocket



Fonte: O autor.

2º Momento, um período: breve apresentação dos projetos individuais para o grande grupo, defendendo justificando as escolhas feitas durante o processo; por votação, escolha de um ou dois modelos para serem construídos e testados pelo grupo, sempre produzindo uma duplicata de cada modelo (pois, caso o minifoguete seja perdido, após, ou durante o lançamento, tem-se um modelo reserva para estudo). *Em tempo integral e principalmente durante as apresentações os estudantes serão constantemente avaliados de forma individual e coletiva, com ênfase na argumentação, participação, colaboração e desenvolvimento pessoal.*

3º Momento, quatro períodos: construção dos minifoguetes e realização do teste de estabilidade, visando aferir a localização do Centro de Gravidade e margem estática, e simulando a estabilidade em voo do modelo com o motor posicionado (EM13CNT306).

4º Momento, dois períodos: realização de no mínimo dois lançamentos para verificação de estabilidade real e tempo aproximado de voo com comparação entre os dados fornecidos pelo software e os dados reais, a fim de realizar as adaptações entre o projeto e a realidade. Para tomada de tempo, serão utilizados cronômetros e gravações em vídeo.

Em duplas, após os dois primeiros testes e ao fim dos ajustes, em casa, os estudantes deverão analisar os dados obtidos e elaborar hipóteses procurando explicar os fenômenos observados; essas hipóteses deverão ser escritas, apresentadas ao grande grupo e entregues ao professor, que promoverá reflexões sobre o tema

sempre que necessário, visando à interação com o assunto a ser modelado.

5º Momento, dez períodos: o grupo deve escolher um modelo para ajustar, acrescentando ou retirando massa total do foguete, buscando aproximar o tempo de voo aos dez segundos propostos, e projetados no software *OpenRocket* (EF09MA01RS-1, EF09MA07, EF09C101RS-2), num máximo de dez lançamentos. Para tal, os estudantes elaborarão no laboratório de informática da escola, com orientação do professor, uma planilha digital, no software *Microsoft® Office Excel*, com diferentes medidas de cada parte do minifoguete em cada um dos lançamentos, (EF09MA08, EF09MA07RS-1 e EF09MA07RS-1). *Entretanto para fins didáticos, somente os dados de massa total com motor e tempo total de voo, complementados com as observações das condições climáticas, serão utilizados para modelagem matemática.* Nesta etapa ocorre a matematização do problema.

6º Momento, um período: os estudantes deverão elaborar gráficos para ilustrar as diferenças obtidas pelas alterações realizadas nos minifoguetes e realizar a modelagem para obter a equação que representa o tempo de voo em função da massa total, gerando uma planilha com diferentes massas e seus respectivos tempos de voo calculados (EF09MA09, EF09MA09RS-3, EF09MA09RS-4, EM13CNT101, EM13CNT205, EM13CNT301). Nesta etapa se dará o início da terceira fase da modelagem matemática, a interpretação da solução. No decorrer deste momento, é fundamental o acompanhamento e orientação do docente na elaboração da modelagem matemática, que deverá avaliar o desenvolvimento dos seus educandos.

7º Momento, dois períodos: final da terceira fase da modelagem matemática, acontecerá com a validação dos dados modelados no software *Microsoft® Office Excel*, ajuste do minifoguete e realização de cinco novos lançamentos, todos eles com coleta dos dados para atualizar a planilha elaborada no 5ª momento.

8º Momento, três períodos: assim que os estudantes obtiverem um minifoguete que esteja com tempo total de voo o mais próximo possível dos 10 segundos, os mesmos deverão em grupo: organizar uma apresentação para a comunidade escolar (EM13CNT302), com o passo-a-passo de desenvolvimento do projeto, contendo imagens e detalhes de cada uma das respectivas partes minifoguete; referências bibliográficas utilizadas (EM13CNT303) e disponibilizar ao professor vídeos de ao menos dois voos estáveis, através de um hiperlink.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A modelagem matemática mostra grande potencial na resolução de problemas nas mais diversas situações cotidianas, tendo sido subutilizada no

cotidiano escolar, seja pela falta de capacitação de docentes de outras áreas do conhecimento em aplicá-la, ou mesmo, quando o docente tem formação na área da matemática, pela falta de comunicação e planejamento interdisciplinar.

Espera-se, com essa sequência didática, desenvolver e fortalecer nos educandos habilidades que estão presentes nesta prática e no Referencial Gaúcho vigente, de forma interdisciplinar, investigativa e colaborativa, resolvendo diretamente problemas da física, e também, de forma indireta, problemas de engenharia de materiais, ao levarem em consideração as propriedades físico-químicas de cada material que será utilizado.

Pode-se destacar que os estudantes, mesmo sendo do ensino fundamental, terão durante esta prática, uma imersão nas competências específicas propostas pela BNCC para o Ensino Médio, preparando-os assim para o Novo Ensino Médio.

4 CONCLUSÕES

A modelagem matemática dos problemas cotidianos pode contribuir ativamente ao aprendizado e compreensão dos conteúdos, podendo ser utilizada, também, como recurso para promover a interdisciplinaridade, como é o caso da sequência didática aqui descrita.

Considerando as limitações do projeto, a construção e o ajuste otimizado um minifoguete de competição, para se adequar ao tempo de voo desejado, parece ser diretamente favorecida com a utilização da modelagem matemática.

Ao demonstrar para os estudantes o poder de um modelo matemático em apontar o melhor caminho para a resolução de um problema, o docente tem condições de promover o desenvolvimento da autonomia nos educandos.

5 REFERÊNCIAS

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática**. São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem Matemática no Ensino**. 4. ed. São Paulo: Contexto, 2000.

BRASIL. Rossieli Soares da Silva. Ministério da Educação (Org.). **A Base Nacional Comum Curricular (BNCC)**. 2018. Disponível em: <<http://basenacionalcomum.mec.gov.br/>>. Acesso em: 07 jan. 2020.

MEYER, João Frederico da Costa de Azevedo; CALDEIRA, Ademir Donizeti; CALDEIRA, Ademir Donizeti. **Modelagem matemática na educação**

matemática brasileira: pesquisa e práticas educacionais. Recife: Sbem, 2007.

RIO GRANDE DO SUL. Conselho Estadual de Educação. Secretaria de Estado da Educação (Comp.). **Referencial Curricular Gaúcho**. Porto Alegre, 2018. Disponível em: <<http://curriculo.educacao.rs.gov.br/Sobre/Index>>. Acesso em: 07 dez. 2019.

REINHEIMER, Jeison Rodrigo. **O uso da modelagem matemática no ensino da geometria: estudo de caso:** EJA. 2011. 110 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Ensino de Ciências Exatas, Univates, Lajaedo, 2011.

O ENSINO DE ECOLOGIA NO BRASIL: CONCEPÇÕES DE ENSINO, EDUCAÇÃO AMBIENTAL E MEIO AMBIENTE

Karen Raffaely Rigodanzo Teichmann¹, Roque Ismael da Costa Güillich²

¹ UFFS/Campus Cerro Largo, kahteichmann@gmail.com

² UFFS/ Campus Cerro Largo, bioroque.girua@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

A Ecologia é tratada como um termo que se refere a ciência que estuda a relação entre os seres vivos e destes com o ambiente, comumente relacionada a um contato com a natureza e preservação da mesma (SILVA, 2012), sendo primariamente definido em 1866 por Ernest Haeckel e mantendo-se enquanto termo em discussões e transformações, ampliando seus campos de ação e, sendo passível de confusão com projetos políticos e causas sociais. Desta maneira, tornam-se relevantes discussões acerca das diferentes “ecologias” e suas influências sociais (MOTOKONE; TRIVELATO, 1999). De mesma forma, a Ecologia é comumente confundida com aspectos que dizem respeito a Educação Ambiental (EA), assim como a abordagens e ideais preservacionistas.

Conforme Silva (2012) ao senso comum, esta relação entre Ecologia e EA pode parecer óbvia e direta, entretanto, embora estas partilhem de preocupações e vertentes, não podem ser caracterizadas como sinônimas, uma vez em que cada uma mantém suas peculiaridades. Tem-se que a Ecologia detém diversos conhecimentos acerca dos ecossistemas e relações entre os seres, enquanto a EA objetiva a mudança da mentalidade e práticas dos indivíduos, visando formar cidadãos críticos (REIGOTA, 2009). Entretanto, esta definição não é geral, absoluta e verdadeira, uma vez em que a EA não se restringe a uma área específica dada a sua natureza que se dá pela interligação de diferentes áreas (MELLO; TRIVELATO, 1999).

A referida área apresenta, desta forma, diversas caracterizações e definições variadas realizadas por diversos autores, cada qual com suas particularidades e contextos. Desta forma, a maneira de ensiná-la e, de mesma forma a Ecologia,

assume um importante papel na forma em que estas serão tratadas socialmente, sendo necessário conhecimento para se compactuar conscientemente com a proposta teológica que se é utilizada. Reigota (2010) afirma que a EA se realiza através das concepções de meio ambiente, a qual não se apresenta de maneira consensual na comunidade científica em geral, e tampouco, fora desta. O autor define meio ambiente como

O lugar determinado ou percebido, onde os elementos naturais e sociais estão em relações dinâmicas de interação. Essas relações implicam processos de criação cultural e tecnológica e processos históricos e sociais de transformação do meio natural e construído (2010, p. 14).

Estabelecendo assim um conceito abrangente, que se encaixa e supre a outras diversas conceitualizações de meio ambiente. Desta maneira, a Educação Ambiental apresenta uma proposta capaz de alterar profundamente a educação tal qual a conhecemos, não necessariamente se tratando de uma prática pedagógica voltada a transmissão de conhecimentos sobre a ecologia, mas sim de uma educação que visa utilização racional dos recursos naturais, e participação dos cidadãos nas discussões e decisões acerca das questões ambientais. Assim, pretende-se estabelecer uma relação entre humanidade e natureza, baseada no diálogo entre gerações e culturas, com a implícita perspectiva de uma sociedade mais justa (REIGOTA, 2010).

Tendo em vista estas questões, o presente trabalho objetivou analisar como se apresentam as concepções de meio ambiente, segundo classificações de Reigota (2010) dentre os trabalhos sobre o Ensino de Ecologia dos anais do ENEBio dos anos de 2010 a 2018, compreendendo cinco edições do evento.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A pesquisa se desenvolveu por meio da abordagem qualitativa do tipo bibliográfica documental conforme descrição de Lüdke e André (2001), partindo de uma análise temática dos conteúdos dos resumos publicados nos anais dos ENEBios com três etapas básicas: pré-análise, exploração do material e tratamento dos resultados e interpretação (LÜDKE; ANDRÉ, 2001).

Como objeto de estudo, temos os trabalhos publicados nos anais dos ENEBios dos anos de 2010, 2012, 2014, 2016 e 2018, que se encontram disponíveis no site da Associação Brasileira de Ensino de Biologia (SBEnBio). O evento foi escolhido por não existirem eventos voltados ao Ensino de Ecologia, assim como pela gama de assuntos voltados ao ensino de Biologia e ser de nível nacional. Nos referidos anais, buscamos aqueles relacionados ao Ensino de Ecologia, a qual não apresentava uma seção exclusiva, o que estabeleceu como necessária uma leitura criteriosa, primariamente de títulos e resumos relativos

ao contexto da Ecologia. Em seguida, os mesmos foram classificados enquanto suas concepções de ensino conforme descrição de Rosa e Schnetzler (2003), as quais são: técnica, prática e crítica. Destas, a tipologia técnica se caracteriza por um ensino que se embasa na memorização do conteúdo a qual tem o professor como único detentor do saber, a prática tem uma maior preocupação com uma facilitação do diálogo entre aluno e professor, uma interação, e a crítica, por sua vez, tem o aluno como sujeito participativo, que argumenta, reflete, pergunta e expõe suas ideias.

Também foram analisados sobre sua intenção: relato ou pesquisa; metodologias; temáticas e as concepções de Educação Ambiental encontradas nos trabalhos relativos a temática seguindo concepções de Mello e Trivelato (1999) sendo: conservadora, ecologia social e ecologia política, conforme posterior descrição. A concepção conservadora é voltada a conservação dos recursos naturais, a Ecologia social une diversas correntes de pensamento, com um perfil mais global das questões ambientais e, por fim, a Ecologia política se volta a propostas de transformações sociais, com metodologias mais participativas. Em uma segunda análise, os trabalhos foram categorizados em seus conceitos de meio ambiente, conforme descritos por Reigota (2010) em naturalista, antropocêntrica e globalizante.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

As coletas que compreendem as edições de Ensino de Ecologia dos ENEBios dos anos de 2010 a 2018, sumarizando cinco edições e um total de 94 trabalhos analisados que condizem com a temática alvo. Nestes, analisaram-se as concepções de Ensino, tipo de pesquisa, metodologias de ensino, temáticas e conceito de EA. Como resultados de cada ano, se obtiveram os dados a seguir. No ano de 2010, foram analisados 19 trabalhos dos quais 12:19 são da concepção técnica e 7:19 prática, sendo a maioria (11:19) pesquisas e o restante (8:19) relatos, com metodologia predominante de jogo didático (6:19) e temática de Ecologia geral (4:19), enquanto a concepção de EA, prevaleceu a Ecologia social (3:5). Em 2012, 8 trabalhos foram relativos à temática, dos quais apenas um não é pertencente a tipologia técnica, sendo este da prática. Enquanto a metodologia, predominou a de questionário/entrevista (3:8) e, de mesma forma, a temática da Ecologia geral prevaleceu (3:8), nas concepções de EA, se apresentaram apenas dois trabalhos sendo estes da conservadora.

Já em 2014, o número de trabalhos subiu para 29 e destes, 23:29 são relativos a concepção de ensino técnica, e 6:29 da prática, sendo 16:29 pesquisas e 13:29 relatos. Nas metodologias prevaleceram os jogos didáticos (8:29) e na temática, novamente Ecologia geral (20:29), as concepções de EA presentes

foram conservadora (2:3) e ecologia social (1:3). Em 2016, foram analisados 21 trabalhos, dos quais 12:21 pertencentes à concepção de ensino técnica e 9:21 à prática, com 13:21 relatos e 8:21 pesquisas. Majoritariamente a metodologia foi a de análise documental (5:21) e temática ecologia geral (11:21), com concepções de EA conservadora (1:2) e ecologia social (1:2). Por fim, no ano de 2018 houveram 17 trabalhos referentes à temática alvo, dos quais 14:17 pertencentes a concepção técnica de ensino e 3:17 a prática, com 9:17 pesquisas e 8:17 relatos. Duas metodologias prevaleceram, cada qual com 4:17 trabalhos, sendo estas jogo didático e questionário/entrevista, a temática predominante foi a ecologia geral (11:17) e a concepções de EA conservadora (2:3) e ecologia social (1:3).

Sob um aspecto geral, podemos verificar um aumento significativo no número de trabalhos acerca do Ensino de Ecologia nos anos de 2014 e 2016 e, entretanto, em 2018 há uma redução nos trabalhos voltados a temática de análise. Tratando das temáticas dos trabalhos, prevaleceu a ecologia geral, com 49:94 trabalhos analisados. Faz-se notório que nos anos de 2016 e 2018 surge a temática “Ensino de Ecologia” embora com baixo número de trabalhos (6:49). Nas metodologias, prevaleceram aquelas voltadas a jogos didáticos (20:94) e questionários/entrevistas (16:94). Nas concepções de Ensino, não houve a presença de nenhum trabalho relativo a perspectiva crítica de ensino (0:94), enquanto em todos os anos a perspectiva técnica (68:94) foi a mais presente, e a concepção de ensino prática (26:94) a seguinte a esta. As concepções de EA trataram apenas dos trabalhos que a apresentavam em sua temática e, dentre estes, nota-se que não houveram representações da tipologia mais crítica, denominada Ecologia Política (0:15) e a mais encontrada foi a do tipo conservadora, com 9:15 trabalhos, sendo seguida pela Ecologia social, concepção presente em 6:15 trabalhos.

Após esta análise, buscamos nos trabalhos suas concepções de meio ambiente, conforme já destacada sua influência no tratamento da EA, classificadas segundo Reigota (2010) em: naturalista, antropocêntrica e globalizante, das quais a primeira se volta a um conceito de meio ambiente tratado como sinônimo de natureza, separando o homem deste, o tornando um mero observador passivo ausente de responsabilidades. A tipologia antropocêntrica, por sua vez, trata a natureza de maneira em que esta sirva aos propósitos do homem, que se encontra como elemento central da relação, entretanto ainda ausente de responsabilidade social, cultural e política acerca dos recursos. Por fim, a denominada como globalizante tem o meio ambiente como caracterização a partir de uma rede complexa de relações natureza-sociedade, englobando questões sociais, culturais, políticas, econômicas e filosóficas. Os resultados desta segunda análise são demonstrados no Tabela 1.

Tabela 1- Concepções de meio ambiente segundo Reigota (2010) nos ENEBio

ENEBio	Nº trabalhos analisados	Concepção de Meio Ambiente		
		Naturalista	Antropocêntrica	Globalizante
2010	11	2	5	4
2012	3	3	0	0
2014	10	5	3	2
2016	9	6	3	0
2018	8	3	3	2

Fonte: Autores (2020).

Podemos observar que o número de trabalhos é reduzido de maneira significativa em relação aos de Ensino de Ecologia e este fator se deve por muitos deles, apesar da relação direta apresentada enquanto temática abordada, não trabalhar a ideia de meio ambiente no decorrer de sua escrita, não tendo assim espaço para categorizações enquanto tipologias do mesmo. Desta maneira, temos o total de 41/94 categorizados, dos quais prevaleceu a tipologia Naturalista com 19:41, logo seguida pela antropocêntrica (14:41) e por fim, pela globalizante, com 8:41 trabalhos. Estes, serão denominados de TMA seguidos de numeração conforme ordem de análise.

A concepção naturalista pode ser comprovada nos trabalhos com as presenças nos trechos como “formar uma consciência de preservação ambiental por parte dos alunos, uma vez que os aproxima da natureza” (TMA 34, 2018), onde anteriormente se havia citado a importância desta dita formação de consciência para futuros profissionais de áreas com impacto no meio ambiente, tendo-se assim a percepção deste como sinônimo a palavra natureza. Reigota (2010) afirma que esta concepção, na qual meio ambiente pode ser considerado como sinônimo de natureza, tem como alvo de maior importância aquilo que alguns autores denominam como primeira natureza, ou seja, a natureza intocada, aparece qual comumente nos trabalhos analisados, vista sob a perspectiva de necessidade de conhecer e preservar. Nesta ideia, temos também comumente o ser humano como nota dissonante, com elementos citados com maior incidência sendo os abióticos e os bióticos são denominados genericamente de seres vivos.

A visão antropocêntrica foi a mais detectável, se apresentando explicitamente, como no trecho “o meio ambiente sofre degradações desordenadas que causam sérios problemas à população mundial” (TMA 20, 2014), com diversos dos trabalhos abordando as questões relativas ao meio ambiente apenas sob a perspectiva de seus impactos ao ser humano. Destacamos que esta concepção é permeada pela ideia do ser humano como aquele que está sob ameaça

e não os elementos bióticos e abióticos, que são citados de maneira quase que automática (REIGOTA, 2010). Nesta ideia, são necessárias mudanças que visam a continuidade dos recursos para proveito humano, como explicitado no trabalho onde “a mudança de hábito em relação ao meio ambiente se torna o grande desafio das próximas décadas” (TMA10, 2012), apresentando anteriormente que o ser humano se utiliza de maneira indiscriminada dos recursos naturais existentes.

Dentre aqueles categorizados como globalizantes, caracterizam-se por compreender o meio ambiente como uma integração complexa de configurações sociais, biofísicas, políticas, filosóficas e culturais, perfazendo a totalidade da problemática, e dentre os trabalhos nos quais esta concepção se mostrou presente, apresenta-se a necessidade de uma “compreensão da natureza complexa do Meio Ambiente, ou seja, levá-los a perceber as interações entre os aspectos físicos, socioculturais e políticos - econômicos que compõem a relação” (TMA 15, 2014) tendo-se entendido que a concepção de meio ambiente “evoluiu para uma visão relacionada com as questões econômicas, trazendo reflexos ao discurso e a prática da Educação Ambiental” (TMA 38, 2018).

4 CONCLUSÕES

O Ensino de Ecologia apresenta um notório papel na abordagem de conteúdos voltados aos aspectos da Educação Ambiental e, neste conseqüentemente influem as questões dos entendimentos que se tem do meio ambiente enquanto conceito, uma vez em que este se relaciona intimamente a abordagem da EA. O que podemos observar a partir da análise realizada neste trabalho é que, enquanto ao contexto do Ensino de Ecologia, por vezes não se realiza o elo entre seus conceitos com o de meio ambiente, uma vez em que nem todos trabalhos o apresentaram em seu decorrer e, dentre os que apresentaram, em sua maioria a ideia de meio ambiente como sinônimo de natureza, sem se responsabilizar e colocar enquanto humanidade como influente e influenciável a este meio, ou o trabalhando de maneira em que se enfoque neste como servil aos ideais da humanidade e apenas por isto necessário de conservação, por sobrevivência humana. Estes fatores percebidos no resultado da análise realizada, onde prevaleceu a concepção de meio ambiente antropocêntrica, seguida da naturalista e de minoria globalizante, a qual pode ser considerada como ideal por compreender a gama de aspectos que estão intrínsecos as relações voltadas ao meio ambiente. Desta forma, é necessária a propagação do entendimento do meio ambiente como um todo, tendo em vista sua complexidade e a maneira que influi e sofre influência dos aspectos naturais e sociais mais diversos para desta maneira, termos um ensino de uma geração capaz de visualiza-lo como o todo que é, sendo cidadãos críticos aptos a tomar decisões de maneira consciente de suas implicações. Agradecimento especial ao FNDE/

MEC e UFFS pelo subsídio da bolsa que viabilizou a presente pesquisa.

5 REFERÊNCIAS

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 2001

MELLO, Martins Celina; TRIVELATO, Frateschi Silvia. Concepções em educação ambiental. In: **Anais II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP: Instituto de Física da Ufrgs, 1999. Disponível em: <http://www.abrapecnet.org.br/enpec/ii-enpec/trabalhos/G11.pdf>. Acesso em: 20 dez 2019

MOTOKANE, T. M.; TRIVELATO, S. Reflexões Sobre o Ensino de Ecologia no Ensino Médio. In: **Atas do II Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências**. Valinhos, SP: Instituto de Física da Ufrgs, 1999. Disponível em: <http://fep.if.usp.br/~profis/arquivos/iienpec/Dados/trabalhos/G32.pdf>. Acesso em: 20 dez 2019

REIGOTA, Marcos. **O que é Educação Ambiental?** 2. ed. São Paulo: Brasiliense, 2009.

REIGOTA, M. **Meio ambiente e representação social**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

ROSA, M; SCHNETZLER, R. A investigação-ação na formação continuada de professores de ciências. **Ciência e Educação**, Bauru, SP, v.9, n.1, p. 27-39. 2003. Disponível em: <http://www.unimep.br/~rpschnet/ciencia-educacao-2003.pdf>. Acesso 2 jan 2020

SANTIAGO, G. R. **Encontros e desencontros entre ecologia e educação ambiental- uma análise científica**. 91f. Dissertação (Mestrado), programa de pós graduação interunidades em ensino de ciências. Universidade de São Paulo, SP.2012.

SILVA, M. C. **Ensino de Ecologia: dificuldades encontradas e uma proposta de trabalho para professores dos ensinos fundamental e médio de João Pessoa, PB**. João Pessoa, 2012. 63f. Monografia (Graduação) Licenciatura em Ciências Biológicas. Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa-PB, 2012. Disponível em: <http://www.ccen.ufpb.br/cccb/contents/monografias/2012.1/ensino-de-ecologia-dificuldades-encontradas-e-uma-proposta-de-trabalho-para-professores-dos-ensinos-fundamental-e-medio-joao-pessoa-pb.pdf>. Acesso em 22 dez. 2019.

AS DIFICULDADES NO APRENDIZADO DA TRIGONOMETRIA NO ENSINO SUPERIOR: UM ESTUDO COM OS ALUNOS DO CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DO IFBA – CAMPUS VALENÇA

*Robson Jesus dos Santos¹, Flaviane Paixão Panta², Thaís Matias dos Santos³,
Patrícia Santana de Argôlo⁴*

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/Coordenação de Matemática, robsonjs1995@hotmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/Coordenação de Matemática, flavianepaixao1617@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/Coordenação de Matemática, thais.santos30@hotmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia/COMAT, patricia.argolo@ifba.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Muitos estudantes desejam cursar Matemática no Ensino Superior, acreditando que o ensino na universidade se assemelha à Educação Básica. No entanto, eles não tem a maturidade para compreender que a realidade do Ensino Superior é bem diferente da realidade do Ensino Médio, o que reflete em dificuldades de aprendizado. Nesse sentido, surge o seguinte questionamento: quais são os principais obstáculos encontrados pelos estudantes do Ensino Superior no aprendizado de Trigonometria?

Conceitualmente, a Trigonometria é conhecida como a área da Matemática que estuda as medidas de um triângulo e suas aplicações (FEIJÓ, 2018). Esta área se desenvolveu ao longo da História e hoje é indispensável em diversas áreas profissionais (QUEIROZ, 2016). Além disso, Oliveira (2014) ressalta a importância do ensino de Trigonometria no aprendizado de Física e a sua contribuição para o aprofundamento de conceitos pertinentes à Geometria e ao estudo das Funções Trigonométricas. Ainda, no estudo de Geometria Analítica

em relação a ângulos formados por vetores, são necessários conhecimentos básicos de seno e cosseno.

A hipótese desse estudo é de que a Matemática, por si só, enquanto disciplina já carrega o estigma de difícil entendimento, ainda mais quando se trata de Trigonometria. Pereira (2011) enfatiza que os conteúdos no ensino de Trigonometria são excessivamente extensos, tornando-se um obstáculo no aprendizado desta área da Matemática. Conforme o autor, esse fato contribui para o ensino de Trigonometria ser pautado na memorização de exercícios padrões, descontextualizados e sem significado para a maioria dos estudantes. Isso gera dificuldades no aprendizado de Trigonometria, sobretudo para aqueles que estudam à noite e trabalham durante o dia, que não conseguem acompanhar um conteúdo extenso.

Nessa perspectiva, o que nos moveu a desenvolver um estudo nessa área do conhecimento matemático foi a necessidade de conhecer e analisar as dificuldades que os estudantes enfrentam no aprendizado de Trigonometria. Desse modo, surge a necessidade de refletirmos sobre o processo de ensino-aprendizagem da Trigonometria no Ensino Superior, sendo relevante para o campo acadêmico, compreender a perspectiva dos estudantes, acerca dos obstáculos enfrentados por eles e a partir disso, buscar alternativas que possam vir a servir de base teórica para outros trabalhos.

Para Oliveira (2014), o processo de aprendizado da Trigonometria no Ensino Superior deve contemplar métodos capazes de contextualizar o conteúdo, de forma que promova uma maior motivação dos estudantes em aprender. Nesse sentido, a Trigonometria deve ser abordada de modo que venha a possibilitar ao estudante romper as dificuldades enfrentadas no processo de aprendizado desse campo da Matemática. Nesse contexto, propomos reconhecer e valorizar os conhecimentos prévios acerca do conteúdo de Trigonometria que os estudantes trazem da Educação Básica, mesmo que de forma superficial, uma vez que esse conhecimento será importante para a construção de novos aprendizados.

2 DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O presente estudo, caracterizado como um estudo de caso, teve como intuito reunir informações detalhadas e sistemáticas sobre as dificuldades dos estudantes do Ensino Superior na aprendizagem da Trigonometria. Yin (2005) define o estudo de caso como:

[...] uma investigação empírica que investiga um fenômeno contemporâneo dentro de seu contexto da vida real, [...], as circunstâncias são complexas e podem mudar, quando as condições que dizem respeito não foram encontradas antes, quando as situações são altamente politizadas e onde existem muitos

interessados Yin (2005, p. 32).

O estudo de caso desenvolvido neste estudo teve como ponto de partida quatro etapas, sugeridas por Yin (2005):

1. Contato formal com a instituição;
2. Explanação dos objetivos da pesquisa para as amostras do estudo;
3. Coleta das evidências;
4. Organização para validação ou não das evidências coletadas.

Os caminhos metodológicos percorridos na construção deste estudo basearam-se na pesquisa qualitativa. Para Minayo (2001), a pesquisa qualitativa visa responder as questões muito particulares, trabalhando com o universo de significados, motivos, aspirações, crenças, valores e atitudes, o que corresponde a um espaço mais profundo das relações, dos processos e nos fenômenos que não podem ser reduzidos à operacionalização de variáveis.

Para a análise descritiva deste estudo, utilizamos como instrumento de coleta de dados um questionário com oito perguntas, com questões mistas, sobre o estudo de Trigonometria no Ensino Superior. Os dados coletados foram analisados de forma qualitativa, interpretando a opinião dos participantes, de forma que ao final, obtivemos uma descrição da visão dos sujeitos sobre a temática em questão. Ao término dos procedimentos adotados, os dados coletados foram analisados e submetidos à discussão dos resultados.

3 ANÁLISE E RESULTADOS

O questionário foi um importante instrumento para compor a análise e os resultados. Este mecanismo foi composto por oito perguntas (QUADRO 1), aplicadas numa classe de sete estudantes matriculados na disciplina de Trigonometria e participantes do estudo, sendo 4 do sexo masculino e 3 do sexo feminino. A faixa etária dos sujeitos esteve compreendida entre 19 a 38 anos. A análise realizada se debruçou nas principais dificuldades no aprendizado da Trigonometria no Ensino Superior e refletiu sobre as possíveis saídas para promover um melhor entendimento dos referidos assuntos.

Quadro 1 – Questionário aplicado com os estudantes do IFBA

1. Você gosta de Trigonometria? () sim () não
Justifique sua resposta:
2. Você já foi reprovado em Trigonometria? () sim () não
Em caso afirmativo, comente o motivo e quantas vezes isso aconteceu.
3. Você conhece alguma aplicabilidade da Trigonometria no seu dia a dia? () sim () não
Em caso afirmativo, escreva qual (is) a (s) aplicabilidade (s):
4. Você consegue relacionar os conteúdos estudados com fenômenos reais? () sim () não
5. Como você consegue tirar suas dúvidas sobre o conteúdo?
() com professor após a aula () com outros colegas
() na internet () livros
6. Seu nível de compreensão sobre funções trigonométricas é:
() bom () ruim () regular
7. Qual a sua maior dificuldade no aprendizado de novos saberes de Trigonometria?
8. Qual destes conteúdos trigonométricos você tem ou teve dificuldades em aprender?
() ângulos () circunferência trigonométrica e triângulos
() razões trigonométricas () cálculos e teoremas () outros, quais:

Fonte: Elaborado pelos pesquisadores, 2020.

A partir das respostas, passamos então a realizar a análise, observando cuidadosamente as informações apresentadas. A seguir, expomos algumas falas dos estudantes e as nossas percepções. Com referência à questão 1:

E1: *“Gosto, pois não envolve questões contextualizadas, o ensino é mais voltado para aplicações de fórmulas”.*

E2: *“Gosto, porque é uma parte da Matemática que estuda medidas e distância com o uso de ângulos”.*

E3 e E7: *“Não. Porque não vejo muita aplicabilidade”.*

E4: *“Não. Porque o meu primeiro contato com esse conteúdo foi durante a graduação e foi frustrante”.*

E5: *“Não. Pois meu contato foi superficial por não ter concluído a disciplina”.*

E6: *“Não gosto da trigonometria, por ser uma matéria complicada que requer muita atenção já que é muito fácil de se confundir entre os cálculos”.*

Observamos que cinco estudantes, dentre os sete entrevistados, afirmaram que não gostam de Trigonometria em virtude da maneira como o conteúdo é desenvolvido na graduação. Esses dados confirmam a proposta de Yin (2005) sobre o estudo de caso apontar um contexto da vida real, que nessa situação refere-se à repulsa que os estudantes demonstram em relação à disciplina. Além disso, as respostas dialogam com a ideia de Minayo (2001) de que questões particulares se evidenciam na pesquisa qualitativa, como o fato de o Ensino Médio não tratar com profundidade dos assuntos relacionados à Trigonometria.

A questão 2 solicita que o estudante indique se já foi reprovado em Trigonometria. Caso isso tenha ocorrido, ele é convidado a explicar o motivo e quantas vezes foi reprovado. Percebemos que os estudantes reprovados desistiram da disciplina por não conseguirem acompanhar a carga de conteúdos relacionados à Trigonometria. Vejamos:

E2: *“Uma vez por desistência, precisei faltar algumas aulas e não consegui acompanhar o conteúdo”.*

E5: *“Uma única vez. Eu desisti devido à dificuldade na disciplina e a demanda das demais disciplinas”.*

E7: *“Duas vezes. Não compreendia as identidades trigonométricas por achar muito abstratas”.*

A questão 3 requeria que o estudante mencionasse alguma aplicação prática voltada para os conteúdos de Trigonometria. Aqui observamos como os estudantes não conseguem enxergar uma utilização prática de Trigonometria no seu cotidiano. Vejamos as respostas de dois estudantes:

E4 e E6: *“Para desenhos de mapas” e “Na construção e medição de prédios”.*

A questão 4 discutia sobre a capacidade do estudante em associar os conteúdos estudados em Trigonometria com fenômenos reais. Dois dos estudantes afirmaram que sim e cinco deles disseram que não.

A questão 5 se referia ao mecanismo que o estudante recorre para sanar as suas dúvidas de Trigonometria. As respostas para esse item foram diversificadas. No entanto, a opção “internet” foi marcada em todos os questionários. Referente ao item “outros”, o estudante E4 mencionou: *“Realizo testes e experimentos em casa”.*

A questão 6 levava em consideração o nível de compreensão dos estudantes sobre as funções trigonométricas. Sobre esse quesito, apenas um assinalou que o seu entendimento foi bom e justificou: *“Achei bom, pois eu consegui absorver o conteúdo”.* Os demais disseram que o seu entendimento foi regular, apenas um considerou o seu entendimento acerca desse assunto ruim.

A questão 7 interrogava o estudante sobre a maior dificuldade em aprender novos conhecimentos de Trigonometria. Seguem as respostas: E1 e E2: *“A forma que o professor cobrava os assuntos” e “A metodologia de ensino do professor”.* E3: *“Dificuldade em relacionar teoria e prática. Os estudos acerca da trigonometria, geralmente, são descontextualizados. A utilização de livros didáticos nem sempre é interessante, porque não abordam o conteúdo de forma clara e significativa”.* E4: *“A aplicação, pois muitas vezes o conteúdo não é contextualizado”.* E7: *“A minha maior dificuldade é que primeiro eu tenho que aprender as identidades trigonométricas e as funções trigonométricas para depois aprender novos saberes”.*

Quanto à questão 8, cinco estudantes afirmaram que enfrentam dificuldades no entendimento de cálculos e teoremas, um deles afirmou ter dificuldade no aprendizado das razões trigonométricas e dois em circunferência trigonométrica e triângulos. Sobre as dificuldades no aprendizado da circunferência trigonométrica e triângulos, E1, ressalta: *“Se tratava de um assunto muito complicado e eu não encontrava materiais suficientes para estudar”*.

Por meio deste estudo, pudemos perceber que um dos fatores que contribui para as dificuldades enfrentadas pelos estudantes está no fato de que o ensino de Trigonometria ainda é realizado de forma descontextualizada, geralmente, valorizando a aplicação de fórmulas o que reflete em um aprendizado voltado para a memorização. Conforme aponta Orhun (2004, apud Feijó 2018, p. 210): “[...] os alunos aprendem a trigonometria memorizando o conhecimento pronto e repetindo-o.” Assim, para que as dificuldades enfrentadas no aprendizado de Trigonometria no Ensino Superior possam ser dirimidas, é necessário refletir sobre o processo de ensino-aprendizagem em busca de novos métodos de ensino.

Neste sentido, propomos que a Universidade considere os conhecimentos prévios trazidos pelos estudantes que, de acordo com Santos (2014, p. 29), “[...] utilizando sempre o conhecimento prévio ajuda-se o aluno a estar mais preparado para receber novos conhecimentos e ao mesmo tempo aprofundar o conhecimento que ele já tem”.

Além disso, o ensino de forma contextualizada dos conteúdos trigonométricos pode ser um facilitador no entendimento de outros tópicos matemáticos. Conforme Oliveira (2014), o processo de ensino-aprendizagem da Trigonometria deve contemplar ferramentas e metodologias que contextualizem o conteúdo, de forma que o estudante compreenda a necessidade de aprender sem memorização.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo apontou que o ensino de Trigonometria é muito importante, pois sua aplicabilidade não se restringe apenas às fórmulas e cálculos matemáticos, mas se estendem a outras ciências como a Física, sendo inclusive utilizada em construção de softwares. No entanto, percebemos que a realidade do ensino de Trigonometria ainda é restrita a fórmulas e cálculos matemáticos.

A partir do levantamento realizado sobre trabalhos relacionados à temática dessa investigação, percebemos que há poucos estudos sobre as dificuldades encontradas pelos estudantes, sobretudo no Ensino Superior. De acordo com Feijó (2018, pag. 12), “as pesquisas sobre as dificuldades enfrentadas ao aprender Trigonometria são escassas não só no Brasil, mas no mundo”. Em

contrapartida, as pesquisas apresentam, em geral, a história da Trigonometria e metodologias de ensino para as funções trigonométricas, mas sem uma profunda reflexão de como sanar tais dificuldades. Nesse sentido, este estudo se mostrou relevante para a Educação no Ensino Superior.

Ainda, evidenciou que o ensino de Trigonometria requer um maior aprofundamento por parte de estudiosos em Educação Matemática, com o intuito de reestruturar a dinâmica de exposição dos conteúdos. Além disso, é necessário que os professores adotem metodologias que viabilizem o ensino de modo contextualizado, facilitando assim, a compreensão dos tópicos trigonométricos, tornando-os mais atrativos e desafiadores para os estudantes.

5 REFERÊNCIAS

FEIJÓ, R. S. A. A. **Dificuldades e obstáculos no aprendizado de trigonometria:** um estudo com alunos do ensino médio do Distrito Federal. Universidade de Brasília – UNB. PROFMAT. Brasília, 2018. Disponível em: http://repositorio.se.df.gov.br/bitstream/123456789/1058/1/2018_RachelSaffirAraújoAlvesFeijó.pdf. Acesso em: 27 mai. 2019.

MINAYO, Maria. C. S. Ciência, técnica e arte: o desafio da pesquisa social. In: MINAYO, Maria. C. S (Org.). **Pesquisa social:** teoria, método e criatividade. Petrópolis, RJ: Vozes, 2001.

OLIVEIRA, C. A. C. **Trigonometria: o radiano e as funções seno, cosseno e tangente.** Universidade Federal de Campina Grande – Programa de Pós-Graduação em Matemática. PROFMAT - Campina Grande, 2014. Disponível em: <http://www.mat.ufcg.edu.br/PROFmat/TCC/CarlosAndre.pdf>. Acesso em: 26 mai. 2019.

PEREIRA, C. S. **Aprendizagem em trigonometria no Ensino Médio – contribuições da teoria da Aprendizagem significativa.** 2011. 89f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande, 2011.

QUEIROZ, L. F. A. **Ensino de trigonometria:** uma experiência com leitura e produção de texto. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB. Monteiro – PB, 2016. Disponível em: <http://dspace.bc.uepb.edu.br/jspui/handle/123456789/12347> Acesso em: 27 mai. 2019.

SANTOS, E. D. S. **Ensino e aprendizagem da trigonometria no Ensino Médio:** um olhar para os livros didáticos. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro de Ciências e Tecnologia – Departamento de Matemática e Estatística. Universidade Estadual da Paraíba – UEPB, Campina Grande/Paraíba, 2014.

YIN, R. K. **Estudo de caso: planejamento e métodos**. 3 ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

PERSPECTIVAS DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA NA CONSTRUÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO EM CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL

Tailon Thiele¹, Eliane Miotto Kamphorst², Priscila da Costa³, Carmo Henrique Kamphorst⁴

¹ Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Matemática.
E-mail: thiele.tailon@gmail.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de
Ciências Exatas e da Terra. E-mail: anne@uri.edu.br

³ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de
Ciências Exatas e da Terra. E-mail:prisciladacosta71@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Departamento
de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: carmo.kamphorst@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



O trabalho pedagógico tem sido discutido amplamente de diversas formas e pontos de vista, a partir de estudos realizados no âmbito acadêmico. A informatização de grande parte das atividades realizadas cotidianamente realça a importância das instituições de educação proporcionar ambientes de aprendizagem que enriqueçam as investigações de maneiras inovadoras. Trata-se de enfatizar a construção de conhecimentos, em detrimento da reprodução do que já está posto cientificamente.

Na educação superior, a formação qualificada de profissionais perpassa pela construção sólida de conceitos teóricos e práticos. Entretanto, estudos (WISLAND; FREITAS; ISHIDA, 2014; PAGANI; ALLEVATO, 2014; RESENDE, 2003; BARUFI, 1999) apontam para problemas significativos de aprendizagem na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, estudada em cursos superiores das áreas de Ciências Exatas e da Terra e Engenharias. Sustenta-se esta preocupação, dada a importância da compreensão dos seus conceitos nas futuras áreas de atuação destes profissionais.

Por outro lado, algumas tendências da educação matemática têm

possibilitado discussões acerca desta problemática. O uso de tecnologias e a elaboração e análise de sequências didáticas para o ensino conceitual têm recebido ênfase como alternativas para amenizar as dificuldades enfrentadas pelos estudantes. Não obstante, é possível repensar o trabalho pedagógico na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral fundamentado em teorias das ciências da educação, tais como a transposição didática, campos conceituais e registros de representação semiótica. Ambas as teorias enfocam a apreensão de conhecimentos a partir da análise de aspectos psicológicos, mas que implicam reflexões sobre as práticas docentes, conforme evidenciam Thiele, Kamphorst e Kamphorst (2018).

Dado isto, este artigo apresenta algumas considerações acerca do trabalho pedagógico na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, a partir da fundamentação teórica de tendências da educação matemática, a fim de contribuir para a construção de alternativas metodológicas para o ensino de conceitos. De maneira ampla, pretende-se sintetizar conhecimentos teóricos para estimular o diálogo na busca por propostas de cunho pragmático.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Os resultados deste trabalho são parciais, obtidos a partir do projeto de iniciação científica intitulado “Cálculo Diferencial e Integral: proposição de sequências didáticas norteadas por teorias das Ciências da Educação e no aporte metodológico das atividades investigativas e das TDICs”, vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física da URI/FW. A metodologia utilizada é de cunho bibliográfico, discutindo aspectos teóricos acerca de tendências em educação matemática, bem como teorias das ciências da educação, e construindo possíveis relações com a prática pedagógica na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Espera-se ainda, em outras publicações, propor alternativas metodológicas para o ensino desses conceitos.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Serão descritas considerações teóricas acerca de teorias das ciências da educação, além de aspectos relacionados à incorporação de tecnologias digitais no ambiente de aprendizagem. Por fim, buscar-se-á analisar estes elementos como sustentação na construção das práticas pedagógicas a fim de nortear o trabalho docente em Cálculo Diferencial e Integral.

3.1 Teorias das Ciências da Educação: Transposição Didática, Campos Conceituais e Registros de Representação Semiótica

Um dos principais desafios na formação de professores diz respeito à articulação entre os eixos de formação específica e pedagógica. É imprescindível levar em consideração a interdependência entre as disciplinas, tendo em vista que ambas são importantes no processo de constituição docente. Trata-se de relacionar o conhecimento científico e a ação no contexto pragmático de atuação profissional (ZIMMERMANN; BERTANI, 2003). Nesse sentido, o estudo de teorias de aprendizagem pode colaborar para a compreensão dos processos cognitivos que acontecem no ambiente de aprendizagem, e implicar diretamente nas práticas pedagógicas de professores, tanto na seleção das ferramentas a serem utilizadas, quanto nas formas de abordagem dos conteúdos.

Estudos cujos objetos de investigação referem-se aos processos de ensino e aprendizagem em matemática permitem reflexões acerca dos modos como são desenvolvidos em sala de aula.

Pensar a educação matemática sob o foco do funcionamento cognitivo nos permite refletir sobre as dificuldades que se apresentam no processo, tanto de ensino, quanto de aprendizagem da matemática. Compreender quais as atividades cognitivas que embasam esse funcionamento, como se apresentam e o que elas requerem na particularidade da matemática é uma questão fundamental para entender o porquê dessas dificuldades e buscar sua superação (BRANDT; MORETTI, p. 24, 2014).

Dentre tais teorias, a transposição didática de Yves Chevallard (1991), trata de questões envolvendo os conceitos de saber e conhecimento, além das transformações que acontecem com os diferentes saberes. O enfoque está no saber científico, saber a ensinar e o saber ensinado. A teoria sugere que os saberes não são produzidos inicialmente com o objetivo de serem ensinados, mas emergem de situações problemas dos quais o conhecimento possibilita sua resolução. Desse modo, a transposição didática é o processo de adaptações pedagógicas que tornam o objeto de estudo apto ao ensino e a sua compreensão no ambiente de aprendizagem.

A teoria dos campos conceituais, por sua vez, proposta por Gérard Vergnaud, se refere a um “conjunto informal e heterogêneo de problemas, situações, conceitos, relações, estruturas, conteúdos e operações de pensamento, conectados uns aos outros e, provavelmente, entrelaçados durante o processo de aquisição” (MOREIRA, 2002, p. 7). Relaciona-se com o sujeito em ação no ambiente de aprendizagem e permite pensar o trabalho pedagógico a partir das situações que ocorrem, especialmente com foco nas atividades psicológicas. Um campo conceitual é, de fato, um conjunto de conceitos construídos pelo estudante

a partir de situações que lhe são atribuídas. A aprendizagem ocorre, então, com a elaboração de esquemas de pensamentos de acordo com as representações construídas individualmente (SILVA; LEHMANN, 2012).

Os registros de representação semiótica implicam observar o processo histórico de desenvolvimento da matemática, tendo em vista a necessidade do uso de representações para os objetos de estudo (DUVAL, 2003, 2009, 2011). A manipulação de diferentes registros representativos para um mesmo objeto matemático requer atividades cognitivas, denominadas tratamento e conversão. A primeira refere-se às transformações realizadas com a mesma representação. Por outro lado, a conversão diz respeito à mudança de registros, sem alterar a natureza do objeto matemático. Desse modo, a aprendizagem acontece quando o estudante é capaz de realizar ambas as transformações, o que pressupõe a mobilização de no mínimo dois registros. A observação do professor em relação a estes aspectos permite a identificação de possíveis lacunas conceituais existentes e, a partir disso, propor novas alternativas metodológicas ao ambiente de aprendizagem.

3.2 Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação (TDICs)

A informática no ensino de matemática deve ser entendida como uma ferramenta complementar nas atividades do ambiente de aprendizagem. Sendo assim, ela não resolve problemas de aprendizagem se as formas de abordagens também não se adequarem as novas demandas educacionais. Nesse sentido, espera-se que a utilização de tecnologias digitais estimule o desenvolvimento de atividades investigativas com foco na produção de conhecimento, e não apenas para a reprodução mecânica de objetos matemáticos.

Borba, Silva e Gadanidis (2018) consideram a evolução das tecnologias digitais em quatro fases. O uso de computadores e calculadoras, na década de 80 deu início a este processo. Logo houve a popularização destas máquinas, além do surgimento das calculadoras gráficas, que possibilitaram atividades mais visuais e de experimentação. O acesso à internet e a interação online aconteceram no final da década de 90. Atualmente, na quarta fase, as ferramentas digitais móveis e dinâmicas, possibilitam o compartilhamento, desempenho digital matemático e interatividade.

Em nossa perspectiva uma nova fase surge quando inovações tecnológicas possibilitam a constituição de cenários qualitativamente diferenciados de investigação matemática; quando o uso pedagógico de um novo recurso tecnológico traz originalidade ao *pensar-com-tecnologias*. Esses desenvolvimentos estão intrinsecamente envolvidos com outros aspectos, como a elaboração de novos tipos de problemas, o uso de diferentes terminologias, o surgimento ou

aprimoramento de perspectivas teóricas, novas possibilidades ou reorganização de dinâmicas em sala de aula, dentre outros (BORBA; SILVA; GADANIDIS, p. 41, 2018).

Pensar a incorporação de tecnologias digitais no ambiente de aprendizagem requer uma análise muito mais complexa do que simplesmente tornar uma aula mais atrativa. É preciso levar em consideração aspectos pedagógicos que dizem respeito aos processos de ensino e aprendizagem, tais como são abordados nas contribuições das ciências da educação. Trata-se do acesso a representações matemáticas e a atividades cognitivas que dificilmente poderiam ser efetuadas manualmente. A construção de esquemas de pensamentos conceituais acontece quando as formas de abordagem pedagógicas se transformam com o objetivo primeiro da produção de conhecimento próprio, e as tecnologias podem ser aliadas nesta perspectiva.

3.3 O trabalho pedagógico em Cálculo Diferencial e Integral: uma breve contextualização com as tendências em educação matemática

Os problemas de aprendizagem em Cálculo Diferencial e Integral exigem repensar o trabalho pedagógico na disciplina. É possível discutir as transformações de saberes a partir da transposição didática, de modo que os conceitos sejam apresentados aos alunos de acordo com a sua área de formação. Estudar problemas que envolvem o limite de produção de uma empresa, por exemplo, pode tornar a aula mais investigativa num curso de engenharia de produção, propiciando até o uso de tecnologias digitais para a obtenção de modelos que representem a situação.

A aprendizagem conceitual, foco da teoria dos campos conceituais, sugere o uso de várias situações para que o estudante consiga elaborar seus esquemas de pensamento. Tendo em vista a diversidade de problemas da matemática aplicada que podem ser resolvidos através de conceitos do cálculo diferencial e integral e outros que estão relacionados dentro do seu campo, não é impossível ao docente buscar mais de uma situação que torne o conceito de integral apto a ser compreendido. Desde problemas simples envolvendo a determinação de áreas e volumes, até investigações mais complexas como a construção de modelos matemáticos que representem o próprio espaço da sala de aula.

Da mesma forma, relacionar diferentes registros de representação para os conceitos de cálculo diferencial e integral é importante para que o aluno não construa aprendizagens fragmentadas. Resolver limites de forma analítica e graficamente, identificar o limite de uma função a partir do seu gráfico, visualizar a possibilidade de resolver um enunciado a partir de uma integral e construir seu

gráfico, e até mesmo resolver a derivada segunda de uma função e visualizar seu comportamento no plano bidimensional, são alguns exemplos de atividades que envolvem o tratamento e a conversão de registros de representação.

A utilização de tecnologias digitais, especialmente softwares de geometria dinâmica, como o *geogebra*¹, por exemplo, permitem realizar muitas dessas atividades. Analisar o limite de uma função nesta ferramenta torna-se muito mais rico pedagogicamente em relação a fazer o mesmo no caderno. É preciso retomar a natureza geométrica dos conceitos de cálculo diferencial e integral, que foi sendo deixada de lado em algum momento. O uso da modelagem matemática se torna muito mais acessível com estas ferramentas, e pode também enriquecer as investigações no ambiente de aprendizagem.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As tendências em educação matemática, tais como a utilização de tecnologias digitais, bem como teorias que abordam o ensino e aprendizagem de conceitos, podem ser importantes na busca por amenizar as dificuldades dos estudantes de cálculo diferencial e integral. A partir desse embasamento teórico é possível tecer conjecturas de um ambiente de aprendizagem inovador, norteado pela investigação matemática e produção de conhecimento. A elaboração de sequências didáticas é uma possibilidade para que aconteçam mudanças no trabalho pedagógico da disciplina.

As práticas pedagógicas precisam levar em consideração as ferramentas, bem como as formas de organização a serem empregadas, de acordo com o conteúdo e os estudantes. Não há como pensar estes dois elementos separadamente, sob a pena de construir aprendizagens fragmentadas por lacunas conceituais.

5 REFERÊNCIAS

BARUFI, M. C. B. **A Construção/Negociação de significados no Curso Universitário Inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. (195 f). Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

BORBA, M. C.; SILVA, R. S. R.; GADANIDIS, G. **Fases das tecnologias digitais em Educação Matemática: sala de aula e internet em movimento**. 2ª Ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2018.

BRANDT, C. F.; MORETTI, M. T. O Cenário da Pesquisa no Campo

1 Ferramenta de livre acesso que pode ser baixada no link: <https://www.geogebra.org/download>.

da Educação Matemática à Luz da Teoria dos Registros de Representação Semiótica. **Perspectivas da Educação Matemática**, Campo Grande, MS, v. 7, n. 13, p. 22-37, 2014.

CHEVALLARD, Y. **La Transposition didactique**. Grenoble: La Pensée sauvage, 1991.

DUVAL, R. **Ver e ensinar a Matemática de outra forma. Entrar no modo matemático de pensar: os registros de representações semióticas**. 1ª Ed. São Paulo: PROEM, 2011.

DUVAL, R. Registros de representações Semióticas e Funcionamento Cognitivo da Compreensão em Matemática. MACHADO, S. D. A. (Org.). **Aprendizagem matemática: Registros de representação Semiótica**. Campinas, SP: Papirus, 2003, p. 11 – 33.

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano: registros semióticos e aprendizagens intelectuais**. 1ª Ed. São Paulo: Editora da Física, 2009.

MOREIRA, Marco Antônio. A Teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud, o Ensino De Ciências e a Pesquisa nesta Área. **Investigações em Ensino de Ciências**, v. 7, n. 1, p. 7-29, 2002.

PAGANI, E. M. L.; ALEVATTO, N. S. G. Ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: um mapeamento das teses e dissertações produzidas no brasil. **Revista Vidya**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 2, p. 61-74, 2014.

RESENDE, W. M. **O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica**. São Paulo. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, USP, 2003.

SILVA, J. C.; LEHMANN, M. S. Análise da Contribuição da Teoria dos Campos Conceituais no Ensino de Cálculo em Cursos de Tecnologia. **Revista: Publicação técnico-científica do IST-Rio**, v. 3, n. 5, p. 63-71, 2012.

THIELE, T.; KAMPHORST, E. M.; KAMPHORST, C. H. Teorias das Ciências da Educação no ensino da matemática: aspectos acerca da Transposição Didática, Campos Conceituais e Registros de Representação Semiótica. **ÁGORA Revista Eletrônica**, Cerro Grande, RS, ano XIV, n. 26, p. 36-48, 2018.

WISLANDI, B.; FREITAS, M. C. D.; ISHIDA, C. Y. Desempenho acadêmico dos alunos em curso de Engenharia e Licenciatura na disciplina de Cálculo I. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, SC, v. 6, n. 11, p. 94 – 112, 2014.

ZIMMERMANN, E.; BERTANI, J. A. Um olhar sobre os cursos de formação de professores. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 20, n. 1: 43-62, 2003.

PROCESSOS DE INVESTIGAÇÃO DO PETCiências: NARRATIVAS DE PROFESSORES EM FORMAÇÃO INICIAL

*Naiára Berwaldt Wust¹, Graciela Paz Meggiolaro², Roque Ismael da Costa
Güllich³*

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, nayara.wust@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, gracipmegg@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul - UFF, biroque.girua@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

O caminho da reflexão é uma possibilidade de mudanças que emana do discurso do professor e que carrega consigo a responsabilidade do sujeito em praticá-la, sendo um compromisso do professor com o meio social e sua prática educativa tornando-se inerente e necessária a ação docente. De acordo com Alarcão (1996) o professor tem que refletir sobre o que faz e sobre o que vê fazer, interpretando, recriando e transformando. Uma vez que, as reflexões na e sobre ação estão diretamente ligadas às vivências. Com isso, a escolha de investigar o uso de diários é justificada pelo seu papel como instrumento para direcionar uma reflexão crítica sobre e para a ação docente (PORLÁN; MARTÍN, 2001).

O diário de formação é um documento pessoal (ZABALZA, 2004), que foi utilizado nessa investigação pela sua produção periódica que, conforme Porlán e Martín (2001), permite a reflexão do ponto de vista do autor sobre os processos mais significativos da dinâmica em que está imerso. Esse recurso é descrito na literatura internacional como um mecanismo que facilita o processo reflexivo (ALARCÃO, 2010; ZABALZA, 2004; PORLÁN; MARTÍN, 2001; REIS, 2008).

As narrativas desenvolvidas nos diários de formação são instrumentos potenciais para a tomada de consciência no processo de autoformação a partir da reflexão direcionada e intencional (PORLÁN; MARTÍN, 2001). Kierepka e Güllich (2017) afirmam que, com o desenvolvimento de narrativas no diário, o professor pode ampliar a habilidade reflexiva e crítica, resultando em formação

docente. Sendo a narrativa “um instrumento de reflexão e investigação [...] que impulsionam [sic] o sujeito a (re)significar as próprias concepções durante o processo constitutivo” (WYZYKOWSKI; BOSZKO; GÜLLICH, 2016, p. 287).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é investigar a partir das narrativas o papel do diário de formação no processo de formação de professores dos cursos de Licenciatura da área de Ciências, sendo os mesmos bolsistas do programa PETCiências, analisando de acordo com os conteúdos, os níveis e as formas/ tipos de reflexão contextualizados nas narrativas, o papel dos processos de formação inicial desenvolvidos por meio da Investigação-Formação-Ação (IFA) na constituição de professores de Ciências.

2 METODOLOGIA

Esta pesquisa tem abordagem qualitativa, do tipo documental e tem como campo empírico 3 diários de formação dos licenciandos do grupo PETCiências da UFFS-Cerro Largo. A análise do processo de reflexão crítica e o contexto das narrativas recriado nos diários de formação partem do referencial teórico de Alarcão (2010) e Porlán; Martín (2001). O objetivo da análise dos 3 diários de formação é a partir das narrativas escritas durante o processo de formação e pesquisa vivenciados pelos licenciandos perceber como se dá a IFA, analisando assim, o conteúdo das reflexões.

Os diários recolhidos, foram renomeados a fim de identificá-los por códigos e preservar seus nomes originais, passaram a ser: “LPET” (Licenciando PETCiências) seguido de um número LPET1, LPET2 e LPET3. Para analisar o conteúdo dos diários e fazermos proposições de categorias de acordo com Lüdke e André (2001), foram lidos, selecionados e digitados excertos que atendiam as categorias que envolveram a tematização do processo de formação de professores vivenciado. Emergindo por frequência nas narrativas (*a posteriori*) surgiu a categoria: i) conteúdo da reflexão: Experimentação, Iniciação à docência/ Constituição docente, Pesquisa/ Metodologia de pesquisa, Ensino e Educação. As categorias de análises definidas *a priori* foram embasadas conforme referencial de Porlán e Martín (2001): ii) níveis de reflexão: Descritivo, Explicativo/Analítico, Reflexivo/Valorativo em seguida os: iii) tipos de reflexão, baseados em Marcelo (1992): Introspecção, Exame, Indagação e Espontaneidade.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

No processo de análise dos diários de formação foram analisados três diários sendo um do licenciando(a) que iniciou o programa a um semestre, o segundo que está a mais tempo (mais de 3 semestres) e outro que está

concluindo curso e saindo do programa (mais de 5 semestres), visto que ao longo da categorização constatamos que o tempo de participação no programa PETCiências está relacionado com o nível e tipo de reflexões dos licenciandos.

O Quadro 1, demonstra a frequência o qual está destacado nos parênteses a partir da análise de narrativas dos diários de formação. As escritas permitiram destacar o conteúdo da reflexão, os níveis de reflexão os tipos das narrativas dos licenciandos analisados na investigação.

Quadro 1 - Dados da pesquisa

Conteúdo da Reflexão	Licenciandos
Experimentação	LPET3(1)
Iniciação à docência/ Constituição docente	LPET2(3)
Pesquisa/ Metodologia de pesquisa	LPET1(2), LPET2(2), LPET3(1)
Ensino/Educação	LPET1(9), LPET2(2), LPET3(6)
Níveis de Reflexão	Licenciandos
1. Descritivo	LPET1(4), LPET2(2), LPET3(7)
2. Explicativo/Analítico	LPET1(5), LPET2(3)
3. Reflexivo/Valorativo	LPET1(2), LPET2(1), LPET3(1)
Tipos de reflexão	Licenciandos
1. Introspecção	LPET1(5), LPET2(4), LPET3(1)
2. Exame	LPET1(1)
3. Indagação	LPET1(3), LPET2(3), LPET3(4)
4. Espontaneidade	-

Fonte: Wust; Güllich, Meggiolaro 2019.

A primeira parte da análise se consistiu na identificação do i) conteúdo da reflexão por meio da classificação de excertos retirados dos diários de formação analisados nesta investigação. Foram analisadas cinco subcategorias sendo elas Experimentação, Iniciação à docência/Constituição docente, Pesquisa/ Metodologia de pesquisa, Ensino e Educação.

A subcategoria **Experimentação** (1:26), foi encontrada apenas em um diário o LPET3, acreditamos que isso ocorreu pelo fato do licenciando(a) estar concluindo o programa e por ser o único dos três analisados que descreveu atuação em sala de aula: *“Em círculo os alunos fizeram a 1ª observação anotaram vários dados e refletiram sobre suas hipóteses ”* (LPET3). É importante durante a

formação, levar a experimentação para sala de aula, para compreender o sentido da mesma e desenvolvê-la no futuro (WYZYKOWSI; GÜLLICH e HERMEL, 2013).

A **Iniciação à docência/Constituição docente** (3:26) também foi encontrada em apenas um diário no LPET2, porém três vezes: *“Posso dizer que foi muito importante para o meu desenvolvimento acadêmico e pessoal, tendo em vista que comecei a despertar meu senso de investigação durante a análise dos trabalhos”*. Esta narrativa foi escrita pelo licenciando(a) que está numa fase intermediária do começo e fim do programa, mas pela leitura de seu diário podemos perceber um avanço em suas concepções docentes, desde o início do programa. A IFA permite que os professores em formação se conheçam de forma mais aprofundada, no qual as pessoas envolvidas tendem a se tornar mais conscientes acerca de suas práticas e das lacunas entre suas crenças e ações (JORDÃO, 2005).

Na **Pesquisa/Metodologia de pesquisa** (5:26) encontramos a frequência nos excertos dos três diários: *“Está sendo difícil encontrar uma metodologia que funcione com eles, percebo que gostam de aulas com slides, na verdade acredito que estejam acostumados”* (LPET3). Ao analisar a narrativa percebemos a dificuldade de que LPET 3 encontrou ao planejar sua aula, o programa PETCiências promove ao licenciandos um amplo conhecimento, os mesmos ao chegar à escola onde seguem uma rotina de aula, acabam se sentindo desconfortáveis com aquela mudança. As metodologias de ensino integram estratégias, técnicas e atividades voltadas a diferentes situações didáticas vividas em sala de aula, possibilitando ao aluno interagir com os conhecimentos propostos.

A subcategoria **Ensino/Educação** (17:26) foi encontrada nos três diários e foi a mais frequente de todas as categorias: *“Meu medo virou motivação, me sinto tão segura em meio a tantos alunos diferentes, com diversos talentos, com esperança de uma educação mais valorizada”* (LCB1). Através da reflexão das práticas, o licenciado se torna investigador da sua prática, acreditamos que o que possibilita tudo isso é o processo de narração presente na escrita que favorece a tomada de consciência sobre a sua formação/papel como futuro professor (BREMM, GÜLLICH, 2018).

Quanto aos ii) níveis de reflexão, o processo de reflexão em nível **Descritivo** foi encontrado nos três diários de formação LPET1(4), LPET2(2) e LPET3(7), corresponde ao estágio inicial, neste nível de reflexão não há análise e tem muita descrição, no qual o sujeito ocupa-se em descrever a ação/atividade e não em refleti-la e/ou retomar vivências (PORLÁN, MARTÍN, 2001). O segundo nível de reflexão **Explicativo/analítico** foi encontrado em apenas em dois diários LPET1(5) e LPET2(3), este nível além das descrições há análise e explicação, pois, o sujeito começa a desenvolver a capacidade de observação faz

inferências, retoma vivências, analisa os fatos com um nível inicial de reflexão (PORLÁN, MARTÍN, 2001). E o último nível de reflexão **Reflexivo/Valorativo**, foi encontrado nos três diários, LPET1(2), LPET2(1) e LPET3(1), reflexão nível elevado os licenciandos desenvolvem uma reflexão crítica em seus processos de formação buscando em suas narrativas mecanismos que vão além da descrição de sua prática, já compreendem que é necessário compreender os processos refletindo suas próprias práticas (PORLÁN, MARTÍN, 2001).

Seguindo a análise dos excertos oriundos das narrativas dos licenciandos, analisamos a categoria: iii) tipos de reflexão de acordo com os estudos de Marcelo (1992). O autor descreve as formas de reflexão tipificando-as em: introspecção, exame, indagação e espontaneidade. O primeiro tipo de reflexão **Introspecção** que conforme Marcelo (1992, p. 42) “implica uma reflexão interiorizada, pessoal mediante a qual o professor reconsidera os seus pensamentos e sentimentos em relação à atividade diária e cotidiana, ou seja, não está ligada a ação”, foi analisada nos três diários LPET1(5), LPET2(4) e LPET3(1). A categoria **Exame** se refere às reflexões em que o professor relata acontecimentos passados, ou seja, reflete sobre ações da sua prática que possam até nortear trazer acontecimentos futuros de forma prospectiva (ALARCÃO, 2010). Este tipo de reflexão está mais ligado a ação, pois reflete as escolhas do professor frente a sala de aula, este tipo esteve presente em apenas um diário LPET1(1).

A **Indagação** este tipo de reflexão, conforme Marcelo (1992) está relacionado com o compromisso de mudança do professor, pois possibilita a análise de sua prática e por meio dela emanam estratégias que interferem na mesma, foi encontrada nos excertos dos três diários, LPET1(3), LPET2(3) e LPET3(4). A **Espontaneidade**, é o tipo mais avançado de reflexão, mas não esteve em evidência nas narrativas, dos licenciandos. Conforme Marcelo (1992, p. 44), a espontaneidade: “[...] tem a ver com os pensamentos que os professores têm quando estão a ensinar [...]” e por meio destas reflexões o sujeito procura compreender e encontrar respostas para as problemáticas que emergem no seu dia-a-dia em sala.

4 CONCLUSÃO

A produção dos resultados tornou evidente o uso do diário de formação e as possibilidades que este instrumento traz no descrever de processos de formação em Ciências. Acreditamos que o uso do diário e a produção das narrativas desenvolvem cada vez mais a reflexão, e esta é uma categoria formativa dos professores no processo de IFA. Conforme Güllich (2013, p. 67), “a reflexão é um caminho formativo que pode ampliar as condições de docência” este pensamento fica claro com a análise e categorização dos diários de formação dos licenciandos

de Ciências investigados, pois os resultados apontam que a prática reflexiva é uma busca constante, que inicia na formação inicial e acreditamos que pode perdurar/se manter durante a formação continuada e desenvolvimento profissional do professor (ALARCÃO, 2010).

Ao analisar os 3 diários de formação foram categorizadas 26 narrativas no total as quais tiveram as seguintes frequências: i) conteúdo da reflexão: experimentação (1:26), Iniciação à docência/Constituição docente (3:26), Pesquisa/Metodologia de pesquisa (5:26), Ensino/Educação (17:26); ii) níveis de reflexão: Descritivo (13:26), Explicativo/analítico (8:26), Reflexivo/Valorativo (4:26); iii) tipos e reflexão: Introspecção (10:26), Exame (1:26), Indagação (10:26), Espontaneidade (não encontrado).

Com as narrativas analisadas podemos concluir que o uso do diário de formação é essencial para formação do sujeito, e que quanto mais você escreve mais reflexiva se torna sua escrita, pensando nisto que enfatizamos a importância da reflexão na formação dos licenciandos e professores de Ciências em formação desde o início da graduação, como forma de compreender suas escolhas diante dos processos que permeiam sua formação e experiências em sala de aula. A reflexão é a base para melhorias pois, fortalece o olhar para si mesmo revelando problemas e discussões que implicam nas ações do professor, e na vida cotidiana.

5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, Isabel. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 7. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BREMM, Daniele, GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Processos de investigação-Formação-Ação decorrentes de narrativas em ciências de professores em formação inicial: com a palavra o PIBID. **Revista RenCiMa**, v. 9, n. 4, p.139-152, 2018.

GARCIA, Carlos Marcelo. A formação de professores: novas perspectivas baseadas na investigação sobre o pensamento do professor. In: NÓVOA, António. **Os professores e sua formação**. Trad. Graça Cunha, Cândida Hespanha, Conceição Afonso e José António Souza Távares. 2. ed. Lisboa: Instituto Inovação Educacional, 1992.

GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: Um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino**. Curitiba: Prismas/Appris. 2013.

JORDÃO, Rosana dos Santos. **Tutoria e pesquisa-ação no estágio supervisionado: contribuições para a formação de professores de Biologia**.

Tese (doutorado) Universidade de São Paulo. São Paulo, SP:s.n, 2005.

KIEREPKA, Janice Silvana Novakowski; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. Refletindo sobre a formação de professores: o processo investigativo/reflexivo como propulsor da constituição docente. **RELECS**. v. 1, n. 1, p. 117-127, jan.-mar. 2017.

LÜDKE, Menga; ANDRÉ, Marli E. D. A.. **Pesquisa em educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: Epu, 2001.

PORLÁN, Rafael; MARTÍN, José. **El diario del profesor: um recurso para investigación em el aula**. Sevilla, Díada, 2001.

REIS, Pedro Rocha dos. As narrativas na formação de professores e na investigação em educação. **Nuances: Estudos sobre Educação**. Presidente Prudente, SP, ano XIV, v. 15, n. 16, p. 17-34, jan.-dez., 2008.

ROSA, Maria Inês de Freitas Petrucci dos Santos; SCHNETZLER, Roseli Pacheco. A investigação ação na formação continuada de professores de Ciências. **Ciência & Educação**. Bauru, 9 (1):27-39, 2003.

WYZYKOWSKI, Tamini; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa; HERMEL, Erica do Espírito Santo. Experimentação e formação inicial de professores: constituição e docência em Ciências. **II CIECITEC**, 2012, Santo Ângelo. Anais on-line, 2012.

WYZYKOWSKI, Tamini.; BOSZKO, Camila.; GÜLLICH, Roque Ismael da Costa. A Investigação-ação como propulsora da formação e da iniciação a docência em ciências e biologia. In: Roque Ismael da Costa Güllich, Erica do Espírito Santo Hermel. (Org.). **Educação em ciências e matemática: pesquisa e formação de professores**. 1ed.Chapecó-SC: Ed. UFFS, v. 1, p. 285-304, 2016.

ZABALZA, Miguel A. **Diários de aula: um instrumento de pesquisa e desenvolvimento profissional**. Porto Alegre: Artmed, 2004.

A UTILIZAÇÃO DOS JOGOS DIGITAIS COMO UMA NOVA ESTRATÉGIA PEDAGÓGICA PARA O ENSINO DA MATEMÁTICA EM ALUNOS COM DISCALCULIA

Edson Luis Bruxel¹, Cristiane da Silva Stamberg²

¹ Aluno do Curso Superior de Licenciatura em Computação - Instituto Federal Farroupilha, Santo Ângelo- RS, Brasil. E-mail: edson.bruxel@hotmail.com.br

² Professora do Instituto Federal Farroupilha Campus Santo Ângelo – Instituto Federal Farroupilha, Santo Ângelo - RS, Brasil. E-mail: cristiane.stamberg@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Discalculia é um transtorno de aprendizagem em que o aluno apresenta dificuldades matemáticas, o que prejudica as capacidades utilizadas para realizar cálculos, ordenar os números em sequência, a compreensão das operações básicas (soma, subtração, multiplicação e divisão) e, em alguns casos, os alunos com Discalculia não conseguem associar o valor de um número ao seu símbolo. A Discalculia é um Transtorno do Desenvolvimento, que frequentemente é confundida com a Dislexia e, em 1974, foi classificada por Dr. Ladislav Kosc da seguinte maneira:

Verbal: dificuldade para nomear as quantidades matemáticas, os números, os termos, os símbolos e as relações;

Practognóstica: dificuldade para enumerar, comparar e manipular objetos reais ou em imagens, matematicamente;

Léxica: dificuldade na leitura dos símbolos matemáticos;

Gráfica: dificuldade na escrita de símbolos matemáticos;

Ideognóstica: dificuldade em fazer operações mentais e na compreensão de conceitos matemáticos;

Operacional: dificuldade em fazer cálculos e na execução de operações. (CAMPOS, 2015, p. 25-26).

Analisando a classificação, é possível perceber que, independente de qual termo utilizado para elencar essa disfunção, todas se relacionam com uma mesma

dificuldade: compreensão numérica. Por isso, com o objetivo de proporcionar o desenvolvimento das habilidades matemáticas dos alunos que possuem Discalculia, idealizou-se a criação e a reprodução de jogos, que envolvam cálculos e a relação entre algarismos.

Ao buscarmos entender como funciona a Discalculia numa criança, observamos que existem diversas lacunas que são difíceis de serem preenchidas e por se tratar de um distúrbio de aprendizagem é pouco abordado por profissionais da educação. Um ponto importante a ser considerado é de que cada criança possui o seu tempo para aprender os conteúdos da disciplina de matemática, os quais devem ser explorados dentro do ambiente escolar, com o auxílio do professor. O docente deve procurar entender como esse transtorno se manifesta e, de posse da suspeita de que seu aluno possua algum tipo de distúrbio fazer uma sondagem para ter certeza de que se trata de um estudante com Discalculia. Vieira (2004) sistematizou um questionário para avaliação de alunos que demonstravam certa dificuldade com disciplina de matemática e que possuíam características relacionadas a discalculia. O questionário, definido como uma ficha de avaliação, possuía a intenção de auxiliar os docentes na elaboração de um diagnóstico inicial, para Campos (2014) seria recomendado que essas informações coletadas pelo professor fossem analisadas por um equipe formada por vários profissionais (médico, fonoaudiólogo, psicólogo entre outros), para que essa equipe multidisciplinar tivesse através de testes mais específicos um diagnóstico mais específico.

Bastos (2008) sugere que as atividades possuam figuras e formas, as quais devem possuir tamanhos diferentes, espessura e largura diferenciadas, semelhanças e diferenças, números e letras, sendo assim, essas fichas de atividades teriam o objetivo de auxiliar o professor e a equipe multidisciplinar na compreensão do comprometimento que a aprendizagem desses alunos com suspeita de discalculia.

Neste ponto chegamos numa outra questão, à prática docente deve ser atualizada, para que o profissional de sala de aula possa sentir-se seguro em meio a uma diversidade de realidades encontradas dentro de um ambiente escolar.

De posse do diagnóstico, reconhecido pelo docente em sala de aula ou trazido pelos próprios pais, surge o seguinte questionamento: “O que devo fazer enquanto docente para contribuir na aprendizagem de um aluno com Discalculia?”; “Qual ferramenta posso utilizar para ensinar?”. Um ponto importante que deve ser levado em consideração pelo professor é, de que cada estudante possui o seu próprio tempo de aprendizagem e, que alunos que apresentam essa patologia em muitos casos são em muitas vezes muito inteligentes em outras disciplinas. Numa época em que falamos e debatemos sobre o tema da “inclusão” dentro da escola, que é um direito adquirido por qualquer um em idade escolar ou não, o

professor deve buscar atualizar as suas práticas pedagógicas, com o objetivo de ser um agente facilitador da disseminação do conhecimento.

A Discalculia é um distúrbio que pode ser tratado. Esse tratamento passa pela criação de um ponto de ligação entre docente e discente, no qual a realidade vivida pelo aluno passa a fazer sentido com a utilização da matemática, a qual esta deva estar presente em todas as situações do cotidiano das pessoas. O educando passa a aprender através das situações que ele mesmo vivência, visualizando um sentido e/ou propósito para o que está aprendendo. Outro fator preponderante quando se trabalha com crianças com Discalculia é o isolamento que os demais colegas fazem e, a criação de rótulos que são criados pelo grupo (professores e alunos) devido às dificuldades de compreensão dos conceitos matemáticas que são utilizados para resolução de questões tidas como simples, gerando uma exclusão na hora de realização de atividades em grupo dentro da sala de aula. Por isso, quando professor consegue diagnosticar e diferenciar essas dificuldades de aprendizagem, torna-se importante para desenvolvimento emocional e da própria imagem que esse aluno faz de si mesmo.

Ter dificuldades com relação à disciplina de matemática está muito além do gostar ou não dos seus conteúdos, os seus fatores como mentais, psicológicos e pedagógicos também são condições que levam as pessoas a não conseguirem aprender operações simples de somar ou dividir.

O jogo, bem como o simples ato de brincar, pode tornar o ato de aprender em algo alegre e prazeroso, com o qual podemos trabalhar o desenvolvimento de laços afetivos entre os participantes desta “brincadeira”, podendo com isso facilitar qualquer processo de ensino e aprendizagem, no qual, não existem críticas ou rejeição, uma vez que a vontade de brincar transpõe qualquer sentimento de exclusão que possa ter. A introdução de jogos, como um recurso didático-pedagógico, para os conteúdos da disciplina de matemática age como uma forma de quebrar o bloqueio que o aluno se condicionou a ter a respeito da matemática. Os jogos podem ser utilizados como uma forma de simular situações problema e que exigem do “jogador” soluções imediatas, as quais podem estimular o conceito de planejamento nas ações que serão utilizadas para progredir no jogo ou para tomar decisões na vida cotidiana.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Tendo em vista as carências do sistema educacional de adaptar-se às constantes mudanças e necessidades dos estudantes, a pesquisa estudou a possibilidade de construção de materiais concretos e jogos digitais envolvendo operações matemáticas e números, visando o desenvolvimento do pensamento

lógico-matemático para que, além de propiciar a melhor compreensão de números, fórmulas e símbolos, atue para atenuar e dirimir a pressão psicológica também gerada pelo transtorno, para que suas relações sociais não sejam afetadas. Em um primeiro momento, o trabalho baseou-se em pesquisa bibliográfica de natureza qualitativa, com o objetivo de procurar entender quais os motivos que levam os alunos com discalculia a desenvolverem uma dificuldade de aprendizagem dentro dos conteúdos da disciplina de matemática, para buscar essa compreensão tomou-se como base alguns autores, como Campos (2015), Shih e outros (2016) e Bernardi (2014).

Por meio de pesquisa qualitativa, o projeto teve sua base bibliográfica estruturada e foi possível identificar as principais dificuldades que professores e alunos encontravam durante seu desenvolvimento com a disciplina de Matemática.

Nesse sentido, o uso de jogo deve possuir uma comunicação simples e bem clara, podendo com isso transforma-se numa ferramenta facilitadora de temas abstratos como na matemática. Ao buscarmos em nossas pesquisas quais processos podem ser utilizados para auxiliar os alunos com o distúrbio da Discalculia, nos deparamos com uma dúvida, em que contexto os jogos digitais podem ser utilizados no desenvolvimento da aprendizagem? Esse questionamento é uma crescente entre os alunos que cursam uma Licenciatura em Computação, em que momento e de que forma usar as tecnologias, no caso do jogo, para desenvolver o ensino e a aprendizagem dos alunos nos diversos contextos escolares. Outro ponto interessante que dever ser observado é que utilizamos a matemática em nosso dia a dia e muitas vezes nem percebemos, agora imagina uma criança em processo de desenvolvimento intelectual e com dificuldade de compreender esses mesmo conceitos e aplicações. O mundo mudou, as pessoas mudaram e a educação precisa acompanhar essas evoluções. O educando mudou a sua forma de ver o mundo e interagir com ele, no qual o conhecimento acontece em qualquer lugar e a qualquer hora.

O “usuário” dos jogos não se prende a conceitos considerados ultrapassados de jogar e interagir com os objetos apresentados na tela do celular ou do seu computador, isso acontece com qualquer tipo de jogo, inclusive os que utilizam conceitos pedagógicos, o jogador quer e busca novos desafios. Desafios esses que podem ser utilizados pelo professor como uma ferramenta dinâmica e maior alcance para o desenvolvimento dos conteúdos relacionados com a matemática para os alunos com Discalculia. Muitos jogos que possuem uma forma concreta e que foram criados a partir de materiais recicláveis podem ser adaptados para o mundo digital, basta um pouco de criatividade e conhecimento técnico dos envolvidos.

Na confecção dos jogos digitais para trabalhar com crianças com algum

tipo de distúrbio, no caso a Discalculia, devem lavar em consideração a idade do jogador e o nível de conhecimento que ele possui do conteúdo disponibilizado para o jogo. Podemos citar como exemplo umas das atividades previstas para o jogo, operações matemática com a utilização da “adição”, na tela aparece várias contas diferentes e com o mesmo resultado “9”, “ $6+3=?$ ”, “ $3+6=?$ ”, “ $5+4=?$ ”, “ $4+5=?$ ”, será utilizado também imagens (6 laranjas + 3 maçãs=?, quantas frutas tem no cesto), em todas essas perguntas o aluno deve colocar uma resposta e após responder todas elas poderá seguir para próxima tarefa.

As interfaces do jogo devem ser atrativas e o acesso às diversas funções do jogo deve ser intuitivo, para que o jogador não se desmotive ao tentar iniciar o jogo. O jogo deve possuir um apelo visual muito próximo aos jogos que os alunos estão acostumados a jogar, no qual a preocupação com as cores, com os sons e com os resultados que o jogador vai ter com o jogo devem fazer parte da sua construção. Outro ponto importante que deve ser considerado na construção destes jogos é o feedback que será enviado ao professor, mostrando de forma individualizada os resultados (erros e acertos) de cada jogador e, de posse destas informações o docente poderá elaborar estratégias para uma melhora na aprendizagem destes alunos nos pontos de maior dificuldade. A cada novo acesso do usuário e posicionamento das questões e de suas repostas deve ser mudado, para evitar que o aluno decore a localização das respostas e das perguntas, evitando com isso um resultado fraudulento dos objetivos propostos pelo professor aos alunos.

Uma questão importante que deve ser observada na construção deste jogo para trabalhar a matemática com alunos com Discalculia é que o jogador poderá utilizar um smartphone, computador, tablet ou notebook, para que os dados gerados com a execução das atividades possam ser armazenados dentro de um banco de dados o aluno vai ter que estar conectado ao internet, pois essas informações armazenadas serão enviadas aos professores cadastrados, para que os docentes tenham em mãos (em forma de números) o total de erros e acertos dos estudantes. Com o objetivo de desenvolver uma ferramenta pedagógica de qualidade o jogo para discalculia está em fase de desenvolvimento e testes iniciais.

Ter uma receita definitiva para o “jogo da Discalculia” é muito prematuro dizer, o que temos que levar em consideração são os meios disponíveis nas escolas para identificar as crianças que possuam algum tipo de transtorno de aprendizagem, no nosso caso alunos com Discalculia e, de posse dessas informações buscar melhores soluções para o desenvolvimento de materiais pedagógicos que possam ser utilizados pelos docentes.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Com este projeto foi possível perceber que muitos alunos possuem certas dificuldades em aprender e compreender a matemática e, que em algumas dessas dificuldades, se deve à Discalculia, um transtorno de aprendizagem que prejudica a capacidade cognitiva. Ela é atrelada ao raciocínio lógico, a memória, o pensamento e a associação das coisas, capacidades importantes para o aprendizado de matemática.

Porém, ainda existem poucos estudos sobre a Discalculia e eles não possuem o aprofundamento necessário para a compreensão dos seus sintomas, tornando o entendimento do transtorno difícil e pouco acessível, pois muitos professores desconhecem sua existência. Esses fatores fazem com que os alunos com Discalculia passem despercebidos dentro dos espaços escolares, acreditando que essas dificuldades de aprendizagem são fases da criança ou simplesmente rotulá-los como preguiçosos.

Por isso, é importante que quando os alunos apresentarem dificuldade em aprender e compreender a disciplina de matemática, seja feita uma análise por uma equipe multidisciplinar para fazer o diagnóstico correto e, sejam aplicadas as devidas intervenções para auxiliar no ensino destes alunos.

Também é válido dizer, que o projeto possuiu foco em crianças e adolescente, mas estes deveriam possuir o diagnóstico da Discalculia, que só pode ser concedido por psicopedagogos, psicólogos (escolares ou infantis) ou neuropsicólogos. Através de contato telefônico, por e-mail ou pessoalmente nas escolas das cidades de Santo Ângelo, Santa Rosa e Três de Maio, todas no estado do Rio Grande do Sul, buscou-se coletar informações sobre possíveis casos de crianças com discalculia, mas infelizmente não encontramos nenhum caso registrado com este distúrbio, o que impossibilitou a realização de entrevistas, bem como o estudo de caso, informações essas que nos auxiliariam na correta compreensão do que é a discalculia, como ela se manifesta e como atinge socialmente os estudantes.

4 CONCLUSÕES

A Discalculia é um distúrbio que pode ser tratado, mas para que isso ocorra é preciso que professores alunos, comunidade escolar e pais, criem um elo de comprometimento que vise o pleno desenvolvimento do ser humano dentro e fora do meio escolar. O conhecimento pode ser construído com a utilização dos jogos digitais, os quais podem ser utilizados com um meio de desafiar os educandos a construir uma aprendizagem efetiva e, como consequência, preencher as lacunas deixadas pela Discalculia, uma vez que ao analisar, ao questionar e sintetizar o

que estão aprendendo os discentes transformam os conteúdos de matemática em algo que possua uma aplicabilidade na vida de todos os envolvidos com a escola. Para criança em formação esse peso que ela carrega por não conseguir aprender é muito grande e pode gerar consequências futuras muito pesadas, por isso o comprometimento do Instituto Federal Farroupilha – Campus Santo Ângelo com o desenvolvimento de projetos que visem o desenvolvimento de todas as habilidades dos alunos de toda a nossa comunidade e, com isso cria subsídios teóricos e práticos que auxiliem outros profissionais da educação no que tange a trabalhar com crianças com algum tipo de distúrbio que as impeça de aprender.

Devemos ter a sensibilidade de olhar para os diferentes contextos vivenciados dentro dos espaços escolares e, com isso, compreender que em muitos destes locais o acesso dos alunos aos computadores e a internet não existe, com esse olhar direcionamos também a nossa preocupação em pesquisar e desenvolver outros materiais que possuam a mesma dinâmica de um jogo digital e que sirvam de ferramenta para o professor no processo de ensinar e aprender.

Também foi possível perceber que as dificuldades que a Discalculia traz se alastram por todos os níveis educacionais, quando não superadas totalmente com o auxílio de profissionais devidamente instruídos, podendo fazer com que o aluno tenha problemas que perpassam o núcleo escolar e chegam aos núcleos pessoais, afetando as relações que o aluno possui com todos ao seu redor.

É importante destacar que o desenvolvimento de projetos como esse são enriquecedores para a comunidade acadêmica, o qual são focados na evolução do ser humano em relação às atividades que podem ser aprimoradas com a devida pesquisa bibliográfica e o empenho em seu crescimento.

Portanto, com a utilização dos jogos elaborados para a superação dos obstáculos construídos pela Discalculia, foi possível identificar todas as nuances que aparecem com as diferentes manifestações do transtorno, como também, as melhores formas de se desenvolver esses jogos para que eles sejam melhor entendidos pelos alunos.

5 REFERÊNCIAS

BASTOS, J.A. **O cérebro e a matemática**. São Paulo: Edição do Autor, 2008.

BERNARDI, Jussara. **Discalculia: O que é? Como intervir?** Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

CAMPOS, A. M. A. de. **Discalculia: superando as dificuldades em aprender Matemática**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2014.

CAMPOS, Ana Maria Antunes de. **Discalculia**: superando as dificuldades em aprender Matemática. 2. ed. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2015.

CAMPOS, Ana Maria Antunes de. **Jogos matemáticos**: uma nova perspectiva para discalculia. Rio de Janeiro: Walk Editora, 2015.

SHIH, Ayni [et al.]. **Materiais manipulativos para o ensino das quatro operações básicas**. Porto Alegre: Penso, 2016.

VIEIRA, E. Transtornos na aprendizagem de matemática: número e a discalculia. **Ciênc. Let.**, Porto Alegre, n. 35, p.109-120, mar./jul. 2004.

ENSINO DE PORCENTAGEM NA PERSPECTIVA INVESTIGATIVA

Estefani Duarte Brum¹, Patrícia Tais Mittelstadt², Rosângela Ferreira Prestes³

¹ estefaniduarte@hotmail.com

² mittelstadttais@hotmail.com

³ ro.fprestes@yahoo.com.br

1 INTRODUÇÃO

Esta pesquisa apresenta uma proposta elaborada e desenvolvida para o ensino da Matemática, a qual utilizou como recurso o filme “O Lorax: em busca da trúfula perdida”. Diante ao recurso selecionado buscou-se investigar, como os filmes da categoria infantil poderiam ser utilizados como possibilidade para o ensino da Matemática no desenvolvimento de atividades com caráter de investigação para alunos do 6º ano. Essa investigação firmou-se na busca de respostas para a seguinte questão: Que contribuições o uso de filmes nas aulas de Matemática, associados a situações de aprendizagem com caráter investigativo, podem trazer para a aprendizagem do conteúdo de porcentagem, aos alunos do 6º ano do ensino fundamental?

Considerando a escola como um local que tem como possibilidades proporcionar que interações aconteçam, e as quais podem favorecer a construção da aprendizagem significativa para o aluno, elaborou-se a seguinte hipótese: o estudo da Matemática realizado de modo contextualizado, pode contribuir para a formação de cidadãos críticos capazes de investigar assuntos que não são específicos da Matemática por meio da Matemática.

A presente pesquisa foi realizada numa abordagem qualitativa e, analisada por meio da abordagem da análise textual discursiva, onde os alunos participaram das atividades e produziram conjecturas que julgavam ser solução das questões a eles propostas. Por meio da análise das produções dos alunos, buscou-se identificar a contribuição fornecida pelo uso de filmes nas aulas de Matemática para os alunos do 6º ano, no ensino do conteúdo de porcentagem.



2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A pesquisa partiu inicialmente para um estudo envolvendo aspectos referentes à evolução do cinema, seguido de uma investigação acerca do uso de filmes no ensino da Matemática, e posteriormente realizou-se então o planejamento de uma proposta de ensino, na modalidade de oficina. As atividades que compõem a oficina têm como referência as três fases delineadas pela abordagem investigativa, sendo elas assim definidas por Ponte, Brocardo e Oliveira (2006) como: Arranque da aula, Desenvolvimento do trabalho e Fechamento das atividades.

Os participantes dessa investigação foram alunos do 6º ano do ensino fundamental, envolvendo o estudo de Porcentagem. A coleta dos dados aconteceu por meio das produções dos alunos no decorrer do desenvolvimento da oficina, que se utilizou de um filme como recurso para o seu desenvolvimento. Diante ao desenvolvimento da oficina planejada, realizou-se a análise das conjecturas realizadas pelos alunos, a fim de identificar possíveis contribuições ou não do recurso tecnológico selecionado no andamento da atividade.

No que se referem aos dados analisados, destaca-se que as pesquisadoras trataram a identidade dos alunos participantes com padrões profissionais de sigilo, e com a permissão dos alunos e de seus responsáveis. Os alunos não serão identificados em nenhuma publicação que possa resultar deste estudo. Nessa perspectiva, destaca-se que os alunos participantes dessa investigação foram assim denominados: Aluno A Aluno B, Aluno C, Aluno D, Aluno E, Aluno F, Aluno G, Aluno H, Aluno I, Aluno J, Aluno K, Aluno L e Aluno M.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

No primeiro encontro desenvolveu-se uma breve revisão da ideia de porcentagem a ser trabalhado na oficina, onde percebeu-se o envolvimento e a atenção da turma, os alunos demonstraram-se interessados em saber o que a proposta tinha a lhes apresentar desde o início, bem como, evidenciaram já ter conhecimento do conteúdo a ser estudado.

Em seguida partiu-se para a exibição do filme “O lorax: em busca da trífula perdida”. Quando proposto assistir ao filme, um aluno da turma mencionou já ter assistido e descreveu partes do filme, aguçando ainda mais a curiosidade dos que não conheciam. Desse modo, esclareceu-se que o filme que iria ser assistido, seria na sequência explorado por meio de atividades matemáticas, o que exigia deles uma atenção maior para auxiliar na resolução das atividades. A turma demonstrou apressa pelo filme assistido, se comparavam aos personagens e julgavam suas atitudes.

O segundo e o terceiro encontro destinou-se ao desenvolvimento da oficina

com os alunos do 6º ano com o desenvolvimento de atividades desenvolvidas de acordo com o roteiro das cenas do filme, buscando instigar os alunos a refletir sobre a questão social apresentada no filme, a qual expressava a ganancia por altos lucros obtidos a partir do desmatamento para a produção de um objeto a ser comercializado, sem se preocupar com o efeito que este causaria para o meio ambiente e demais seres vivos.

Neste intuito as atividades foram acontecendo, partindo de uma pequena reflexão sobre o assunto, a qual posteriormente foi socializado com todo o grupo. Como a atividade foi desenvolvida em grupos e a organização dos grupos foi realizada pelos próprios estudantes, todos participavam e discutiam as questões.

Figura 1: Trabalho realizado em sala de aula.

De acordo com o vídeo qual seria o produto comercializado?
 O ar.

Qual medida poderia ser adotada para sanar este problema ambiental?
 A falta de áreas verdes para deter esse problema e precisa plantar mais árvores.

Utilize seus conhecimentos matemáticos para resolver a seguinte situação:

- Se "Quanto mais fumaça se espalha, mais pessoas compram ar", tendo 63% de uma população de 70800 pessoas que já enfrentam problemas com a poluição e necessitam comprar o ar, defina:



 - Quantos são os 63% que compram ar?

$$70.800 \cdot \frac{63}{100} = X$$

$$100X = 70.800 \cdot 63$$

$$X = 44.604$$
 - Qual a porcentagem de pessoas que não compram ar?

$$\begin{array}{r} 100 \\ - 63 \\ \hline 37\% \end{array}$$
 - Qual o número de pessoas que não compram o ar?

$$\begin{array}{r} 70.800 \\ - 44.604 \\ \hline 26.196 \end{array}$$

Fonte: Produção do Aluno H participante da pesquisa (2018).

Assim percebeu-se que o tema central do filme foi compreendido pela turma, pois todos colocaram respostas semelhantes, dando saída igual a apresentada no filme para solucionar o problema ambiental em discussão.

No decorrer das atividades percebeu-se que os alunos não estavam muito habituados a fazerem leituras ou participar expressando seus conhecimentos matemáticos. Entretanto a interpretação da questão se fez necessário e os alunos se organizaram elegendo um componente do grupo para fazer a leitura para os demais.

As primeiras conjecturas passaram a ser estruturadas na resolução por porcentagem logo na questão (A), a questão (B) os alunos resolveram com facilidade fazendo uma subtração, em seguida perceberam que o mesmo método poderia resolver a questão da letra (C) da questão 1. As discussões em grupo aconteciam a todo momento e o grupo que encontrava a solução acabava anunciando e os demais grupos ouvindo e aplicando o mesmo processo, já que a sala de aula possuía um espaço pequeno.

Outra atividade que os alunos demonstraram grande apreço necessitava inicialmente leitura coletiva, posteriormente discussão em grupo, para buscar respostas para as quatro questões propostas na atividade. Os alunos foram breves em suas respostas, e falaram em específico o que era apresentado no filme, esclarecendo que todas as decisões que ONCE-LER tinha quando se tratava da sua produção de SMITH, remetia- se direto à arrecadação em dinheiro sem pensar nas consequências que tais atitudes iriam causar para a natureza.

Figura 2-trabalho realizado em sala de aula.

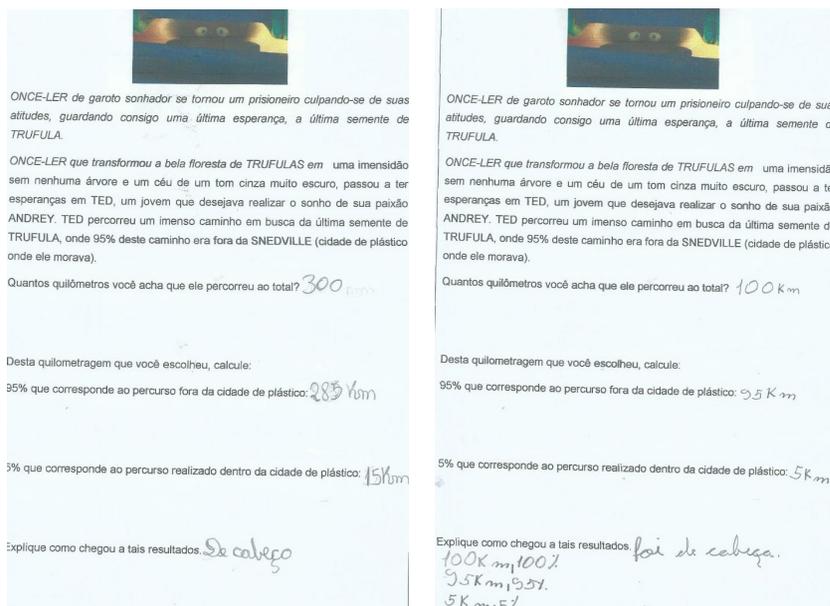
	
EM RELAÇÃO AO FILME COMENTE:	EM RELAÇÃO AO FILME COMENTE:
<p>a) A decisão de derrubar as TRUFULAS partiu de ONCE-LER? Foi correto o que ele fez? Não, porque as trufulas elevaram as para as surpintavam.</p> <p>b) Qual o principal motivo que fez ONCE-LER querer derrubar cada vez mais e mais TRUFULAS? Atualmente tem pessoas com atitude semelhantes as dele? Si motivo que fez ele querer derrubar as trufulas foi porque ele queria que iria ganhar mais dinheiro, e também tem muitas pessoas com a mesma atitude dele.</p> <p>c) Qual sentimento ONCE-LER demonstrou ao ver a última TRUFULA sendo derrubada? Qual consequência isso lhe trouxe para sua produção de SMITH? Sentimento de tristeza porque viu que era a última trufula, e saberia que não iria conseguir mais dinheiro.</p> <p>d) Descreva uma situação que vem acontecendo na atualidade, semelhante à apresentada no filme.</p>	<p>a) A decisão de derrubar as TRUFULAS partiu de ONCE-LER? Foi correto o que ele fez? Não, porque ele derrubou todas as árvores e no final acabou sem nenhuma.</p> <p>b) Qual o principal motivo que fez ONCE-LER querer derrubar cada vez mais e mais TRUFULAS? Atualmente tem pessoas com atitude semelhantes as dele? Para conseguir mais SMITH (mais dinheiro), com.</p> <p>c) Qual sentimento ONCE-LER demonstrou ao ver a última TRUFULA sendo derrubada? Qual consequência isso lhe trouxe para sua produção de SMITH? Ele ficou triste por seu SMITH (seu dinheiro), e SMITH iria acabar.</p> <p>d) Descreva uma situação que vem acontecendo na atualidade, semelhante à apresentada no filme. Empressários que derrubam as árvores e fazem papel, os por causa do dinheiro.</p>

Fonte: Produção dos alunos M e C participantes da pesquisa (2018).

A oficina foi encerrada utilizando-se de uma atividade que solicitou que cada aluno escolhesse valores para utilizar na resolução. Na sequência deveriam elaborar conjecturas que fossem solução das questões, os dados que foram usados, eles mesmos haviam estipulado.

Todos os grupos debateram, escolheram valores e fizeram suas conclusões sem apresentar dificuldades. Ao observar seus relatos, percebeu-se que o grande grupo escolheu valores equivalentes ao percentual apresentado na questão.

Figura 3 - Trabalho realizado em sala de aula.



Fonte: Produção dos Alunos I e E participantes da pesquisa (2018).

Enquanto pesquisadora, compreendo que, os alunos por não estarem habituados a resolverem questões como estas, buscaram valores óbvios, deixando claro a necessidade de, em futuras pesquisas propor novos diálogos e reflexões em situações que eles tenham que descrever suas respostas e justificar suas decisões. Mesmo que todos chegaram a uma solução final, eles não conseguiram explicar na forma escrita a maneira que os fez chegar na resposta.

4 CONCLUSÕES

A realização desta oficina com alunos do 6º ano do ensino fundamental oportunizou a eles trabalhar com atividades investigativas, sendo uma metodologia diferenciada da que eles estão acostumados.

Para os alunos desenvolver as atividades propostas em grupo lhes deixou-os mais seguros quanto a formulação de respostas, bem como, para a apresentação dos resultados obtidos, pois quando um integrante do grupo se sentia encabulado

os outros assumiam a continuação da explicação. Os grupos discutiam diferentes estratégias para se chegar a um resultado, mas ao colocar no papel usavam apenas as alternativas do colega que achavam estar correto. Percebeu-se que, por já terem estudado o conteúdo de Porcentagem durante o ano e, por terem os conteúdos no caderno, os alunos buscavam exemplos para organizar suas conjecturas.

Durante toda a realização da atividade o tema do filme foi discutido nos grupos, as conjecturas eram criadas e debatidas usando os nomes dos personagens e falando das situações do filme. Os alunos se comparavam aos personagens do filme, queriam ser corajosos como o menino TED, julgavam ONCE-LER por ter prometido e não cumprido, por ter dado marshmallow aos animais silvestres, entre outras questões sociais tais como: o desmatamento e a ambição por dinheiro. Tais indícios nos auxiliam a justificar que os filmes são recursos que podem auxiliar e podem ser utilizado como um recurso para o ensino da Matemática, pois além de possibilitar meios para a contextualização, também permitem que sejam trabalhadas situações de aprendizagem em busca da formação de cidadãos críticos.

Entretanto, pode-se concluir que a atividade investigativa e o uso de filmes nas aulas de Matemática, associados ao desenvolvimento de atividades com caráter de investigação, de fato pode propiciar um ambiente favorável para aprendizagem.

5 REFERÊNCIAS

GUERRA, Elaine Linhares de Assis. **Manual**: pesquisa qualitativa. Grupo Ânima Educação, 2014. Disponível em: http://disciplinas.nucleoad.com.br/pdf/anima_tcc/gerais/manuais/manual_quali.pdf. Acesso em: 17 nov. 2016.

PONTE, J.P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2003.

PONTE, J. P.; BROCARD, J.; OLIVEIRA, H. **Investigação Matemática na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

COELHO, Roseana Moreira de Figueiredo. **Filmes nas aulas de matemática**: uma experiência com a análise combinatória. Ouro Preto, 2015. Disponível em: http://www.pggedmat.ufop.br/arquivos/produtos_2015/Produto%20Educativo%20-%20Roseana%20M%20de%20F%20Coelho%20PDF.pdf. Acesso em: 15 nov. 2016.

MASCARELLO, Fernando. **História do cinema mundial**. São Paulo: Papyrus Editora, 2006. Disponível em: <http://sesc-se.com.br/cinema/historia+do+cinema+mundial.pdf>. Acesso em: 12 nov. 2016.

COELHO, Roseana Moreira de Figueiredo; VIANA, Marger da Conceição Ventura. **Utilizando Filmes na Educação Matemática**. Canoas, 2013. Disponível em: <http://www.conferencias.ulbra.br/index.php/ciem/vi/paper/view/810/283>. Acesso em: 12 nov. 2016.

ROSA, Luiza Harab da Silva. **Investigando as possíveis contribuições dos filmes para a formação inicial de professores de Matemática**. Juiz de Fora. Disponível em: http://www.ufjf.br/ebrapem2015/files/2015/10/GD7_Luiza_Harab.pdf. Acesso em: 23 nov. 2016.

ROSA, Rosangela Silveira da; SCHUHMACHER, Elcio. **Cinema: aspectos históricos, influência no sistema educacional brasileiro e contribuições ao Ensino de Matemática**. Ponta Grossa, 2014. Disponível em: www.sinect.com.br/2014/down.php?id=3099&ζq=1. Acesso em: 20 out. 2016.

CHIZZOTTI, A. **Pesquisa em ciências humanas e sociais**. São Paulo: Cortez, 1991.

SANTOS, Eliane Gonçalves; Scheid, Neusa Maria John. **Dicas de filmes para aprender sobre História da Ciência**. Santo Ângelo, 2012.

SEGURADO, M.I.A. **A investigação como parte da experiência matemática dos alunos do 2o ciclo**. 1997. 152 p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Educação da Faculdade de Ciências, Universidade de Lisboa. O LORAX-EM BUSCA DA TRUFULA PERDIDA. Direção: Chris Renaud. Produção: Christopher Meledandri, Janet Healy. Tradução: Pavlos Euthymiou. Brasil: Illumination Entertainment. 2012.

REFLEXÕES SOBRE AS CONCEPÇÕES DE EXPERIMENTAÇÃO DOS ESTUDANTES NA EDUCAÇÃO BÁSICA

Gabriele Strochain¹, Angélica Maria de Gasperi², Graziela Zorzo³, Alexandre José Krul⁴, Rúbia Emmel⁵

¹Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, strochain.gabriele@gmail.com

²Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática, angelicamariagasperi@gmail.com

³Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática, cristianeabajerski@outlook.com

⁴Professor Doutor, na área de Filosofia, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Professor dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Matemática. e-mail: alexandre.krul@ifarroupilha.edu.br

⁵Professora Doutora, na área de Pedagogia, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Universidade Federal Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado/Capes, e-mail: rubia.emmel@ifarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



As origens da experimentação no ensino de Ciências permitem refletir sobre a maneira de conceber o cientista, a atividade científica e as aulas práticas em Ciências e Biologia. Conforme Aragão (2000) pode-se romper com a crença em um ensino de Ciências memorístico, de verdade única, com exercícios mecânicos e repetitivos, tem-se a crença de que aprender é memorizar e que ensinar é unicamente transmitir conhecimentos. Neste sentido, Silva e Zanon (2000) pensam que as atividades práticas podem ser de fundamental importância na promoção das aprendizagens em Ciências e demonstrar a potencialidade da experimentação: “a de ajudar os estudantes a aprender através do estabelecimento de inter-relações entre os saberes teóricos e práticos inerentes aos processos do conhecimento escolar em Ciências” (SILVA e ZANON, 2000, p. 134).

Ainda, sobre a experimentação, Marandino (2009) considera como uma

experimentação didática que leva o estudante às vivências criativas e diversificadas da cultura-social, levando o estudante a distintos métodos, questionamentos e diálogos para compreender os conceitos, no contexto em que está sendo inserido. Marandino (2009) leva a pensar nas situações para que se tenha êxito, como a necessidade de melhorar a gestão do espaço e do tempo escolar no currículo.

Esta pesquisa teve o objetivo geral de: compreender as concepções dos estudantes da Educação Básica sobre experimentação. Acredita-se que estas concepções também estão relacionadas às concepções de Ciências, uma vez que, a produção do conhecimento em Ciências resulta de uma relação dinâmica e dialética entre teoria e prática, entre o pensamento e a realidade, relação que só é possível pela ação mediadora da linguagem (SILVA e ZANON, 2000; SILVA e DUTRA, 2017). Pesquisas sobre a experimentação revelam a prevalência de visões simplistas (SILVA e ZANON, 2000; GÜLLICH e SILVA, 2013) o que implica ir além da visão da experimentação como mera atividade física dos estudantes, como se estivessem “manipulando e vendo a teoria com seus próprios olhos” (SILVA e ZANON, 2000, p. 121), em desvantagem na interação e na atividade prioritariamente cognitiva/mental.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Esta pesquisa em educação caracteriza-se pela abordagem qualitativa, utilizou-se como tipologia a pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Considera-se que as atividades na pesquisa de campo foram realizadas por pesquisadores inseridos no local onde o fenômeno estudado ocorre naturalmente, registrando e coletando informações pertencentes ao objeto de estudo.

Os sujeitos da pesquisa foram 223 estudantes de seis escolas do Ensino Fundamental da Rede Pública, de um município da Região Noroeste do Estado do Rio Grande do Sul. Os preceitos éticos foram respeitados, pois todos os participantes concordaram de forma livre, consentida e esclarecida.

Como instrumento de coleta dos dados os estudantes responderam um questionário com 19 perguntas fechadas. Neste artigo apresenta-se a análise de conteúdo (LÜDKE e ANDRÉ, 1986) de uma questão, definida pela categoria temática *a priori*: Concepções de experimentação.

A construção dos estudos bibliográficos da pesquisa proporcionou o desenvolvimento desta investigação no âmbito dos projetos de pesquisa: “História e Filosofia da Ciência”; “Eureka! Como se faz Ciência”. Ambos foram desenvolvidos por professores formadores e em formação inicial dos Cursos de Licenciaturas: em Ciências Biológicas e em Matemática. Pretende-se contribuir com a problematização e a compreensão das concepções que os estudantes

têm sobre a experimentação científica, investigando de forma integrada e contextualizada a centralidade deste tema.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

Neste item apresentam-se as reflexões sobre as concepções de experimentação dos estudantes no Ensino Fundamental, a partir das análises das respostas dos estudantes a questão: o amido de milho (maisena) pode ser usado em um experimento científico?

Segundo Hargreves (2001) o ensino têm sido cada vez mais referido como profissão paradoxal, encarregada na difícil tarefa de criar habilidades e capacidades humanas que assim permitam às sociedades sobreviverem e terem êxito na era da informação. E para que tenham êxito nesta tarefa, professores, estudiosos veem no ‘futuro que já é presente’ um caminho. No caso do ensino de ciências: a experimentação, em que tenha como base, a interação entre; professor-aluno, professor-conhecimento, aluno-conhecimento (ARAGÃO, 2000). Segundo Silva e Zanon (2000):

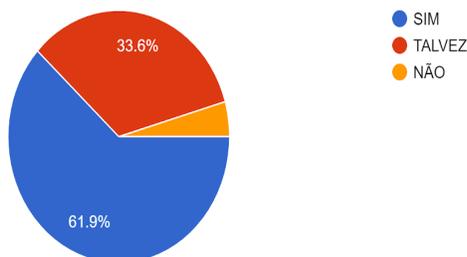
Quando um professor encara a ciência com a visão ‘do verdadeiro, do definitivo, do certo’, ele vai exigir que seu aluno reproduza tal visão, apresentando (e assumindo que há) uma única resposta verdadeira/correta para qualquer questão que lhe for posta. Por isso é importante que sejam desenvolvidas formas de como superar essa concepção de ciência pretensamente neutra, sobre-humana, a-histórica, ainda tão presente nos contextos escolares (p.122).

Entende-se que a ciência é falha, por isso é importante desenvolver este tema nas aulas de Ciências, para que os estudantes se tornem sujeitos reflexivos da prática, protagonistas, e não meros reprodutores de ideias. Buscou-se através desta pesquisa trazer um estudo teórico juntamente com a experimentação para estudantes do Ensino Fundamental.

No Gráfico 1, buscou-se identificar as concepções dos estudantes sobre a experimentação.

Gráfico 1: O amido de milho pode ser usado em um experimento científico?

O amido de milho (maisena) pode ser usado em um experimento científico?
223 responses



Fonte: Autores, 2020.

Identificamos no Gráfico 1 que o percentual de 61,9% (138 estudantes) responderam “sim”, 33,6% (75 estudantes) responderam “talvez”, 4,5% (10 estudantes) responderam “não”. Segundo Serafim (2001), o estudante que não consegue reconhecer o conhecimento científico em situações do seu cotidiano encontra também dificuldade para compreender a teoria científica que fundamenta o experimento.

Uma análise mais aprofundada dos dados permitiu identificar possíveis padrões entre os estudantes que responderam “não”, identifica-se que eram de turmas, anos e idades diferentes: 5º ano: dois estudantes; 6º ano: quatro estudantes; 7º ano: dois estudantes; 8º ano: dois estudantes. Outro dado relevante que se destaca nesta questão, é que a maior parte dos “não” foi respondida por meninas (sete estudantes), e consequentemente três meninos responderam “não”.

Foi possível identificar, por meio da análise do Gráfico 1, que mais da metade dos estudantes (61, 9%) já tiveram contato com experiências feitas com amido de milho, tanto na escola quanto fora dela. Este conhecimento pode ter sido adquirido por experimentos feitos em feiras de ciência ou experimentos vistos na internet, bem como com experimentos caseiros, mas nem sempre acompanhado de uma explicação científica. Segundo Freire (1997), para compreender a teoria é preciso passar pela experiência. A realização de experimentos no ensino de Ciências representa uma boa ferramenta para tornar o estudante ativo no processo de experimentação do conteúdo, e oportuniza que elabore conhecimentos considerando a indissociabilidade teoria e prática.

A experimentação no ensino de Ciências permite refletir sobre as condições socioculturais e econômicas dos diversos contextos escolares, em que estudantes, de uma mesma turma, se encontravam. Conforme Marandino (2009), a cultura escolar interfere no acesso as diferentes instrumentos de significação,

para que os processos de ensino e de aprendizagem sejam enriquecedores. Sempre que possível, os recursos utilizados para experimentações podem ser substituídos por objetos de fácil acesso (uso cotidiano) ou de fácil construção (BARBOSA e BARBOSA, 2010). Dessa forma, o amido de milho tornou-se um material de acesso fácil e de baixo custo, que é usado no dia a dia, principalmente como ingrediente em receitas culinárias.

Cada receita culinária, independente dos ingredientes utilizados, quando executado o “modo de fazer”, já se torna uma experimentação. Ao partir do pressuposto de que o amido de milho seria um ingrediente conhecido, que possibilitava relacionar a ciência ao cotidiano dos estudantes, questionou-se sobre as possíveis relações deste ingrediente em um experimento científico.

Segundo Zóboli (1994), o fato do estudante ouvir o conteúdo além de folhear um livro ou o seu caderno, não propicia necessariamente o aprendizado. A explicação oral é insuficiente para a maioria dos estudantes, pois mantém um distanciamento entre o conhecimento e o estudante. A mudança da metodologia de ensino favorece (embora também não garante) a relação entre o conhecimento científico e o experimento. A experimentação nas aulas de Ciências, têm o objetivo de gerar nos estudantes: reflexões, diálogos, estudos, comparações e argumentações.

O amido de milho é utilizado no dia a dia em processos químicos na produção industrial e na execução de receitas culinárias artesanais, e pode ser usado como um ingrediente para explicar, por meio da experimentação: o Fluido Não-Newtoniano. Este experimento foi realizado e permitiu aos estudantes interagir entre si e se envolver na atividade, elaborando explicações a partir da teoria em estudo, produzindo conhecimentos científicos.

4 CONCLUSÕES

Acredita-se que o experimento científico para ensinar ciências na escola, por meio desta intervenção, permitiu o direcionamento do olhar do estudante para uma situação que num primeiro olhar dos estudantes “parecia não ter nada de científico”. Por meio das trocas e interações com outros estudantes e da mediação dos professores, cada estudante pode arriscar alguns questionamentos e posteriormente formular hipóteses que expliquem o experimento. Inicialmente para explicar nenhum estudante fez relação nem mesmo ao cientista Isaac Newton que sistematizou a mecânica dos fluidos, que neste experimento é refutada. Identificou-se que grande parte dos estudantes só havia ouvido o nome “Isaac Newton”, mas desconheciam suas explicações, sua história ou ainda não sabiam dizer nomes de outros cientistas haviam retomado suas explicações e elaborado

outras.

Sendo assim, nesta atividade a construção do conhecimento valorizou a bagagem de saberes e os argumentos dos estudantes, potencializando seus conhecimentos, demonstrando a possibilidade de desenvolver e se fazer ciência na escola. Nesta intervenção, foi possível que cada grupo de estudantes compreendesse que a importância de elaborar questionamentos, contribuindo para o entendimento da problematização e das hipóteses.

Portanto, a atividade interativa valoriza a co-participação entre estudantes e professores na construção do conhecimento científico, pois as atividades de ensino que envolvem experimentos permitem que o professor seja mediador do processo de aprendizagem, entre erros, falhas e acertos. A experimentação inseriu o estudante em um processo de construção do próprio conhecimento, pois foram estimulados em uma atividade que instigou a curiosidade e que lhes produziu sentido, estando diretamente ligada a sua realidade.

Em virtude das análises apresentadas identifica-se como importante estratégia no ensino de Ciências a experimentação, desde que essa atividade prática não desconsidere a teoria, bem como os tópicos de história da ciência. Neste contexto, não buscou-se apenas reproduzir experimentos infalíveis, mas sim, compreender os enredos da experimentação, rompendo com a ideia de ciência pronta e neutra.

5 REFERÊNCIAS

ARAGÃO, R. M. R. de. Uma interação fundamental de ensino e de aprendizagem: professor, aluno, conhecimento. *In*: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas: Capes/Unimep, p. 82-97, 2000.

GÜLLICH, R. I. da C.; SILVA, L. H. de A. O enredo da Experimentação no livro didático: construção de conhecimentos ou reprodução de teorias e verdades científicas?. Belo Horizonte, MG: **Revista Ensaio**, v. 15, n. 2, p. 155-167, maio-ago, 2013.

HARGREAVES, A. O ensino como profissão paradoxal. Porto Alegre, RS: **Revista Pátio**, v. 4, n. 16, p. 13-18, 2001.

LÜDKE, M. ; ANDRÉ, M. E. D. A. de. **Pesquisa em Educação: abordagens qualitativas**. São Paulo: EPU, 1986.

MARANDINO, M. Formação de professores, alfabetização científica e museus de ciências. *In*: GIORDAN, M.; CUNHA, M. B. da. (orgs.). **Divulgação**

científica na sala de aula. Ijuí: Unijuí, p. 111-130, 2009.

SILVA, L. H. de A.; DUTRA, L. C. M. Reflexões de professores sobre recursos e estratégias no ensino de Ciências e Matemática em processo mediado pelas teorias educacionais. *In*: GÜLLICH, R. I. da C.; HERMEL, É. do E. S. (orgs.). **Didática da Biologia.** Curitiba: Appris, p. 27-36, 2017.

SILVA, L. H. de A.; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de Ciências. *In*: SCHNETZLER, R. P.; ARAGÃO, R. M. R. de. (orgs.). **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens.** Campinas: Capes/Unimep, p. 120-153, 2000.

PROPOSTA DIDÁTICA PARA O ENSINO DE CONCEITOS RELATIVOS À LUZ NO SEGUNDO ANO DO ENSINO FUNDAMENTAL

Josiane Karlinski¹, Carlos Ariel Samudio Perez²

¹ Universidade de Passo Fundo, josi.karlinski@hotmail.com

² Universidade de Passo Fundo, samudio@upf.br

1 INTRODUÇÃO

Trabalhar Ciências da Natureza no ensino fundamental é desenvolver na criança a sua capacidade reflexiva, criar o interesse em questionar os acontecimentos e principalmente posicionar-se frente a eles, além de trazer a compreensão dos fenômenos naturais que os cercam. O professor é considerado o mediador entre o conhecimento espontâneo/intuitivo trazido pela criança e o conhecimento científico, e é ele que deve planejar as ações que permitam a criança se aprofundar em seu conhecimento intuitivo conforme o que é citado por Pozo (2012).

A aprendizagem contribui para o desenvolvimento do pensamento e da linguagem das crianças, e isso acontece antes mesmo de chegar ao ambiente escolar, ou seja, com seus familiares e amigos. Nesse processo a linguagem é o elemento essencial para que esse desenvolvimento ocorra.

Pensando nisso, ao entrar na sala de aula, o professor deve entender que as crianças já trazem concepções sobre o mundo ao qual elas estão inseridas e esse é o ponto de partida para o ensino de ciências.

O professor deve ser capaz de explicitar essas ideias e planejar atividades que desenvolvam e trabalhem com múltiplas capacidades de pensamento das crianças, pois “cada aquisição particular, cada forma específica de desenvolvimento, aumenta direta e uniformemente as capacidades gerais.” (Vygotsky, et al, 1994, p. 107).

Para trabalhar com o desenvolvimento e a aprendizagem das crianças, Vygotsky et al (1994) consideram três características que explicam essa relação:

o desenvolvimento e a aprendizagem caminham em processos independentes, ou seja a criança deve passar pelas etapas de desenvolvimento para chegar à aprendizagem e à maturação de determinadas funções, a segunda considera que a aprendizagem é desenvolvimento e a terceira junta as contribuições anteriores onde, nas observações de Koffka, sugere que o processo de maturação é o que prepara e possibilita um dado processo de aprendizagem enquanto que o processo de aprendizagem estimula o processo de maturação e o faz avançar (Vigotsky et al, 1994, p 106).

É sempre preciso encorajar as crianças a observar também as causas secundárias dos fenômenos estudados para descobrir e entender a sua causa fundamental.

Através das comparações, registros, da experimentação e análises as crianças vão se conscientizando e estabelecendo as relações que contribuirão para elas desenvolverem seu pensamento e avançarem para além da mentalidade finalista e artificialista.

Trabalhar com a capacidade das crianças de diferenciar e de questionar os fenômenos observados contribuirá para a formação de conceitos ao longo de suas vidas.

Natureza da luz, a visão e as Cores

Ao revisar pesquisas sobre o estudo de conceitos da luz e a visão das crianças, vemos que não existem muitos trabalhos e sugestões na literatura brasileira para essa faixa etária. Além de que a maior parte das pesquisas é demasiada antiga como, por exemplo, em GOULART (1989). O trabalho de Goulart mostra as concepções das crianças, entre 6 e 13 anos, que foram mapeadas relacionados aos conteúdos acerca das propriedades da luz. Ela buscou investigar como as crianças entendem a natureza da luz; suas propriedades: cor, trajetória, velocidade de propagação; relação dos três fatores intervenientes do processo de visão: fonte, receptor e objeto; reflexão da luz; reflexão, transmissão e absorção da luz branca e as cores. O objetivo do trabalho era conhecer as ideias e a linguagem das crianças sobre esses fenômenos, utilizando-se classificação criada por Piaget, que distingue entre cinco tipos de resposta diferentes. A partir dessa classificação obtiveram algumas informações sobre como as crianças explicam o processo da visão.

Os resultados obtidos na pesquisa de Goulart mostram que:

- As crianças entendem claramente a diferença entre a luz natural e a luz artificial (associando, respectivamente, à "claridade" e à "luz-energia");
- Conhecem bem espelhos e entendem a reversibilidade do caminho da luz;

- A cor da luz é criada pelo filtro a que ela foi exposta, para as crianças mais novas (6 a 9 anos), enquanto que as crianças mais velhas (10 a 13 anos) indicam que existe algo “dentro” da luz;

- Para elas a luz está dentro da fonte ou do objeto, somente algumas entendem que a luz percorre um caminho.

Em geral os alunos, não identificam a luz como sendo uma parte necessária para a visão, eles associam o olho como a parte principal do processo.

Alguns dos principais conceitos que as crianças precisam entender sobre a natureza da luz e a visão são: vemos objetos somente quando a luz deles entra em nossos olhos, e nada do objeto viaja apenas a luz viaja. Sobre as cores o que as crianças precisam entender é que: a luz branca pode ser dividida nas cores do arco-íris e que a cor de um objeto está associada ao comprimento da onda da luz que foi refletida por ele.

O presente trabalho descreve o desenvolvimento e a aplicação de uma sequência didática para o estudo de conceitos relativos à luz para alunos do segundo ano do ensino fundamental, buscando trabalhar com atividades experimentais visando à observação, e associação dos fenômenos observados com o cotidiano dos alunos.

2 METODOLOGIA

A sequência didática apresentada mostra uma proposta que foi trabalhada com os alunos do segundo ano do ensino fundamental. Esta sequência foi desenvolvida em três etapas.

Na primeira etapa, foi efetuada uma conversa sobre como nos enxergamos para levantar as principais hipóteses das crianças sobre o questionamento. Realizar uma roda de conversa, organizar os projetos da sala e a rotina do dia é importante para que as crianças compreendam o que vai acontecer e possam se expressar. As crianças vão aprendendo a se expressar no grupo e a respeitar o momento de fala de cada um.

A observação é a base do recolhimento de dados no ensino de ciências, comparar e classificar as observações (semelhanças e diferenças) elaborar coletivamente as hipóteses, ou seja, dar significado ao que já foi observado (através da interpretação de dados e registros).

Após levantarmos os conhecimentos prévios das crianças, realizamos as atividades experimentais para comprovar ou não as hipóteses que já haviam sido levantadas, explorando os resultados de seus experimentos, fez-se uma síntese das discussões com a turma, de modo a facilitar a compreensão e entendimento sobre esses fenômenos. Na segunda etapa foi utilizada como atividade experimental uma

cabana escura, para identificar a presença de alguns objetos que estarão dispostos no seu interior, e a construção de um disco de Newton, para demonstrar a junção das cores para a formação da luz branca.

Ao realizar atividades experimentais, as crianças tem a oportunidade de desenvolver habilidades e atitudes de pesquisa, de questionamentos, de autonomia, de cooperação e também de trabalhar em grupos, e não somente a compreensão dos fenômenos envolvidos, desenvolvendo e melhorando assim a sua capacidade de pensar e agir racionalmente (BORGES; MORAES, 1998, p. 18).

Nas palavras de Paixão (2013, p. 3): “[...] estudar a luz pode ser uma atividade divertida. Quem não se encanta com as sombras ou com o arco-íris? Nestes dois fenômenos estão presentes diversas propriedades da luz que as crianças podem aprender brincando”.

Na terceira etapa os alunos foram estimulados a fazer um desenho e elaborar uma frase para sintetizar o conteúdo que aprenderam relacionando com as atividades que realizam no dia-a-dia.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

As atividades foram desenvolvidas com a turma do segundo ano do ensino fundamental da Escola Estadual de Ensino Médio Frederico Benvegnú do município de São Domingos do Sul. As atividades ocorreram em dois turnos de aula, sendo desenvolvidas e acompanhadas pela professora regente da turma.

A primeira atividade realizada foi uma conversa baseada no questionamento: em: Como nós enxergamos? Depois de levantados os conhecimentos espontâneos das crianças, montamos uma cabana escura, com materiais simples, e colocamos alguns objetos dentro dela para que os alunos pudessem posteriormente entrar e identificar o que estava disposto dentro. A cabana foi montada antes que os alunos entrassem na sala de aula, para que não soubessem o que havia dentro dela.

Ao serem perguntadas, como enxergamos, às crianças, uma delas respondeu que enxergamos porque temos olhos e que todos já nascemos com eles.

Ao questionar: se estivéssemos num lugar escuro enxergaríamos do mesmo jeito? Alguns deles comentaram: “não enxergamos”, outro deles, disse que deveríamos usar uma lanterna para poder enxergar no escuro.

Combinamos que nesse momento iríamos entrar na cabana e falaríamos sobre o que estaria lá dentro. Apagamos as luzes da sala e fechamos as cortinas para que a cabana pudesse ficar completamente escura. Dentro da cabana havia alguns objetos que os alunos deveriam identificar os objetos que estavam lá. Como o espaço da cabana é pequeno, as crianças entrariam em pequenos grupos, de três a quatro alunos de cada vez.

Conforme combinado, ninguém poderia contar o que haviam encontrado dentro da cabana até que todos tivessem entrado e observado. A ordem de entrada das crianças na cabana respeitou a lista de chamada, já que eles já estavam familiarizados com a ordem.

Quando os grupos iam entrando na cabana era possível ouvir suas falas de curiosidade a procura dos objetos, que só eram realmente identificados com o auxílio da lanterna. Os objetos que estavam dentro da cabana: um prendedor de roupas, uma meia infantil escura, um ursinho de pelúcia, e um carrinho. Era possível notar o entusiasmo das crianças a procura dos objetos.

Algumas crianças explicaram que só puderam identificar quais eram os objetos usando a lanterna, e que “antes de ligar a lanterna estava muito escuro e não dava para ver nada”.

Após todos terem entrado na cabana, foi solicitado para que sentassem novamente para conversar sobre a atividade que tínhamos acabado de realizar e sobre o questionamento inicial acerca de como enxergamos.

As crianças estavam muito animadas para comentar sobre a atividade. Falaram sobre como era muito escura e que só foi possível enxergar porque tinham a lanterna. Então como nós enxergamos? Um aluno prontamente respondeu: “por que tinha luz”, outro: “porque a lanterna fazia a luz para enxergarmos”.

As crianças registraram em seus cadernos a atividade desenvolvida, e foi possível observar que os alunos já estavam modificando a sua visão sobre como enxergamos, pois primeiramente estavam focadas apenas nos olhos para enxergar, mas agora elas começaram a perceber que existe um fator a mais que nos permite enxergar os objetos, a presença da luz. Notamos que nos registros das crianças estava se destacando a importância de terem utilizado a lanterna para encontrar os objetos presentes dentro da cabana.

Nesta atividade, levantamos os conhecimentos prévios das crianças sobre o assunto e as questionamos sobre como conseguiram enxergar. A realização de uma atividade lúdica nos permitiu realizar um experimento sobre o caminho percorrido pela luz. As crianças, além de se divertirem com a cabana, puderam perceber a importância da luz para que possamos enxergar, mostrando em seus desenhos que a luz “bate” no objeto e em nossos olhos. Entendendo, assim, que para enxergarmos necessitamos, mais do que apenas nossos olhos, precisamos da presença de uma fonte de luz, que neste caso estava representado pela lanterna, mas que na vida dos alunos está presente em outros exemplos como o sol, a lâmpada, a luz do carro entre outros.

No dia seguinte, ao iniciar a aula, foi realizado novamente uma roda de conversa para organizar as atividades do dia. Neste dia, cada aluno recebeu uma

cartolina que continha o desenho do disco de Newton, já colorido. A professora passou todas as orientações para a montagem do disco, e os cuidados necessários ao manusearem cola e tesoura. Todos os alunos montaram o seu disco, já na expectativa para o que seria feito depois.

Explicou-se o que deveria ser observado por eles nessa atividade, ao girarem o mais rápido possível o disco. Neste momento, muitos alunos ficaram fascinados pelo fato de as cores se misturarem e formarem outra cor, a cor branca, devido à junção de todas as cores. Dois alunos não estavam conseguindo fazer o disco girar então os colegas logo se prontificaram para ajudar, explicando, de sua maneira o modo como deveriam fazer para que desse certo. Várias frases do tipo: “parece mágica”, “como é possível” foram levantadas pelos alunos, mostrando sua surpresa pela atividade.

O questionamento dos alunos de como é possível isso acontecer foi explicado pela professora, então em seguida vieram outras perguntas: “a luz da lâmpada também é assim?”, “ela tem todas as cores?”, “não pensava que as cores podiam se juntar”.

Ao final da aula os alunos levaram o disco de Newton para casa, para que pudessem guardar e um deles disse aos colegas: “vou mostrar isso para o meu pai hoje à noite, acho que ele nunca viu”.

Como forma de registro final da atividade, e para avaliação da professora da turma, os alunos tinha que elaborar um desenho e escrever uma frase, ou algumas palavras, que demonstrassem o que haviam entendido das atividades realizadas.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Usando as concepções, observações e interpretações que as crianças têm dos fenômenos e as diferenças trazidas por elas, está se oportunizando o desenvolvimento de conceitos base para que ocorra a aprendizagem de alguns fenômenos como a óptica, por exemplo. Buscamos usar uma linguagem que esteja de acordo com a faixa etária das crianças, adaptando a linguagem científica aos modos como as crianças se expressavam na interação com os fenômenos. Desta maneira elas também têm a oportunidade de aprender a expressar-se em grupo e a respeitar a fala dos colegas.

Algumas divergências surgiam quando alguns questionamentos eram levantados, porém essas divergências auxiliam na construção do conhecimento, elas incentivam o processo de argumentação e enriquecem as atividades desenvolvidas. Durante as atividades as crianças puderam perceber a importância da existência da luz para que possamos enxergar, mostrando-nos em seus desenhos que a luz

“bate” no objeto e em nossos olhos. Demonstrando que compreenderam, que para enxergar, precisamos mais do que nossos olhos, precisamos da luz.

As aulas passam a ter uma dinâmica diferente das aulas tradicionais e expositiva, abrindo a possibilidade para uma participação realmente ativa dos alunos no processo de aprendizagem. O aluno, assim, tem mais chances de se manifestar durante as atividades, de comparar as suas hipóteses e suas ideias, com a de seus colegas, e com os conceitos que o professor está apresentando, além de verificar sua ocorrência numa situação prática.

5 REFERÊNCIAS

BORGES, Regina M. R., MORAES, Roque. **Educação em ciências nas séries iniciais**. Porto Alegre: Sagra/Luzzatto, 1998.

GOULART, S. M.; DIAS, C. N.; BARROS, S. L. de S. Conceitos espontâneos de crianças sobre fenômenos relativos à luz: análise qualitativa. **Caderno Catarinense de Ensino de Física**, Florianópolis, v. 6, n. 1, p. 9-20, abr. 1989.

PAIXAO, F J. **Brincando com a Luz**. Disponível em: <https://sites.ifi.unicamp.br/imre/brincando-com-a-luz/>. Acesso em maio/2019.

PEREIRA, Alda. **Educação para a Ciência**. Lisboa: Universidade Alberta, 2002.

POZO, Juan I. Educação científica na primeira infância. **Revista Pátio Educação Infantil**, Porto Alegre: ano X, n 33, out/dez, p. 5-7, 2012.

VIGOTSKY, L. S. et al. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. Trad. Maria da Penha Villalobos. São Paulo: Ícone Edusp, 1994.

DIAGRAMAS DE FEYNMAN NO ENSINO DA FÍSICA DE PARTÍCULAS

Bernardo Luís Maito Laitharth¹, Alisson Giacomelli², Jucelino Cortez²

¹ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/Curso de Física

² Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/Curso de Física, alissongiacomelli@upf.br

³ Universidade de Passo Fundo/Instituto de Ciências Exatas e Geociências/Curso de Física, jucelino@upf.br

1 INTRODUÇÃO

A presente proposta foi desenvolvida com o intuito de apresentar uma alternativa que possa facilitar o ensino na introdução da Física de partículas, utilizando-se dos Diagramas de Feynman. Ao mesmo tempo, busca-se uma compreensão mais detalhada de como manuseá-los de forma mais intuitiva para compreender o mundo subatômico, colocando-os em uma posição de ferramenta de ensino, assim como demonstrar sua importância como objeto pitoresco no processo cognitivo do estudante.

A introdução da Física de partículas, de modo geral, é iniciada apresentando-se o Modelo Padrão das Partículas Elementares (MP). Modelo esse que busca explicar e organizar todas as partículas subatômicas existentes, assim como as forças fundamentais da natureza, as quais compõem toda a matéria no universo. Segue-se explanando suas propriedades primordiais tais como: massa, carga, spin e cor, como mostra a Fig. 1. Após essa etapa, ocasionalmente confusa para muitos estudantes dado o enorme número de informações a serem assimiladas, versam-se as interações entre as partículas, na maioria dos casos utilizando como base de análise e estudo os Diagramas de Feynman (DF). A figura 1 traz um esquema do modelo padrão das partículas elementares contendo os Bósons, Leptons e Quarks.

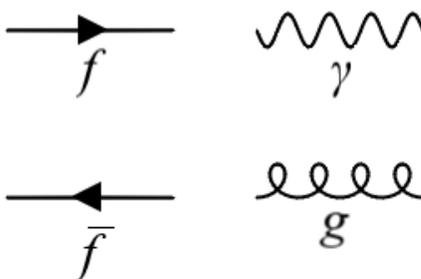
Figura 1 - Modelo Padrão das Partículas Elementares

		Three Generations of Matter (Fermions)					
		I	II	III			
mass		2.4 MeV/c ²	1.27 GeV/c ²	171.2 GeV/c ²	0	±125 GeV/c ²	
charge		2/3	2/3	2/3	0	0	
spin		1/2	1/2	1/2	1	0	
name		u up	c charm	t top	γ photon	H Higgs- boson	
	Quarks	4.8 MeV/c ² -2/3 1/2 d down	104 MeV/c ² -2/3 1/2 s strange	4.2 GeV/c ² -2/3 1/2 b bottom	0 0 1 g gluon		
		<2.2 eV/c ² 0 1/2 ν_e electron neutrino	<0.17 MeV/c ² 0 1/2 ν_μ muon neutrino	<15.5 MeV/c ² 0 1/2 ν_τ tau neutrino	91.2 GeV/c ² 0 1 Z weak force		
	Leptons	0.511 MeV/c ² -1 1/2 e electron	105.7 MeV/c ² -1 1/2 μ muon	1.777 GeV/c ² -1 1/2 τ tau	80.4 GeV/c ² ±1 1 W weak force	Bosons (Forces)	

Fonte: BRAUNGARDT (2019, p. 1).

Um diagrama de Feynman (Figura 2) é uma representação bidimensional em que um eixo, geralmente o eixo horizontal, é escolhido para representar espaço, enquanto o segundo eixo [vertical] representa o tempo. Possui vértices onde as partículas são criadas ou aniquiladas. Linhas retas, com uma flecha apontando para a direita, são usadas para representar férmions [$f f$] – partículas fundamentais com valores semi-inteiros de momento angular intrínseco [spin], como os léptons e quarks. O mesmo tipo de linha é utilizada para representar os anti-férmions [$\bar{f} \bar{f}$], porém com a flecha apontando para a esquerda – linhas onduladas são usadas para os fótons [$\gamma \gamma$] ou bósons W^+W^+ , ZZ^0 – partículas com valor de spin inteiro – e linhas em espiral são usadas para o bóson glúon [$g g$].

Figura 2: Representação gráfica das partículas



Fonte: Autor (2019).

Tais diagramas foram desenvolvidos por Richard Phillips Feynman (1918 - 1988) com o intuito de simplificar a resolução probabilística das interações entre a matéria e a luz, interações essas que são a base da Eletrodinâmica Quântica (QED). A ideia fundamental é transformar equações em diagramas espaço-tempo, contendo linhas de vários formatos, representando partículas, e regras gerais para seu manejo e compreensão. Analogamente, tentaremos aqui introduzir os DF e o estudo do MP juntos, como uma só metodologia, gerando assim uma ferramenta que potencialize o aprendizado.

Um dos aspectos que denotam as potencialidades didáticas dos DF é a sua importância como meio visual de aprendizagem, onde dados e informações podem ser extraídos, dada a interpretação correta do diagrama apresentado. Gates (2018) diz que a importância da representação mental do estudante é vastamente reconhecida como meio de construção de modelos mentais de processos. O processo de instrução pode apoiar essa construção, e a representação visual, no caso a diagramática, pode se mostrar potencialmente relevante nesse processo.

Portanto, percebe-se a necessidade de uma representação visual para o estudante, segundo Clark et al. (2006) a representação visual pode, então, reduzir a carga cognitiva durante o trabalho. Especificamente, quando usada em conjunto com textos, diagramas, etc., pode ajudar a: representar o texto, provendo comandos de memória adicionais; organizar e prover estrutura e forma ao texto; interpretar textos dados como complexos; e transformar textos em imagens pictóricas que podem ser mais eficientemente armazenadas. (ROBINSON, 2002)

O ato de ensinar somente com tabelas e exemplos verbais, no caso do Modelo Padrão, pode muitas vezes dificultar o entendimento do aluno. Segundo Larkin e Simon (1987) existem três razões do porquê diagramas são superiores às descrições verbais: diagramas podem agrupar informações que são usadas em

conjunto, não se fazendo necessária a busca textual; diagramas usam pontos definidos para agrupar informações evitando a necessidade de combinar etiquetas simbólicas; diagramas automaticamente abrangem um grande número de inferências perceptivas. (LARKIN; SIMON, 1987).

Diagramas podem então ser usados como um registro mental, como meio de comunicação entre conteúdo e estudante, como uma ferramenta matemática e científica, ou em resolução de problemas, e como um dispositivo de desenvolvimento conceitual através de formulários de representação mental (GATES, 2018). Através das discussões apresentadas percebe-se que o uso de diagramas e suas potencialidades didáticas já veem sendo discutidos na literatura especializada, nesse sentido delimitamos nosso estudo ao uso de um tipo particular de diagrama no ensino de um conteúdo específico, no caso, os diagramas de Feynman no ensino de Física de Partículas.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O objetivo do presente artigo é sugerir um método de ensino do MP usando como base os DF. Esta proposta é feita partindo do pressuposto de que o aluno esteja iniciando física moderna, ou seja, entrando no mundo das partículas subatômicas, com algum conhecimento prévio. Nesse sentido, não utilizaremos nenhuma equação nem a matemática que os envolvem, mas sim o seu valor pitoresco na representação de informações verbais fornecidas pelo educador.

Segundo Roth (2002) os diagramas não se expressam sozinhos, precisam ser interpretados, lidos para ganharem significado. Brna et al. (2001) discute que o uso e o raciocínio com diagramas dependem de uma tarefa específica, as propriedades representativas do diagrama e o conhecimento prévio do estudante. Trabalhar em conjunto o assunto e a ferramenta fazem com que a assimilação seja mais efetiva, além de, nesse caso, proporcionar uma introdução aos próprios DF em si, para que quando forem utilizados como ferramenta matemática, seu principal objetivo, já se tenha o conhecimento prévio do conteúdo explanado.

Scaife e Rogers (1996, p. 193-194) falam sobre a representação diagramática argumentado que a pesquisa “apoia o importante papel dos diagramas como memórias externas, possibilitando uma imagem do problema inteiro ser mantido simultaneamente enquanto permitindo que o aprendiz trabalhe através das partes interconectadas”.

Para introduzir a ideia dos DF como uma ferramenta de ensino propomos que se demonstrem exemplos simplificados e então, conforme avança o entendimento do aluno, aumenta-se os detalhes, partículas e processos envolvidos. Nesse sentido, no próximo item serão mostrados apenas alguns exemplos de

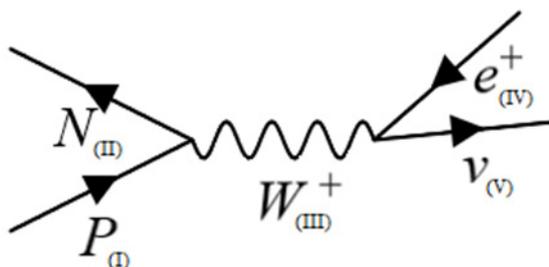
diagramas com algumas partículas, para explicar a ideia da proposta.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Nesse item apresentaremos alguns exemplos de utilização dos DF para o ensino introdutório do MP. Vamos começar com um exemplo bastante simples, a transformação de um próton em um nêutron e vice-versa:

Dentro do Sol um próton se transforma em um nêutron, formando um nêutron, um pósitron e um neutrino ($P \rightarrow N + e^+ + \nu$).

Figura 3 - Decaimento simplificado de um próton em um nêutron



Fonte: Autor (2019).

Na Fig. 3 observamos que: um próton (P) entra no sistema e decai em um nêutron (N), nesse ato de transformação um bóson (W^+) é emitido para mediar o decaimento, logo decaindo em um pósitron (e^+) e um neutrino (ν).

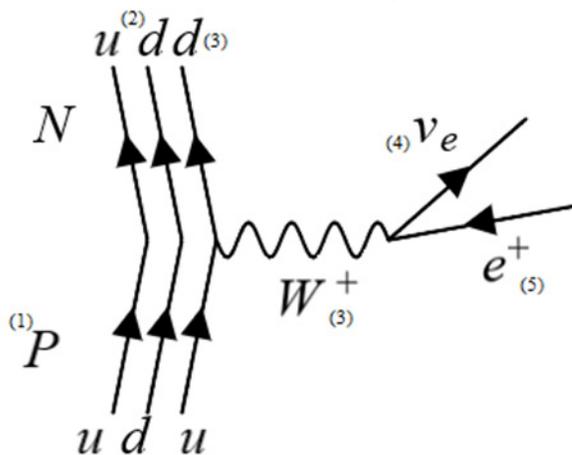
Essa transformação permite que átomos de hidrogênio se fundam em um átomo de hélio.



A eq. 1 representa a fusão de dois átomos de hidrogênio em um átomo de hélio, pósitron e neutrino, além da energia liberada. A partir disso podemos entender como o Sol emite tamanha energia, através da fusão nuclear. Isso só é possível pois o interior do Sol é um ambiente propício para esse evento, tendo temperaturas extremamente altas e campo gravitacional de alta magnitude.

A partir dessas discussões pode-se apresentar aos estudantes o exemplo da Fig.3 de uma maneira mais completa, afim de introduzir mais partículas do modelo padrão. A figura 4 trata-se do mesmo exemplo referente a figura 3, porém contendo apenas partículas elementares.

Figura 4 - Decaimento detalhado de um próton em um nêutron



Fonte: Autor (2019).

Com o conhecimento que o estudante tem sobre o átomo e as partículas que o compõe, abrimos as partículas não fundamentais e expomos sua composição elementar, apresentando de forma gradual e aprazível, novas partículas. Observe a Fig. 4.

Um próton entra no sistema, é composto de três quarks, dois up (u) e um down (d). São representados por linhas sólidas com flechas apontando em um único sentido, descrevendo, assim, uma partícula de matéria. - Quarks são uma das duas partículas básicas que formam a matéria, são também a única partícula que interage com as quatro forças fundamentais. Há seis tipos de quarks: up (u), down (d), charm (c), strange (s), top (t) e bottom (b). São da família dos férmions. - Eles entram no sistema, mas apenas um up e um down saem intactos.

O quark up restante é transformado em um quark down através da emissão de um bóson W^+ , representado pela linha ondulada. - O Bóson W^+ é um dos portadores da força fraca, o outro é o bóson Z^0 . A força fraca é responsável pela maioria dos decaimentos das partículas. Consequentemente, o bóson W^+ é agente causador da transformação, não somente do quark up em down, mas também do charm em strange e top em bottom. Que logo decai em um neutrino do elétron. O neutrino é um lépton e é uma partícula sem carga elétrica, interagindo somente através da gravidade e da força fraca, representado por uma linha sólida com uma flecha apontando para a direita, indicando sua composição material. E um pósitron. O pósitron é um lépton e a anti-partícula do elétron que também é um lépton, possuindo mesma massa e spin, mas carga diferente. É representado por uma linha sólida, mas com uma flecha apontando para a esquerda, representando sua característica de antimatéria.

Nesse processo, de avanço gradual de informações, com traslados embutidos nos DF, faz-se possível a retenção de dados de uma forma mais definitiva e agradável, além de proporcionar a interpretação dos DF como um aprendizado extra, sem que o aluno tenha em mente que essa seja uma das intenções desse método, preparando-o para o conhecimento mais profundo que virá no seu futuro acadêmico em Física de Partículas.

4 CONCLUSÕES

Tendo em vista todas as ideias aqui explanadas, podemos inferir que apesar de o conteúdo ser de certa maneira complicado, é possível simplificar o seu ensino através deste método diagramático. Destacamos que a proposta deve ser adaptada dependendo dos conhecimentos prévios e do nível de escolaridade dos estudantes.

Os Diagramas de Feynman e o Modelo Padrão das Partículas Elementares são duas peças que corroboram para o entendimento da matéria, sendo algumas vezes complexo para um estudante compreender esses conteúdos sugerimos um método de introdução utilizando elementos pitorescos associados aos DF. A ideia principal por de trás dessa proposta é de seguir um dos ensinamentos deixados por Richard Feynman, onde seu objetivo, como educador, era o de simplificar ao máximo um assunto, ao ponto em que qualquer um pudesse compreendê-lo.

5 REFERÊNCIAS

BRAUNGARDT, Jürgen. **Standard Model**. Disponível em: <http://braungardt.trialectics.com/sciences/physics/particle-physics/>. Acesso em: 17 nov. 2019.

BRNA, P. Cox, R.; Good. J. **Learning to think and communicate with diagram: 14 questions to consider**. Artificial Intelligence Review, v. 15, p.115-134, 2001.

CLARK, R. Nguyen, F. Sweller, J. **Efficiency in learning**. Evidence-based guidelines to manage cognitive load. San Francisco, CA: Pfeiffer, 2006.

GATES, Peter. **The Importance of Diagrams, Graphics and Other Visual Representations in STEM Teaching**. Stem Education in The Junior Secondary, [s.l.], p.169-196, 2018. Springer Singapore. http://dx.doi.org/10.1007/978-981-10-5448-8_9.

LARKIN, J. Simon, H. **Why a diagram is (sometimes) worth ten thousand words**. Cognitive Science, v. 11, p.65-99, 1987.

ROTH, W. M. **Reading graphs: Contributions to an integrative concept of literacy.** *Journal of Curriculum Studies*, v. 34, p.1-24, 2002.

SCAIFE, M. Rogers, Y. **External cognition: How do graphical representations work?** *International Journal of Human – Computer Studies*, v. 45, p.185-213, 1996.

RELATO DE ATIVIDADE ESCOLAR ASSOCIADA À VISITA EM ESPAÇO NÃO-FORMAL: CONTRIBUIÇÕES PARA O ENSINO DE FÍSICA

Afonso Werner da Rosa¹, Marivane de Oliveira Biazus², Alisson Cristian Giacomelli³, Cleci T. Werner da Rosa⁴

Universidade de Passo Fundo, ¹afonsowr@upf.br, ²marivanebiazus@gmail.com, ³alissongiacomelli@upf.br, ⁴cwerner@upf.br

1 INTRODUÇÃO

Rock (2010), ao estudar as razões que tem levado os estudantes a escolher Física como carreira profissional, apontou que poucos estudantes do ensino médio têm optado por ela e menos ainda desejam ser professores de Física. Essa constatação é uma preocupação que afeta não apenas o futuro da área no Brasil, mas também o desenvolvimento social e econômico do país que está atrelado a ciência e tecnologia.

Na busca por alternativas que favoreçam motivar os estudantes com relação ao conhecimento científico e, em particular, com a Física, professores tem centrado esforços em atrelar as suas explicações às atividades lúdicas e interativas como visitas a centros e museus de Ciências, por exemplo. Sair do espaço da sala de aula e interagir com equipamentos de grandes dimensões físicas tem sido uma das estratégias adotadas nos Estados Unidos e em outros países para motivar os estudantes em relação a aprendizagem em Ciências. Entretanto, esses museus que datam do final da década de 1960 nos Estados Unidos e meados dos anos de 1980 no Brasil, tem passado por uma reestruturação, evidenciando possibilidades que possam contribuir com essas visitas. Dentre as renovações identificamos a importância de que os estudantes ao visitarem esses espaços realizem um trabalho anterior e posterior a visita de forma a possibilitar ampliar as discussões sobre os fenômenos a serem explorados na visita, seguindo o proposto por Rosa (2011).

A partir dessas identificações, apresentamos neste texto um estudo realizado com estudantes do ensino médio decorrente da visita a um laboratório de Física disposto junto a uma praça pública. Acadêmicos de um curso de Física,

organizam anualmente um evento denominada de “Física na Praça” e realizam atividades experimentais de forma interativa com o público. Para a visita do ano de 2018, foi realizado um trabalho de preparação anterior ao evento, levando os estudantes a estruturar suas perguntas e a interagir de forma mais efetiva com os equipamentos. Rosa (2011) propôs uma organização para guiar atividades, mostrando que sem elas os estudantes podem não contemplar com mais efetividade suas ações de aprendizagem.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O evento “Física na Praça” representa um espaço não-formal de ensino que se ocupa de levar essa ciência ao alcance da comunidade. O curso de Física da Universidade de Passo Fundo (UPF) tem dentre de suas ações extensionistas, desenvolver atividades que buscam proporcionar aos estudantes da educação básica e ao público em geral uma aproximação com a Física, oportunizando a discussão de fenômenos por meio de atividades interativas e desenvolvidas ao ar livre.

O evento que é realizado anualmente desde 2015, utiliza equipamentos adquiridos de empresas especializadas, bem como equipamentos desenvolvidos pelos próprios alunos, professores e funcionários do Laboratório de Física. No ano de 2018, o projeto buscou desenvolver uma ação compartilhada com às escolas, particularmente as de ensino médio, com objetivo de que os estudantes estivessem preparados para interagir de forma mais eficaz com os equipamentos. Essas atividades caracterizam-se como uma inovação didática por estarem apoiadas em um trabalho colaborativo entre os professores das escolas de educação básica e docentes e acadêmicos do curso, ressaltando a importância do diálogo ente essas duas instituições de ensino.

A atividade desenvolvida por uma dessas escolas de educação básica, ocorreu no sentido de preparar seus alunos para o evento, por meio de discussões prévias, de levantamento de hipóteses e de retomada de conceitos. O mais significativo da ação foi oportunizar que os estudantes interagissem, questionassem e discutissem os fenômenos observados.

Em particular descrevemos a atividade desenvolvida com três turmas de segundo ano e uma turma do terceiro ano dessa escola, cuja atividade foi organizada em etapas, correspondendo aos momentos pré-experimental, experimental e pós-experimental, seguindo o discutido por Rosa (2011) e que foram assim caracterizadas:

Primeira etapa: momento pré-experimental

Os alunos foram organizados em grupos de três a quatro componentes,

os quais definiam o tema de estudo frente aos tópicos de Física contemplado ao longo do ensino médio: Mecânica, Astronomia, Óptica, Eletricidade, Ondulatória e Flúídos. Dentro de cada tema, o grupo deveria escolher um ou mais equipamentos que ilustrassem fenômenos relacionados ao tópico escolhido e que estariam presente no evento. Vale lembrar que foi fornecido para a escola a descrição dos equipamentos que estariam expostos no evento.

Nessa etapa os alunos foram instigados a buscar informações sobre os fenômenos que envolviam os tópicos de Física selecionados para o estudo. Na sequência, apresentaram à professora suas escolhas e discutiram sobre a pertinência em relação ao evento. A partir dessa seleção os alunos passaram a buscar imagens que ilustrassem os fenômenos em situações vivenciais, como, por exemplo, a imagem de um transatlântico navegando sobre o mar, de um arco íris ou de uma rampa para descarregar mercadorias. Tais imagens tinham por objetivo possibilitar aos alunos organizar questionamentos sobre o fenômeno envolvido e elencar hipóteses que serviram de guia para a atividade a ser desenvolvida na praça.

A etapa de seleção do objeto de investigação, contextualização, formulação de hipóteses e busca pelo conhecimento, são destacados por Rosa (2011) como elementos essenciais da pré-experimentação. Segue a autora mencionando que o mais importante dessa etapa é trazer o aluno para a atividade e com isso possibilitar que ele resgate seus conhecimentos prévios, ponha-os em questionamento e se sinta instigado a realizar a atividade experimental. Com relação a potencialidade da formulação de hipóteses, Bonadiman e Nonenmacher (2007) mencionam que neste espaço de interação elas geram dúvidas que momentaneamente podem trazer insegurança ao aluno. No caso da atividade desenvolvida, o apresentado pelos autores ficou evidenciado, uma vez os alunos recorrem a termos e expressões que se diferem da linguagem da Ciência, bem como, por vezes, dão explicações sobre acontecimentos que não estão condizentes com o aceito pela comunidade científica.

Segunda etapa: momento da experimentação

A segunda etapa é caracterizada pela participação no evento “Física na Praça” e pela discussão com os acadêmicos/monitores do curso de Física-L sobre o fenômeno em estudo. Para isso os alunos da escola, em seus grupos, organizaram perguntas sobre o equipamento e sobre o conceito e fenômeno envolvido. A preparação de como interagir com o equipamento e com as falas de quem o explicava, permitia ampliar as discussões e envolver aplicações do fenômeno no cotidiano.

Nessa atividade, os alunos além de apresentar seus questionamentos e interlocuções com os monitores, também fotografaram e/ou filmaram os

equipamentos com objetivo de apresentar aos colegas da turma, na última etapa da atividade. Cabe ressaltar que o evento é estruturado com equipamentos e dispositivos que permitem aos visitantes a interação e não apenas a observação, de modo que eles podem vivenciar situações e testar hipóteses sobre as explicações do funcionamento do equipamento.

Durante a atividade, além das fotografias e filmagens, os estudantes procederam a registros, incluindo entrevista com o acadêmico/monitor que estava apresentando. Todo material coletado foi organizado pelo grupo para posterior apresentação e discussão com a turma.

Terceira etapa: momento pós-experimental

A partir da visita ao evento e da coleta dos dados por meio da entrevista e das imagens e vídeos, os estudantes organizaram suas apresentações de modo a envolver o objeto elencado para estudo. Registramos que alguns grupos optaram por discutir mais de um fenômeno ou mais de um equipamento e alguns incluíram na apresentação fragmentos da entrevista realizada com os monitores. Outros, entretanto, identificaram que o mesmo fenômeno em estudo estava presente em mais de um equipamento, como foi o caso da dinâmica das rotações.

Na continuidade da visita e como preparação das apresentações, os grupos consultaram livros, sites e outros materiais, como forma de qualificar às discussões. Outro aspecto importante de destacar é que alguns conceitos e fenômenos integravam os conteúdos da disciplina de Física, outros, entretanto, representavam uma novidade e ainda não haviam sido abordados na escola. Todavia, isso não impediu que fossem selecionados, apesar de que necessitem de maior auxílio da professora.

Para a apresentação dos grupos foi concedido um tempo de 10 a 15 minutos. Ao final de cada explanação a turma poderia interagir livremente e discutir o assunto, inclusive questionando os participantes sobre o fenômeno observado. Todos os grupos apresentaram seus estudos e em todas as apresentações foram realizados questionamentos e discussões o que ampliou e qualificação o alcance do estudo. Alguns grupos além da apresentação trouxeram um equipamento para demonstrar, outros vídeos ou produziram o seu próprio vídeo sobre o realizado. Essa etapa denominada de “Seminário de discussão”, foi registrada pela professora, que é uma das autoras do artigo, e contou com a observação de outro pesquisador autor do artigo. O objetivo da presença do observador foi de registrar momentos relacionados as apresentações e contribuir para a reflexão e avaliação a ser feita sobre a proposta didática. Os registros da professora e do observador foram livres e realizados em papel, constituindo material de análise da próxima seção.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Como forma de avaliar a atividade apresentamos os resultados a partir dos registros da professora e do observador durante o seminário de discussão realizado com as quatro turmas. Os dados coletados com os registros, foram analisados a luz da importância de realizar atividades como a proposta no estudo, vinculadas ao aspecto instigador e motivacional para aprender Ciências.

Em termos de motivação o resultado foi além do esperado, uma vez que inicialmente os alunos apresentaram uma resistência em desenvolver a atividade, pois exigiria ações fora do horário da escola, demandaria pesquisa e deslocamento até a praça durante o período noturno. Todavia, os resultados obtidos durante a apresentação mostraram que essa resistência havia sido superada e que a atividade se revelou motivadora e exitosa. Dos registros de observação da professora temos: “[...] foi surpreendente ver que vários alunos estavam empolgados com a visita e com a atividade. Não apenas pela possibilidade de realizar a visita, mas também de saber questionar e trazer para a sala de aula suas explicações”.

No entendimento de Stipek (1998), a motivação para aprender é um aspecto detectável por meio de comportamentos observáveis dos alunos, que envolve sua prontidão para realizar uma tarefa e seu empenho e esforço para persistir e buscar informações de forma superar dificuldades. Esses aspectos puderam ser identificados durante as atividades, pelos menos para grande parte dos estudantes envolvidos. Desde a seleção do tópico de Física a ser estudado, passando pela identificação de situações cotidianas, a participação no evento e a apresentação dos resultados, denotaram um engajamento desses estudantes de forma peculiar e distinta de outras atividades, conforme salientado nos registros da professora.

Outro aspecto interessante foi a riqueza dos materiais coletados pelos alunos durante a visita e também em fontes complementares. No momento da apresentação, os grupos demonstraram que não se limitaram a perguntar para o monitor sobre o funcionamento do equipamento, mas interagiram com eles de forma a buscar clareza nas explicações. Os áudios gravados das entrevistas e utilizados em algumas das apresentações, bem como as imagens registradas apontam que os estudantes estavam envolvidos e preocupados com os resultados que deveriam apresentar aos colegas. O registro do observador enfatiza essa preocupação: “na apresentação percebi que os alunos estavam preocupados com a clareza das informações que estavam apresentando aos colegas, recorrendo a áudio de explicações dos alunos do curso e também com a utilização de imagens tanto do equipamento presente no Física na Praça, como de outros similares disponíveis na internet”.

A potencialidade do material utilizado com os alunos durante o processo de ensino-aprendizagem é destacada por Moreira (1999) referindo-se aos estudos de Ausubel sobre “Aprendizagem Significativa”. De acordo com o autor, os resultados da aprendizagem estão diretamente relacionados a utilização de materiais potencialmente significativos para os estudantes. Esses materiais devem ser passíveis de se relacionar de modo substantivo com as ideias correspondentemente relevantes que existem na estrutura cognitiva do aprendiz. Neste sentido, acreditamos que a estrutura da proposta didática organizada na escola, bem como os equipamentos e explicações oferecidas no evento, pode ser considerada como de acordo com a estrutura cognitiva dos alunos, especificamente em termos das ideias-âncora necessárias à compreensão do conteúdo.

Em termos conceituais, a professora da turma registra que: “[...] observei que houveram poucos grupos que conseguiram apresentar um aprofundamento teórico, um entendimento de fato do conceito apresentado. Entretanto, os grupos, colocaram muito bem as relações entre o conceito e aplicações cotidianas, apresentaram fatos históricos, buscaram outros conceitos que não eram explicitados pelo equipamento”. O mencionado reflete o alcance da proposta em termos de compreensão dos conteúdos, apesar de que nem todos conseguiram alcançar a plenitude na compreensão desses conceitos. Alguns por estarem melhor preparados ou por apresentar maior envolvimento com a Física, acabam se sobressaindo aos demais, o que não desvaloriza a atividade, ao contrário, mostra que ela possibilita que os mais interessados avancem e não se limitem ao livro didático ou pela fala do professor.

O observador que esteve presente apenas durante o seminário de discussão, teve a mesma percepção da situação, registrando que “[...] alguns grupos se mostraram mais cuidadosos e outros cometeram equívocos conceituais, típicos de uma associação do fenômeno estudado com situações presente no cotidiano, inclusive utilizando linguagem do senso comum”.

Outro registro da professora chama a atenção em termos da validade da atividade, especialmente, no que diz respeito a apropriação conceitual: “Durante as apresentações fiz algumas intervenções e acho que as discussões foram bastante significativas. Acredito que o caminho é árduo, mas atividades como essa são de grande importância, pois um espaço não formal faz com que o aluno se motive, comece a pensar em ciência e passe a olhar de forma menos assustadora para a Física, embora ainda precisem avançar em seus conhecimentos”.

4 CONCLUSÕES

O relato de experiência apresentada neste texto seguida dos registros do

observador e da professora das turmas, possibilitam identificar que ao oportunizar aos alunos uma busca pelo conhecimento, um momento de ludicidade, de interlocução e de aproximação com o mundo vivencial, repercute em motivação para aprender. Um gostar de aprender Física que, como destacado por Bonadiman e Nonenmacher (2007, p. 1999), “está associado a muitas variáveis, mas uma é fundamental: o gostar, e o gostar tem muito a ver com a forma como a Física é ensinada e, particularmente, com as ênfases veiculadas no fazer pedagógico do professor”.

O trabalho apresentado neste texto representa uma possibilidade de estruturar ações didáticas que instiguem os estudantes na busca por conhecimento, que ponham em movimento uma estrutura física e cognitiva que lhes permita olhar para além do apresentado no livro didático e, muitas vezes, limitado pelos muros escolares. A opção por visitas a museus ou laboratórios itinerantes que se dedicam à divulgação da atividade científica e tecnológica, tem representado um movimento mundial de renovação do ensino de Ciências, como destacado por Chagas (1993). Segundo a autora esse tipo de atividade tem ocupando lugar de destaque pela aceitação crescente que têm vindo a suscitar entre as camadas mais jovens.

5 REFERÊNCIAS

BONADIMAN, Hélio; NONENMACHER, Sandra. O gostar e o aprender no ensino de Física: uma proposta metodológica. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 24, n. 2, p. 94-223, 2007.

BROCK, Cátia. **A opção profissional pela licenciatura em Física**: uma investigação acerca das origens desta decisão. Dissertação (Mestrado em Educação em Ciências e Matemática). Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul, Porto Alegre 2010.

CHAGAS, Isabel. Aprendizagem não formal/formal das Ciências: relações entre museus de ciência e escolas. **Revista de Educação**, v. 3, n. 1, p. 51-59, 1993.

MOREIRA, Marco Antonio. **Teorias de aprendizagem**. São Paulo: EPU, 1999.

ROSA, Cleci T. Werner da. **A metacognição e as atividades experimentais no ensino de Física**. 2011. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2011.

STIPEK, Deborah J. **Motivation to learn**: from theory to practice. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1993.

MODELAGEM NAS CIÊNCIAS E MATEMÁTICA E O PROCESSO DE PESQUISA-AÇÃO NA AULA DE CÁLCULO I

Rosi Kelly Regina Marmitt¹, Danusa de Lara Bonotto², Izabel Gioveli³

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul, rosi.marmitt@ufrgs.br

² Universidade Federal da Fronteira Sul, danusabonotto@hotmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul, izabel.gioveli@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Neste trabalho apresentamos um relato de experiência desenvolvido com acadêmicos dos cursos de Física - Licenciatura e Agronomia da Universidade Federal da Fronteira Sul, no componente curricular Cálculo I e tem como objetivo compreender as estratégias utilizadas pelos acadêmicos ao resolver um problema de otimização de área fundamentado nas ideias de Modelagem nas Ciências e Matemática¹ e na pesquisa-ação.

O conceito de derivada é central no componente curricular de Cálculo I e seu estudo está presente na grade curricular de diferentes cursos de graduação visto que esse conceito possui relação com aplicações em diferentes áreas de conhecimento na abordagem, por exemplo, de variação e movimento. Entretanto, conforme Gonçalves e Reis (2013, p. 420), "a derivada tem sido um dos tópicos do Cálculo Diferencial e Integral em que os estudantes apresentam muitas dificuldades de aprendizagem".

Em nossas aulas de Cálculo I, percebemos que as dificuldades manifestam-se na utilização da noção conceitual da derivada e suas diferentes interpretações para resolução de problemas, em detrimento da utilização das regras operatórias para calcular a derivada de uma determinada função. Desse modo, a partir da pesquisa-ação de Alarcão (2010) e dos pressupostos da Modelagem nas Ciências e Matemática de Biembengut (2014, 2016), propomos a resolução de um problema de otimização aos acadêmicos, buscando favorecer a aprendizagem

1 Por vezes utiliza-se apenas 'modelagem' para referir-se a expressão 'Modelagem nas Ciências e Matemática' a fim de evitar repetições.

da noção conceitual da derivada ao mobilizarem esse conceito num problema aplicado, bem como, compreender as estratégias utilizadas pelos acadêmicos para a resolução do problema proposto.

Destacamos que na pesquisa-ação, conforme Fiorentini e Lorenzato (2009) o pesquisador se introduz no ambiente a ser estudado não só para observá-lo, mas sobretudo para mudá-lo em direções que permitam a melhoria das práticas e maior liberdade de ação e de aprendizagem dos participantes. Nesse sentido, buscamos a partir da compreensão das estratégias apresentadas pelos acadêmicos na resolução do problema, além de favorecer a (re)construção do conceito de derivada, qualificar nossa prática docente enquanto professoras de Matemática.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A experiência realizada envolveu a intervenção no contexto de um grupo de acadêmicos dos cursos de Física-Licenciatura (10) e Agronomia (11) que cursavam o componente curricular (CCR) Cálculo I do curso de Física-Licenciatura da Universidade Federal da Fronteira Sul. Os participantes foram agrupados em cinco grupos. A experiência desenvolveu-se seguindo os princípios da Modelagem nas Ciências e Matemática de Biembengut (2014, 2016) e os ciclos da pesquisa-ação definidos por Alarcão (2010).

Para Biembengut (2014, p. 21) a modelagem é entendida como um "processo envolvido na elaboração de modelo de qualquer área do conhecimento. Trata-se de um processo de pesquisa" e por isso a autora tem utilizado a expressão "Modelagem nas Ciências e Matemática". O trabalho com modelagem compreende três fases: 1) percepção e apreensão, na qual temos a escolha do tema e a sua familiarização; 2) compreensão e explicitação, em que ocorre a formulação do problema, do modelo e sua resolução; e 3) significação e expressão, fase em que ocorre a interpretação e validação do modelo.

Conforme Alarcão (2010, p. 52), a pesquisa-ação é "uma metodologia de intervenção social cientificamente apoiada e desenrola-se segundo ciclos de planificação, ação, observação e reflexão". Inicialmente tomamos como ponto de partida problemas emergentes da prática cotidiana. Neste caso, nosso ponto de partida consiste na dificuldade apresentada pelos estudantes na utilização da noção conceitual da derivada.

Tomando como ponto de partida os problemas emergentes da prática cotidiana dos professores como atores envolvidos, e se efetivamente eles forem assumidos como problemas, relativamente aos quais se quer dar resposta, impõe-se, como primeira tarefa a compreensão do problema nos seus vários elementos. (ALARCÃO, 2010, p. 53)

O processo de desocultação da situação problema decorre de um processo

de observação e reflexão. Após a compreensão do problema é necessário o planejamento de estratégias para, a seguir, observar o que resulta da experiência realizada. Neste trabalho, nossa estratégia é fundamentada nos pressupostos da modelagem de Biembengut (2014, 2016).

- Planejamento: Realizamos o estudo dos pressupostos da modelagem e planejamos coletivamente a atividade que seria realizada. Nesse processo clarificamos e registramos possíveis estratégias e dificuldades dos estudantes e tornamos a modelagem instrumento do nosso trabalho.

- Ação: Implementamos a atividade de modelagem planejada de forma cuidadosa e reflexiva. A implementação da atividade de modelagem na sala de aula, provoca transformações não apenas no objeto, mas também nas pessoas envolvidas na atividade, isto é, provoca transformações no que diz respeito à organização de um meio favorável ao desenvolvimento de capacidades e à aprendizagem de determinados conteúdos (derivada) e também no comportamento dos estudantes e na nossa própria prática.

- Observação: Ao implementar a atividade de modelagem, observamos as estratégias, atitudes e comportamento dos estudantes e realizamos a escrita do diário da implementação da atividade. Assim, ao implementar as tarefas de modelagem, é importante observarmos os efeitos desta ação, o que deu certo e em que circunstância, bem como as limitações encontradas.

- Reflexão: Socializamos a realização da atividade e realizamos a avaliação da mesma, buscando compreender as estratégias utilizadas pelos estudantes. Dessa forma, da observação e avaliação das ações realizadas e também pela evidência dos obstáculos encontrados no caminho, é possível (re)organizar a proposta entrando em um novo ciclo da espiral da pesquisa-ação.

Os ciclos apresentados anteriormente estão descritos e discutidos, a seguir, pois trazem na sua descrição, nossa análise e os resultados obtidos.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O planejamento: o planejamento da atividade foi realizado por duas professoras as quais ministram o CCR Cálculo I na Universidade e por uma mestrande do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências da mesma Universidade em dois encontros de aproximadamente 2 horas, considerando os pressupostos da Modelagem nas Ciências e Matemática de modo a favorecer o protagonismo dos acadêmicos. O tópico abordado referiu-se a "Derivada e Aplicações" com enfoque para problemas de otimização.

O problema proposto teve como motivação uma mesa de ping-pong, utilizada para lazer pelos acadêmicos em horários intermediários às aulas. A mesa

é localizada no quarto andar do bloco A da UFFS Campus Cerro Largo-RS, no qual ocorriam as aulas do referido CCR. Entrelaçando o interesse dos acadêmicos e o conteúdo que estava sendo trabalhado no CCR, propusemos a resolução do problema, o qual consta no Quadro 01.

Quadro 1 - Problema proposto aos acadêmicos

Considere a mesa de ping-pong localizada no quarto andar do bloco A da UFFS Campus Cerro Largo-RS:

- a) Com um barbante de x metros de comprimento, como é possível cercar a mesa de ping-pong, de forma retangular, de modo que a área cercada seja máxima;
- b) Determine a medida da distância das bordas da mesa até o barbante de modo que a mesa fique localizada no centro dessa área máxima;
- c) Encontre a expressão matemática que representa a área cercada pelo barbante utilizado e comprove o resultado que você encontrou nos itens anteriores.

Fonte: Elaborado pelas autoras (2019).

Destacamos que os acadêmicos já haviam estudado a derivada e suas diferentes interpretações (coeficiente angular de reta tangente, velocidade, taxa de variação instantânea), bem como as regras de derivação. Entretanto, não haviam estudado ainda a resolução de problemas de otimização utilizando derivada.

Inicialmente discutimos conjuntamente o modo de apresentação da atividade, as possíveis estratégias e dificuldades dos acadêmicos e o processo de observação. Na sequência, apresentamos o processo de desenvolvimento da aula, no qual abordamos a resolução do problema.

A Ação: a implementação da resolução do problema realizou-se no componente curricular - CCR de Cálculo I, pela professora responsável pelo CCR e foi observada pela aluna mestranda. A duração foi de aproximadamente 4 horas-aula. Iniciamos a aula, reconhecendo o que os acadêmicos compreendiam sobre o termo "otimização" e solicitando exemplos que remeteriam a ideia de otimizar um problema. Os acadêmicos apresentaram como respostas que esse conceito está vinculado ao aumento de produtividade trazendo como exemplo a utilização de insumos: otimizar o uso de insumos para que a produção seja máxima.

A partir dessas discussões iniciais, procuramos reconhecer a compreensão dos acadêmicos acerca de Modelos Matemáticos, os quais sugeriram que seria uma "fórmula", "algo para se basear", "repetido por outra pessoa em outro lugar", "colocar uma situação real numa conta". Percebemos que a noção apresentada pelos acadêmicos assemelha-se ao que Biembengut (2014, p. 20) denomina de "um conjunto de símbolos os quais interagem entre si representando alguma coisa".

Em relação ao processo de modelagem, a familiarização com o assunto/

problema a ser resolvido, realizou-se no espaço destinado à mesa de ping-pong. Para tal, os acadêmicos tiveram a sua disposição barbantes com diferentes comprimentos: 15m, 18m, 22 m, 27m e 30m, fita métrica, calculadora e uma folha contendo o problema a ser resolvido. A partir daí, cada grupo deveria dialogar com seus pares e estabelecer estratégias para resolver o problema proposto.

A Observação: A observação constitui-se numa base documental para reflexões posteriores. Ao receberem o problema, os acadêmicos foram orientados à realização da leitura do mesmo. Observamos que inicialmente eles não haviam compreendido a utilização do barbante e a noção da mesa estar centralizada na área máxima. O processo inicial de familiarização com o tema foi mais demorado do que o previsto.

Prevíamos que eles chegariam a resposta por tentativa e erro, ou seja, realizariam medições em torno da mesa até encontrarem as dimensões que determinariam a maior área. Entretanto, essa ação não foi imediata, sendo necessário a mediação da professora articulando os conhecimentos dos acadêmicos e suas dúvidas para que eles dessem sequência à atividade.

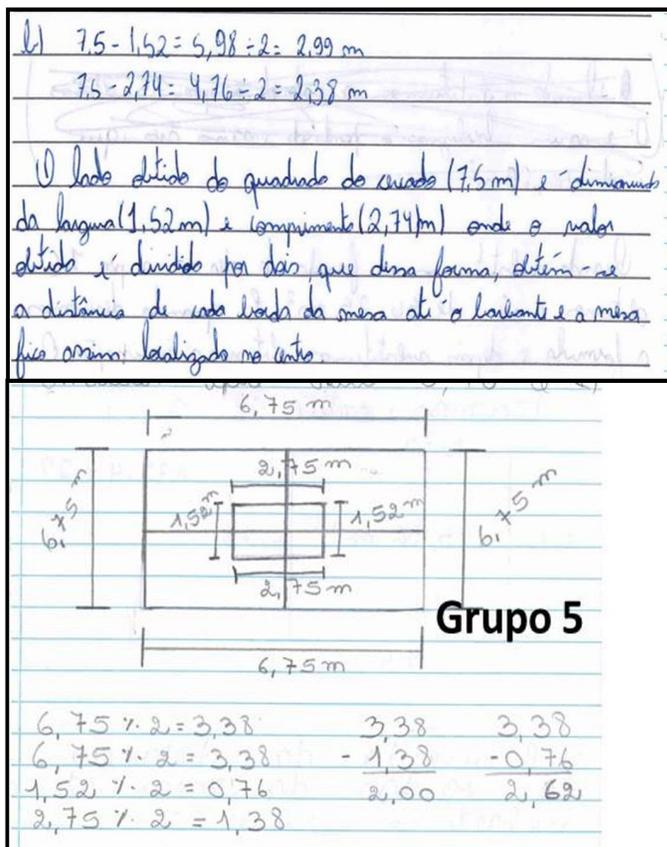
O desenvolvimento da resolução do problema seguiu nas discussões dos grupos, a partir de verificação das possíveis medidas que tornassem a área máxima. A seguir, os grupos dirigiram-se para a sala de aula para sistematizar os resultados. Observamos duas estratégias para a obtenção dos resultados aproximados: 1) por medições sucessivas até a obtenção da maior área; 2) usaram a noção de que a maior área é a área de uma região quadrada, conforme apresentado, a seguir:

Grupo 1. A obtenção da área cercada máxima foi obtida através da tentativa e erro, até o momento que percebeu-se que um quadrado com os lados iguais se encaixaria nesse quesito.

Grupo 3. A forma que forneceu a maior área foi a área do quadrado. Para obtermos o valor da área utilizamos o valor do perímetro (18 metros) dividimos por 4 (pelo motivo dos 4 lados) e elevamos ao quadrado e chegamos ao valor de 20,25 m².

Em relação à resolução do item b, o qual solicitava as medidas das bordas da mesa até o barbante, para que a mesma ficasse centralizada observamos a utilização de duas estratégias, as quais estão apresentadas na Figura 01:

Figura 1 - Estratégia utilizada pelos Grupos



Fonte: Registro escrito dos acadêmicos.

Destacamos que com exceção do Grupo 5, todos os demais utilizaram a estratégia de subtrair do lado do quadrado a medida do comprimento e largura da mesa de ping-pong e dividir os resultados por dois, para determinar a distância das bordas da mesa até o barbante a fim de responder a questão b. Entretanto, o Grupo 5, utilizou uma estratégia diferente, pois utilizou o lado do quadrado e as dimensões da mesa e dividiu ambos por dois, para na sequência, obter as respectivas distâncias. Observamos ainda que o Grupo 5 utilizou um raciocínio diferente dos demais, influenciado pela sua representação geométrica do problema.

Em relação ao processo de modelagem, no que diz respeito à obtenção do modelo, resolução e validação solicitamos, no item c, que os acadêmicos encontrassem a expressão matemática que representava a área cercada pelo barbante.

Observamos que os acadêmicos apresentaram dificuldade no processo de matematizar o problema, ou seja, traduzi-lo utilizando a linguagem matemática. Destacamos que em nosso planejamento, acreditávamos que o processo de matematização aconteceria sem intervenções. Desse modo, realizamos intervenções chamando atenção para representação, em linguagem algébrica, da área e do perímetro de cada uma das áreas cercadas com os respectivos barbantes.

Na etapa de validação do modelo, sistematizamos no quadro as resoluções dos grupos e destacamos a utilização do conceito de derivada para a resolução do problema, já que apenas um grupo recorreu a essa ideia, mesmo havendo inicialmente no planejamento e no início do desenvolvimento da aula a intenção de favorecer relações entre problemas de otimização e o conceito de derivada. Decorrente do planejamento, implementação e observação da aula, tecemos, na sequência, algumas reflexões.

A Reflexão: após a implementação da resolução do problema realizamos a avaliação do mesmo, identificando as estratégias utilizadas pelos acadêmicos, bem como as dificuldades apresentadas. A reflexão permite a identificação dos problemas e restrições que se manifestaram durante a ação, bem como suas potencialidades. Neste sentido, Alarcão (2010, p. 54) aponta que "a reflexão sobre a ação pressupõe um distanciamento da ação. Reconstruímos mentalmente a ação para tentar analisá-la retrospectivamente".

Nessa perspectiva, percebemos em relação ao planejamento da atividade e sua implementação, que a noção de "centralização" presente na letra b, precisou ser explicada, pois um grupo entendeu que a medida das bordas da mesa até o barbante deveriam ser equidistante. Nesse sentido, nossas intervenções foram necessárias para a compreensão do problema, visto que se as medidas fossem equidistantes, como a mesa é de forma retangular, então a área não seria máxima.

Evidenciamos dificuldades no tratamento algébrico e na representação gráfica para validar o resultado obtido. Ademais, os valores obtidos da resolução da equação do segundo grau constituíam-se de números racionais na sua representação decimal, o que também causou dificuldade de tratamento.

Destacamos a importância da mediação pedagógica nos processos de ensino e aprendizagem, conforme apontam Silva e Schnetzler (2006, p. 61), através da mediação pedagógica, o professor "compartilha com os alunos sistemas conceituais instituídos, linguagens, instrumentos, estratégias, procedimentos, atitudes, valores e saberes próprios dessa cultura".

A mediação pedagógica, neste caso, envolveu interações discursivas as quais permitiram a inter-relação entre os conceitos estudados no CCR Cálculo I e a (re)construção do conceito de derivada, via sistematização da resolução do problema.

4 CONCLUSÕES

A partir das estratégias identificadas e apresentadas, de forma breve, neste texto, notamos que os acadêmicos não mobilizaram a noção de derivada para a resolução do problema e valeram-se de tratamentos numéricos para a obtenção dos resultados utilizando tentativa e aproximação. Ademais, apresentaram dificuldades na obtenção do modelo matemático cuja resolução expressaria a maior área com o perímetro considerado em cada grupo.

O processo de observação e reflexão permitiu-nos afirmar que os processos referentes à obtenção do modelo, os quais envolvem tratamentos algébricos realizados desde a Educação Básica constituiu-se em dificuldade para os acadêmicos e necessitam-se de ações para serem minimizados. Isso nos faz repensar, inclusive, os CCrs anteriores ao Cálculo I.

Do exposto, realçamos o valor formativo da pesquisa-ação e os pressupostos da Modelagem nas Ciências e Matemática para qualificar o processo de ensino e aprendizagem, em particular, da noção conceitual de derivada.

5 REFERÊNCIAS

ALARCÃO, I. **Professores reflexivos em uma escola reflexiva**. 8. ed. São Paulo: Cortez, 2010.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem no Ensino Fundamental**. Blumenau: Edifurb, 2014.

BIEMBENGUT, M. S. **Modelagem na Educação Matemática e na Ciência**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2016.

FIORENTINI, D.; LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática: percursos teóricos e metodológicos**. 2ed. Campinas: Autores Associados, 2009.

GONÇALVES, D. C. REIS, F. S. Atividades Investigativas das Derivadas Utilizando o GeoGebra. **Bolema**, Rio Claro, v. 27, n. 46, p. 417-432, 2013.

SILVA, L. H. A. SCHNETZLER, R. P. A mediação pedagógica em uma disciplina científica como referência formativa para a docência de futuros professores de Biologia. **Ciência & Educação**. v. 12, n. 1, p. 57-72, 2006.

ENSINO E APRENDIZAGEM DE CÁLCULO DIFERENCIAL E INTEGRAL: UMA ABORDAGEM VOLTADA À RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Tailon Thiele¹, Eliane Miotto Kamphorst², Priscila da Costa³, Carmo Henrique Kamphorst⁴

¹ Universidade do Porto, Faculdade de Ciências, Departamento de Matemática.
E-mail: thiele.tailon@gmail.com

² Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: anne@uri.edu.br

³ Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e das Missões, Departamento de Ciências Exatas e da Terra. E-mail:prisciladacosta71@gmail.com

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha, Departamento de Ciências Exatas e da Terra. E-mail: Carmo.kamphorst@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



A disciplina de Cálculo Diferencial e Integral é uma das mais importantes da matemática do ensino superior, uma vez que suas aplicações podem ser utilizadas em diversas áreas. Cursos de Ciências Exatas e da Terra, além das Engenharias, possuem a disciplina como obrigatória em seus currículos. Entretanto, o estudo investigativo dos conceitos ainda é bastante restrito em sala de aula, pois a aprendizagem tem sido voltada a operacionalidade, em detrimento ao estudo de problemas com aplicações práticas (GONÇALVES; REIS, 2011).

Consequentemente, autores (COSTA; OLIVEIRA, 2020; VIEIRA; RIOS, 2019; WISLAND; FREITAS; ISHIDA, 2014; PAGANI; ALLEVATO, 2014; GARZELLA, 2013; RESENDE, 2003; BARUFI, 1999) têm demonstrado preocupação com altos índices de reprovação e evasão na disciplina. Apresentam-se dificuldades de aprendizagem dos conceitos estudados, especialmente pela fragmentação dos conteúdos, oriunda das formas de abordagem pouco inovadoras desenvolvidas por grande parte dos docentes. Outro fator importante que pode ser considerado é a existência de lacunas conceituais desde a educação básica, e que são agravadas no ensino superior.

Rosa, Alvarenga e Santos (2019), ao realizarem um estudo com estudantes de Cálculo Diferencial e Integral, obtiveram resultados que corroboram com os argumentos apresentados anteriormente. Ao analisarem os 2090 discentes que cursavam a disciplina em uma universidade, chegaram a um índice de reprovação de 55,65%. Ao levarem em consideração vários fatores, tais como o curso de oferta e número de alunos matriculados em cada turma, entenderam que

o número de alunos por turma não é um fator decisivo quando se trata desse tipo de desempenho escolar. Portanto, o diferencial do desempenho pode estar na qualidade do ensino, o que se relaciona com aspectos diversos, como bagagem de conhecimento dos alunos, tempo de dedicação aos estudos, participação de grupos de estudos e monitoria, práticas inovadoras do corpo docente, e mais (ROSA; ALVARENGA; SANTOS, 2019, p. 8).

Como alternativa, docentes têm optado pela utilização de ferramentas digitais, ainda que sem um embasamento teórico qualificado. No entanto, Resende (2003) explica que a tendência ao uso de computadores no ambiente de aprendizagem não resolve os problemas existentes nos processos educacionais. É preciso rever o trabalho pedagógico de forma sistemática, especialmente as metodologias de ensino empregadas. O ponto chave está na significação dos conceitos, isto é, apresentar aplicabilidades. As tecnologias vêm como uma das ferramentas que podem ser empregadas para tal prática. Gonçalves e Reis (2011) complementam que o curso em que a disciplina está sendo trabalhada deve conduzir a maneira, as metodologias e as aplicações dos conceitos.

Diante desta problemática, este artigo tem como objetivo fundamentar teoricamente novas tendências da educação matemática, que vêm ao encontro dos anseios de docentes da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral. Pretende-se discutir o desenvolvimento de formas de abordagens que priorizem a construção de significados conceituais a partir da resolução de problemas e do uso de tecnologias digitais.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Este trabalho apresenta resultados parciais oriundos do desenvolvimento do projeto de iniciação científica intitulado “Cálculo Diferencial e Integral: proposição de sequências didáticas norteadas por teorias das Ciências da Educação e no aporte metodológico das atividades investigativas e das TDICs”, vinculado ao Grupo de Estudos e Pesquisas em Matemática e Física da URI – Campus Frederico Westphalen. Trata-se de um estudo bibliográfico acerca da incorporação de situações didáticas em que se destacam a resolução de problemas e a aplicação dos conteúdos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, bem como a utilização de ferramentas digitais no espaço acadêmico, com o intuito de

construir um aporte teórico para a construção e análise de sequências didáticas em trabalhos futuros.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados apresentam considerações sobre a resolução de problemas como parte do processo de ensino, bem como suas implicações na aprendizagem de conceitos em Cálculo Diferencial e Integral. Além disso, as ferramentas digitais têm destaque como alternativa para amenizar as dificuldades dos estudantes.

3.1 Resolução de problemas em Cálculo Diferencial e Integral: aspectos teóricos

Atividades de investigação matemática baseadas na resolução de problemas exigem repensar a didática da matemática como um processo muito mais complexo e amplo, uma vez que requer a reconstrução acerca do papel docente no ambiente de aprendizagem, além da utilização de recursos pedagógicos inovadores. Neste viés, o docente deixa de ser a figura principal da aula, pois abre espaço para a autonomia do estudante enquanto responsável pela construção de conhecimento próprio. Assim, passa a ser mediador da aprendizagem, permitindo o diálogo e a elaboração de concepções acerca do objeto matemático, intervindo apenas em momentos estratégicos e necessários.

Ao estudante, por sua vez, ao ser desafiado pela aplicação de conceitos na resolução de problemas e do uso de tecnologias, lhe é requerido

[...] levantar fatos básicos, identificar incógnitas, buscar significados as incógnitas desconhecidas, (re)conhecer as operações matemáticas fundamentais, perceber as relações entre as operações e suas implicações em situações reais – formular, solucionar –, e ainda, avaliar e argumentar se a resposta encontrada é compatível com as informações disponíveis no problema (BIEMBENGUT, 2014, p.205).

Nesse sentido, em Cálculo Diferencial e Integral, torna-se importante o estudo e aplicação de conceitos na resolução de problemas reais, uma vez que se trata de uma subárea da matemática do ensino superior, mas que retoma conceitos da matemática básica. Suas aplicações perpassam por diferentes áreas do conhecimento, especialmente Engenharias e Ciências Exatas e da Terra, as quais exigem uma formação profissional sólida e qualificada.

Salienta-se ainda que a resolução de problemas aliada ao uso de tecnologias digitais permite explorar diferentes dimensões do objeto matemático, já que

[...] propiciam investigações matemáticas, pois, com uma única atividade podem emergir outras perguntas, problemas, observação de regularidades, investigações e outros conceitos podem ser retomados ou abordados. Além disso, o professor de Cálculo tem aí uma possibilidade de tornar a abordagem de

certos conceitos significativa para os estudantes, gerando novas compreensões em função da ampliação das formas de interação aluno–conteúdo, comparando-se com estratégias metodológicas clássicas, que priorizam a abordagem estática do conteúdo (RICHIT; FARIAS, 2013, p. 5).

Da mesma forma, é possível pensar na aplicação de conceitos na resolução de problemas como uma maneira de visualização das diferentes representações que um objeto matemático pode assumir e, principalmente, em uma aprendizagem voltada à interação entre teoria e prática, necessária para qualquer atuação profissional.

A Lei de Diretrizes e Bases da Educação Superior (LDB) estabelece objetivos para a formação em nível superior, dentre os quais se citam:

I – estimular a criação cultural e o desenvolvimento do espírito científico e do pensamento reflexivo;

II – formar diplomados nas diferentes áreas de conhecimento, aptos para a inserção em setores profissionais e para a participação no desenvolvimento da sociedade brasileira, e colaborar na sua formação contínua;

[...] VI – estimular o conhecimento dos problemas do mundo presente, em particular os nacionais e regionais, prestar serviços especializados à comunidade e estabelecer com esta uma relação de reciprocidade; (BRASIL, 1996, p. 20-21).

Nesse sentido, a Educação Superior tem papel fundamental para a formação sólida de profissionais capacitados para aplicarem os conhecimentos científicos na resolução de problemas da sociedade. Isso, por sua vez, perpassa por abordagens diferenciadas nos processos de ensino e aprendizagem de conceitos, a fim de que os estudantes compreendam a matemática de forma organizada, cientes das suas aplicações.

Entretanto, as metodologias e ferramentas de ensino utilizadas pelos docentes de Cálculo Diferencial e Integral ainda propõe uma aprendizagem fragmentada e descontextualizada de problemas sociais, pois priorizam a resolução mecânica de exercícios e a transmissão de conhecimentos (SOUZA; FONSECA, 2017). Concomitantemente, os altos índices de reprovação e evasão na disciplina, conforme é citado na introdução tem preocupado pesquisadores da área da educação matemática, engajando-os na busca por novas possibilidades metodológicas para o ensino baseado na aprendizagem conceitual.

Neste contexto, surgem novas concepções acerca do ensino de Cálculo Diferencial e Integral, especialmente sobre a incorporação de atividades investigativas aliadas ao uso de tecnologias digitais para a resolução de problemas abertos, nos quais a aplicação de conceitos e a construção de concepções próprias são as principais justificativas para uma aprendizagem mais significativa.

O ensino pautado por abordagens construtivistas na disciplina possui caráter transdisciplinar, uma vez que seus conceitos são aplicáveis em várias outras áreas e, isto, permite um diálogo e uma rede de aplicações que podem ser construídos no ambiente de aprendizagem. O ensino e aprendizagem a partir da resolução de problemas

[...] possui inferências cognitivas e sociais que ajudam os estudantes a construir uma extensiva e flexível base de conhecimentos; possibilita o desenvolvimento efetivo de habilidades de resolução de problemas; colabora com o desenvolvimento de habilidades autodirigidas e aprendizagem ao longo da vida; propicia que os estudantes se tornem colaboradores efetivos e intrinsecamente motivados para aprender (SOUZA; FONSECA, 2017, p. 202).

Ainda, ao participar de atividades voltadas à resolução de problemas, é permitida ao estudante a investigação matemática, que propõe a formulação e teste de hipóteses, aplicação de conceitos, além de uma visualização mais ampla e crítica da matemática, o que resulta na construção de ideias próprias e uma aprendizagem contextualizada, mais significativa. A incorporação de tecnologias digitais complementa esta forma de abordagem, pois permite resgatar aspectos epistemológicos do Cálculo Diferencial e Integral, especialmente uma visão mais geométrica e dinâmica dos seus conceitos (RICHIT; FARIAS, 2013).

Desse modo, o trabalho pedagógico toma um papel de destaque na organização e sistematização da aula. Conforme Gazella (2013), uma aula com objetivos e fases bem definidos, assim como a utilização de ferramentas inovadoras, favorecem a compreensão mais sólida dos conteúdos. Embora as dificuldades de aprendizagem na disciplina já sejam percebidas há muito tempo, Costa e Oliveira (2020) retratam que a construção de significados ainda está muito restrita as descrições apresentadas nos livros didáticos.

Faz-se necessário caminhar para iniciativas que possibilitem um aprendizado mais profícuo nessa disciplina, envolvendo maior interação entre professores e estudantes, o planejamento de cursos de nivelamento que conduzam os estudantes a produzir significados para o conteúdo necessário aos estudos de Cálculo, o aproveitamento das reais potencialidades das tecnologias, dentre outros aspectos (COSTA; OLIVEIRA, 2020, p. 83).

Salienta-se, então, a importância de estudos teóricos que busquem alertar para a problemática e, a partir destes, elaborar trabalhos que apresentem formas de abordagens inovadoras específicas para conceitos do Cálculo Diferencial e Integral. Dessa forma, será possível auxiliar nas práticas pedagógicas e construir resultados acadêmicos mais positivos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A partir da busca por significações para os conceitos da disciplina de Cálculo Diferencial e Integral, é possível chegar a inúmeras aplicações. Isso é importante para o aluno visualizar relações entre a matemática e a sua área de atuação, seja ela qual for. Assim, a aprendizagem estará baseada na apreensão de conceitos mais amplos, em detrimento da aprendizagem fragmentada e operacional.

Salienta-se que é possível pensar no ensino de Cálculo Diferencial e Integral com maior ênfase em aplicações práticas e resolução de problemas abertos, além do uso do computador nas suas diversas possibilidades como uma ferramenta capaz de complementar a aprendizagem ao viabilizar a realização de atividades investigativas. Trata-se um processo contínuo que deve ser estimulado cada vez mais por pesquisadores da área da educação matemática.

Por fim, sugere-se a elaboração e discussão de sequências didáticas que possam nortear o trabalho pedagógico da disciplina. Tais propostas precisam estar embasadas teoricamente nos novos paradigmas educacionais, bem como nas tendências da educação matemática. Dessa forma, será possível introduzir ferramentas digitais associadas a formas de abordagem inovadoras, que contribuam, de fato, para a construção de conhecimento dos estudantes.

5 REFERÊNCIAS

BARUFI, M. C. B. **A construção/negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. Tese (Doutorado) - Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 1999.

BIEMBENGUT, M. S. Modelagem Matemática & Resolução de Problemas, Projetos e Etnomatemática: Pontos Confluentes. **ALEXANDRIA Revista de Educação em Ciência e Tecnologia**, v. 7, n. 2, p. 197-219, 2014.

BRASIL. Ministério da Educação. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação. Lei nº 9394, de 20 de dezembro de 1996**. Disponível em: <<https://www2.senado.leg.br/bdsf/bitstream/handle/id/70320/65.pdf>>. Acesso em: 16 de janeiro de 2019.

COSTA, L. S.; OLIVEIRA, C. C. Investigando a produção de significados em Cálculo Diferencial e Integral. **Brazilian Electronic Journal of Mathematics**, v. 1, n. 1, p. 73 – 87, 2020.

VIEIRA, A. R. L.; RIOS, P. P. S. Aprendizagem significativa e a estratégia do uso de mapas conceituais no ensino de Cálculo Diferencial e Integral no curso

de Bacharelado em Engenharia Elétrica. **Revista de Ensino de Engenharia**, v. 39, n. 2, p. 93-102, 2019.

GARZELLA, Fabiana Aurora Colombo. **A disciplina Cálculo 1: análise das relações entre as práticas pedagógicas do professor e seus impactos nos alunos**. 2013. Tese (doutorado). Faculdade de Educação. Universidade Estadual de Campinas, 2013.

GONÇALVES, D. C.; REIS, F. S. Aplicações das derivadas no Cálculo I: uma atividade investigativa aplicada à engenharia de produção utilizando o GeoGebra. **Revista da Educação Matemática**, v. 1, 2011.

PAGANI, E. M. L.; ALEVATTO, N. S. G. Ensino e aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral: um mapeamento das teses e dissertações produzidas no Brasil. **Revista Vidya**, Santa Maria, RS, v. 34, n. 2, p. 61-74, 2014.

RESENDE, W. M. **O ensino de Cálculo: Dificuldades de Natureza Epistemológica**. São Paulo. Tese (Doutorado em Educação). Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, 2003.

RICHT, A.; FARIAS, M. M. **Cálculo diferencial e integral e tecnologias digitais: perspectivas de exploração no software GeoGebra**. In. I CEMACYC, República Dominicana, 2013.

ROSA, C. de M.; ALVARENGA, K. B.; SANTOS, F. F. T. Desempenho Acadêmico em Cálculo Diferencial e Integral: um Estudo de Caso. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 5, p. 1-16, 2019.

WISLANDI, B.; FREITAS, M. C. D.; ISHIDA, C. Y. Desempenho acadêmico dos alunos em curso de Engenharia e Licenciatura na disciplina de Cálculo I. **Iberoamerican Journal of Industrial Engineering**, Florianópolis, SC, v. 6, n. 11, p. 94-112, 2014.

SOUZA, D. V.; FONSECA, R. F. Reflexões acerca da aprendizagem baseada em problemas na abordagem de noções de cálculo diferencial e integral. **Educação Matemática Pesquisa**, v. 19, n. 1, 2017.

IMPORTÂNCIA DA ASTRONOMIA NA EDUCAÇÃO FUNDAMENTAL: USO DE MATERIAIS ALTERNATIVOS

Rafaela Rossana Scheid¹, Aléxia Birck Fröhlich², Cibele Machado³

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - *Campus* Cerro Largo,
rafasrossana@gmail.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - *Campus* Cerro Largo,
alexia.b.f10@gmail.com

³ Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS - *Campus* Cerro Largo, cibelemachado@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Astronomia, por mais complexa que seja, é uma ciência natural que estuda os corpos celestes como estrelas, planetas, cometas, nebulosas, aglomerados de estrelas, galáxias e fenômenos que se originam fora da atmosfera da Terra, sendo uma das ciências mais antigas existentes. Mas como levar um pouco dessa ciência para dentro da sala de aula?

Um assunto como esse, que está presente em nosso dia a dia direta ou indiretamente, pode ser abordado de diversas formas, entretanto é preciso um pouco de criatividade, pois é tratado desde as séries iniciais e sendo aprofundado com o passar dos anos. Fröhlich (2019) identifica que:

[...] não é destinado muito tempo nas grades escolares para a aprendizagem das fases da Lua, satélites, eclipses, etc. Por muitas vezes são apenas algumas folhas do livro didático, onde aparecem alguns conceitos. Porém compreendemos que sim, há atividades práticas que podem ser realizadas em torno deste conteúdo [...] sem deixar de salientar a carência de materiais. (FRÖHLICH, 2019, p. 2)

Programas de iniciação à docência como o Programa de Educação Tutorial (PETCiências) e o Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência (PIBID) por muitas vezes, são o primeiro contato de um licenciando com a sala de aula, até mesmo antes dos estágios supervisionados. O Programa de Educação Tutorial gira em torno de três eixos temáticos: ensino, pesquisa e extensão. É esse

último eixo que possibilita a ida dos licenciandos às escolas para que desenvolvam atividades práticas, como a relatada neste artigo.

Dessa forma, a atividade prática aqui descrita teve como objetivo transmitir os conceitos de translação, rotação e as fases da Lua, porém de uma maneira interativa, com materiais alternativos, na qual os alunos participaram do começo ao fim. Para isso, a atividade foi realizada por duas bolsistas do Programa de Educação Tutorial (PETCiências), no 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Cerro Largo – RS com a supervisão da professora titular da turma.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

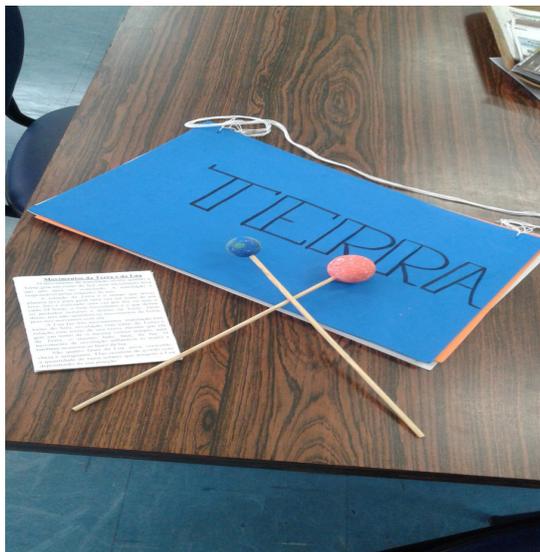
Nesse sentido, na tentativa de tornar a aula de Astronomia mais interessante aos olhos dos alunos com o uso de materiais alternativos, coloridos, chamativos e de fácil acesso, desenvolveu-se uma atividade prática realizada por duas bolsistas do Programa de Educação Tutorial (PETCiências), no 6º Ano do Ensino Fundamental de uma escola do município de Cerro Largo – RS com a supervisão da professora titular da turma.

Primeiramente, iniciou-se a aula com os conceitos de rotação e translação, movimentos que a Terra faz ao redor do Sol e de seu próprio eixo. Dois alunos se voluntariaram e, através da identificação com placas feitas de etileno acetato de vinila (E.V.A) um deles foi o Sol e o outro foi a Terra. Feito isso, eles simularam os movimentos de rotação e translação com seus corpos, logo, receberam o seguinte desafio: realizar os dois movimentos ao mesmo tempo. Na sequência, formou-se nove (9) duplas para que todos os alunos participassem da atividade.

No segundo momento, um grupo de seis alunos se voluntariou para ser o Sol, a Terra e as fases da Lua: crescente, minguante, nova e cheia. De acordo com o próprio conhecimento, cada um deveria se posicionar onde acreditasse ser o seu lugar ao redor da Terra, com a indicação da fase da Lua correspondente a sua placa, como alguns alunos estavam nas posições erradas foi necessário corrigi-los.

Para dar continuidade a aula, cada estudante recebeu um texto com os conceitos que foram passados durante a atividade, e um modelo demonstrativo dos movimentos de rotação e translação da Terra, confeccionado a partir de bolinhas de isopor (Figura 1). Estes dois materiais de apoio poderiam ser usados na avaliação, feita através de um questionário.

Figura 1 - Materiais utilizados



Fonte: SCHEID; FRÖHLICH; MACHADO (2019).

Para a realização desta atividade, foi importante que os alunos pudessem participar de forma ativa dela, já que fazia parte de nosso planejamento que a prática fosse interessante e envolvesse os alunos, para uma melhor compreensão dos conceitos a serem vistos.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O ensino tradicional é conhecido por todos no universo escolar, onde já está enraizado. Para tentar se desvencilhar deste modo de ensino, é importante desenvolver atividades práticas para fazer com que o aluno se sinta protagonista da sua educação e não um mero espectador. O envolvimento do aluno pode fazer com que ele aprenda mais e fique atento durante a aula, além de transformar a aula em algo prazeroso, pois, assim, consegue-se unir teoria e prática, facilitando a compreensão dos conteúdos relacionados a prática.

Compreende-se que são amplos os conteúdos que podemos desenvolver em sala de aula, visto que, mantendo-nos antenados com a atualidade, sempre encontraremos um tema interessante para se trabalhar, basta fazermos um bom planejamento, criativo e acrescido de atividades práticas de acordo com o momento. (COSTA; BATISTA, 2013, p. 12).

Para que a compreensão dos conceitos pelos alunos se torne possível, é preciso que eles estejam presentes na formação do professor. Isto proporciona a ele poder ir além do que será trabalhado em sua prática, visto que o conteúdo tem

um papel de suma importância no desenvolvimento de competências.

Tentando contribuir com recursos que possam auxiliar bolsistas (de programas de iniciação à docência e a pesquisa) e, também, futuros docentes a promover o ensino do conteúdo de Ciências de uma maneira mais dinâmica, surge a elaboração de práticas. Estas que tem um propósito muito simples: tornar a sala de aula um ambiente acolhedor e diferenciado, onde os alunos possam se expressar sem medo, visto que

Atividades práticas podem ser grandes aliadas no momento de apresentar um assunto, reforçá-lo ou torná-lo mais significativo. [...] Diante disso o professor tem a importante função de planejar atividades práticas para facilitar a compreensão dos conteúdos teóricos aos alunos, estimulando-os a questionar, responder e observar. (CARDOSO, 2014, p. 8)

Ao criarmos condições favoráveis para que o estudo seja algo prazeroso e não apenas obrigatório, buscando a construção de práticas inovadoras aliadas à experimentação e integração da teoria com a prática, é possível trazer o aluno para dentro da aula.

Posto que, atualmente os conteúdos escolares estão diretamente ligados ao cotidiano e aos fenômenos do mundo que nos cerca, nesta prática foram abordados conceitos básicos, que ajudaram os alunos a entender melhor alguns acontecimentos relacionados ao seu dia a dia, como, por exemplo, o dia e a noite, resultantes do movimento de rotação da Terra em torno de seu eixo, ou os reais efeitos da lua sobre a Terra (diferenciando fatos cotidianos daqueles cientificamente comprovados).

Durante a atividade os alunos se mostraram muito interessados, todos queriam ir a frente para representar os astros e experimentar com seus corpos os movimentos de rotação e translação. Então, após feitas as práticas, onde os alunos podiam expressar e demonstrar seus conhecimentos prévios, as bolsistas entregaram a eles uma maquete feita com bolas de isopor, representando o Sol e a Terra, além de um texto com os principais conceitos apresentados na atividade.

Por vezes, passa despercebido que o movimento de translação imprime nos seres vivos ritmos não diários, mas anuais. Por exemplo, frutas e verduras, que tem época certa para plantio e colheita. Portanto, não é apenas algo que um cientista escreveu em um livro anos atrás, é algo concreto, que pode ser visto, vivido e reproduzido no cotidiano dos alunos.

É necessário ter a clareza que, aulas experimentais não asseguram por si só a promoção do conhecimento, e por isto foi entregue aos alunos um texto com os conceitos básicos tratados e posteriormente a professora titular da turma retomou o conteúdo, com auxílio do livro didático, que neste caso é importante pois torna mais fácil a visualização do conceito por meio das imagens presentes

nesse. É preciso que haja uma interação teoria/prática assegurando o aprendizado, caso contrário:

Os objetivos propostos para a aprendizagem a partir da experimentação tendem a fracassar quando o professor não considera que o conhecimento teórico disponível possa ser insuficiente, quando trabalhos práticos são introduzidos de forma tecnicista no ensino (SILVA e ZANON, 2000, p. 130)

Em seguida, as bolsistas passaram no quadro algumas questões que deveriam ser respondidas por eles, como forma de avaliação. Após responderem as questões os alunos deveriam entregá-las, a fim de verificar se a prática teria cumprido seus objetivos e, de certa forma, tivesse sido efetiva para todos, e também a pedido da professora titular da turma que ainda iria trabalhar estes mesmos conceitos em aulas posteriores.

Uma das perguntas levantava um questionamento a respeito das impressões do alunos diante das atividades realizadas, e se gostariam de realizar mais atividades equivalentes a estas. Conforme a expectativa positiva em relação aos questionamentos, os alunos confirmaram ter gostado da atividade e que “seria legal ter mais aulas assim”. Ao analisar as respostas foi possível perceber que a significação dos conceitos foi satisfatória, sendo assim, sabemos que houve um bom nível de aprendizado por parte dos alunos e também das bolsistas, no que se refere ao método utilizado para a prática.

4 CONCLUSÕES

Ao passarmos uma atividade prática em sala de aula é necessário estar preparado, saber os conceitos a serem passados e passá-los da maneira correta é essencial. É importante trazer alegria para a aula, sendo o professor o primeiro a estar motivado, para poder prender a atenção dos alunos, fazer práticas é um bom jeito de conseguir isto. Percebemos que este tipo de atividade faz com que os alunos se atentem mais ao que está sendo passado em aula e, conseqüentemente, há uma maior significação do conteúdo pelos mesmos.

Quando mostramos, de uma forma dinâmica aos alunos, conceitos que nunca ouviram falar, mas que estão presentes em seu dia a dia, fica visível o quão importante é este tipo de prática. A exemplo do exposto neste artigo, temos que estas atividades trazem uma maior significação conceitual, já que esta se dá pela aproximação de saberes pré-existentes e novos conceitos, melhorando assim o ensino-aprendizagem.

5 REFERÊNCIAS

CARDOSO, F. S. O uso de atividades práticas no Ensino de Ciências: na busca de melhores resultados no processo ensino aprendizagem. **Biblioteca Digital da UNIVATES** - BDU, Lajeado, 2013.

COSTA, G. R; BATISTA, K. M. A importância das atividades práticas nas aulas de ciências nas turmas de ensino fundamental. **Revista de Educação do Vale do São Francisco** - REVASF, Petrolina, v. 7, n.12, p. 6-20, abril, 2017.

FRÖHLICH, A. B. Alpha Gruis: aula de Astronomia. **Revista Insignare Scientia** - RIS, Cerro Largo, v. 2, n. 3, p. 1-6, 2019.

SILVA, L. H. A; ZANON, L. B. A experimentação no ensino de ciências. In: SCHNETZLER, R. P; ARAGÃO, R. M. R. (Orgs.) **Ensino de Ciências: fundamentos e abordagens**. Campinas, p. 120-153, 2000.

RELATO DE EXPERIÊNCIA DO USO DE TECNOLOGIAS DIGITAIS COMO AUXÍLIO NO PROCESSO DE ENSINO E APRENDIZAGEM DE ARRANJO SIMPLES

*Tanise da Silva Moura¹, Jeverton Iedo Dörr², Claudia Maria Costa Nunes³,
Julhane Alice Thomas Schulz⁴, Mariele Josiane Fuchs⁵*

¹ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, *Campus* Santa Rosa, acadêmica do Curso de Licenciatura em Matemática, silvatanise18@gmail.com

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, *Campus* Santa Rosa, acadêmico do Curso de Licenciatura em Matemática, jevertonidorr@gmail.com

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, *Campus* Santa Rosa, Docente no Curso de Licenciatura em Matemática, claudia.nunes@iffarroupilha.edu.br

⁴ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, *Campus* Santa Rosa, Docente no Curso de Licenciatura em Matemática, julhane.schulz@iffarroupilha.edu.br

⁵ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Farroupilha - IFFar, *Campus* Santa Rosa, Docente no Curso de Licenciatura em Matemática, mariele.fuchs@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Uso de tecnologias digitais em sala de aula tem promovido mudanças significativas no ambiente educacional, auxiliando professores no processo de ensino e aprendizagem dos alunos. Ampliaram-se as possibilidades de construção de conhecimento devido à possibilidade de todos terem acesso a uma rede de informações.

Para tanto, a motivação para este estudo surgiu da necessidade de usar tecnologias com metodologias diferenciadas em aulas de Matemática para facilitar o estudo de conteúdos aparentemente sem sentido aos alunos. Entende-

se que modelos tradicionais de ensino, como “armar o cálculo e resolver”, já não satisfazem mais este público, pois os alunos têm acesso a mídias mais chamativas, que ao serem utilizadas pelo educando sem um objetivo de aprendizagem ou planejamento, podem ser consideradas objetos de distração para aprendizagem e que interferem no bom andamento das aulas do professor.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo explorar aplicações de conceitos de Análise Combinatória, mais especificamente de Arranjo Simples, com alunos do Ensino Médio a partir de situações reais a partir de um recurso intitulado “Jogo da Senha”, disponível em um aplicativo de celular. Para então, verificar a influência do uso das tecnologias no entendimento do conceito matemático em foco.

Para tanto foi realizado um planejamento envolvendo Arranjo Simples para uma turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública do município de Santa Rosa/RS. A sequência didática elaborada abarcou o desenvolvimento de cálculos com o uso de um aplicativo móvel para o Jogo da Senha, ou como opção para pesquisar no *Play Store*, o “Senha - Real Mastermind”, no qual se devia adivinhar a senha colorida secreta relacionando ao conteúdo de Arranjo Simples.

2 METODOLOGIA

Constantemente somos desafiados a inovar, e no ensino de matemática não é diferente. A inserção de perspectivas metodológicas como a modelagem matemática, a investigação matemática, a resolução de problemas, projetos, a história da matemática, bem como jogos matemáticos, tem se reafirmado no ensino da mesma visto os resultados apontados em estudos no campo da educação matemática. Vale dizer que estas metodologias exigem a quebra de alguns paradigmas no trabalho docente, assim como professores preparados para desenvolvê-las.

A Modelagem Matemática, por sua vez, pode ser compreendida como uma estratégia de ensino que possibilita ao aluno estudar os conteúdos matemáticos a partir de fenômenos de sua realidade. Assim, a modelagem tem como objetivo explicar matematicamente situações do cotidiano, das variadas áreas da ciência, com o propósito de educar matematicamente.

[...] As origens das ideias centrais da matemática são o resultado de um processo para entender e explicar fatos e fenômenos observados na realidade. O desenvolvimento dessas ideias e sua organização intelectual se dão a partir de elaborações sobre representações do real. A linguagem, desde a natural até uma mais específica e formal, permite compartilhar socialmente essas ideias, estruturando-as como teorias (BASSANEZI, 2013, p.11).

Nesse viés, apresenta-se como um metodologia que potencializa o

desenvolvimento de habilidades e competências como raciocinar, representar, comunicar e argumentar matematicamente, relacionando as “(...) observações empíricas do mundo real a representações (tabelas, figuras e esquemas) e associem essas representações a uma atividade matemática, conceitos e propriedades, fazendo induções e conjecturas” (BRASIL, 2017, p. 222). Com isso, os alunos perceberão que a matemática é uma ferramenta para resolver problemas e obter soluções para os mais variados contextos das situações.

Entretanto, a utilização da Modelagem Matemática, de jogos matemáticos e demais metodologias supracitadas, é desafiadora e encontra resistências em meios tradicionais de ensino. Acredita-se que o jogo, por exemplo, é um método eficiente e facilitador no aprendizado matemático, à medida que

Por intermédio do jogo educativo que caracteriza o aprender pensado e não mecanizado, pode-se observar uma maior interação dos alunos envolvidos, uma melhor concentração, uma maior rapidez e precisão no raciocínio, desenvolvimento do caráter social de ajuda mútua e cooperação e um nível menor de stress relacionado à rotina escolar (BORIN, 1996, p. 25).

O uso de jogos matemáticos busca despertar o interesse dos alunos para a aprendizagem matemática, bem como, auxiliar na melhoria do nível dessa aprendizagem. É notório que a educação brasileira vem sofrendo com a qualidade da aprendizagem e, por vezes, carece da inserção de metodologias e recursos didáticos diversificados. Logo, um novo olhar para o modo como se ensina e se aprende Matemática no contexto escolar se faz necessário.

Ressalta-se, ainda, que para obter sucesso no desenvolvimento dessas metodologias, o professor precisa ter um planejamento e desenvolver cuidadosamente cada etapa. Para isso, faz-se necessário conhecer profundamente o que será explorado, devendo o mesmo testar a metodologia e/ou o recurso antes da prática, com o intuito de obter clareza em sua explicação. A partir de suas tentativas e erros porventura cometidos, o professor vislumbrará todas as possibilidades que o planejamento oferece, podendo com isso, garantir o sucesso da prática.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Este trabalho foi realizado durante um encontro com a turma do 2º ano do Ensino Médio de uma escola pública da rede estadual de ensino, no município de Santa Rosa/RS, composta por 9 alunos. O conteúdo de Análise Combinatória havia sido delimitado pela professora regente da turma, a qual foi receptiva com a atividade.

No dia da oficina, fomos recepcionados pela coordenação, que nos encaminhou até a sala de aula e disponibilizou os materiais necessários, já

solicitados antecipadamente, para utilizar durante a prática. Em sala de aula foi explicado inicialmente aos alunos como iria ser conduzida a atividade, sendo solicitado naquele momento para realizarem o *download* do aplicativo do Jogo da Senha. Posteriormente, os alunos foram encaminhados para a sala de informática onde assistiram o vídeo intitulado “A Cartomante”, em que os personagens apresentavam a existência de Análise Combinatória até mesmo nas cartas.

Após ter sido realizada uma breve revisão sobre conceitos envolvendo Análise Combinatória, foram propostas aos alunos atividades nas quais respondiam problemas envolvendo Arranjo Simples a partir de situações ocasionadas por eles na sala de aula. Nestas atividades, os alunos se mostraram participativos e interessados, se movendo pela sala de informática para realizar o que era proposto.

Na sequência, os alunos foram questionados com relação à atividade anterior, para assim analisar e estabelecer uma relação entre as situações exploradas e o conteúdo de Análise Combinatória. Os alunos demonstraram conhecimentos relacionados ao conceito em foco e algumas dificuldades que, ao serem percebidas pelos acadêmicos, foram sanadas mediante diferentes maneiras de explicar e questionar os alunos.

Dando continuidade foi apresentado o Jogo da Senha com a explanação das regras e orientações. O jogador devia adivinhar a senha secreta: em cada partida uma senha secreta diferente era disponibilizada, sendo esta originada de uma sequência de pinos coloridos. O papel do aluno era fazer chutes sucessivos e para cada chute recebia dicas dizendo quão perto estava da resposta. Com as dicas o aluno melhorava sua tentativa até adivinhar o código secreto. As dicas correspondiam a cada pino que iria aparecer ao lado ao término da escolha de uma sequência, lembrando que o pino branco representava que um pino colorido da senha estava presente, porém na posição errada, e cada pino preto representava que um dos pinos coloridos da senha estava presente e na posição correta.

Logo após a apresentação, sem relacionar o jogo com o conceito de Arranjo, os alunos desenvolveram parcialmente o jogo até compreender sua sistemática, demonstrando dificuldade para obter a senha do mesmo. Além de efetivarem a jogada, solicitou-se aos alunos para anotar em um gabarito, usando siglas determinadas em conjunto para representar as cores dos pinos das respectivas jogadas, além de anotar quantos pinos brancos e pretos acertaram ao lado. Além de indicar o nível do jogo e se era a primeira ou a segunda vez que estava jogando, conforme a Figura 1.

Figura 1 - Gabarito 1 - Jogo da Senha

9. Anexos:
ANEXO 1:

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FARRÓUFILHA
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO

JOGO 1

2

Gabarito jogo

Jogada 01	S	A	A	V	S	S	S
Jogada 02	A	S	V	A	V	S	S
Jogada 03	A	S	V	A	V	S	S
Jogada 04	S	B	A	V	S	S	S
Jogada 05	S	V	A	D	V	S	S
Jogada 06	V	V	S	D	V	S	S
Jogada 07	S	V	A	D	V	S	S
Jogada 08	S	V	A	D	V	S	S
Jogada 09	V	V	A	D	V	S	S
Jogada 10	V	D	A	S	V	S	S
Jogada 11	V	D	A	S	V	S	S
Jogada 12							
Jogada 13							
Jogada 14							
Jogada 15							
Jogada 16							
Jogada 17							
Jogada 18							
Jogada 19							
Jogada 20							
Jogada 21							
Jogada 22							
Jogada 23							
Jogada 24							
Jogada 25							
Jogada 26							
Jogada 27							
Jogada 28							
Jogada 29							
Jogada 30							
Jogada 31							
Jogada 32							
Jogada 33							
Jogada 34							
Jogada 35							
Jogada 36							
Jogada 37							
Jogada 38							
Jogada 39							
Jogada 40							
Jogada 41							
Jogada 42							
Jogada 43							
Jogada 44							
Jogada 45							
Jogada 46							
Jogada 47							
Jogada 48							
Jogada 49							
Jogada 50							

Fonte: Os autores (2018).

Após todos os alunos descobrirem uma vez a senha para o reconhecimento do jogo, foi realizada uma análise, de modo coletivo, acerca das aplicações do conceito de Arranjo. Os alunos responderam no próprio gabarito, com vistas às jogadas registradas, utilizando a fórmula de arranjo simples para calcular e descobrir as possibilidades existentes para encontrar a senha.

Os alunos jogaram novamente o jogo da senha para verificar a aplicação de Arranjo Simples, com um novo gabarito no qual anotaram as novas jogadas e fizeram o cálculo de Arranjo Simples, conforme a Figura 2. Comparando os dois jogos, observamos que os alunos participaram ativamente e resolveram os cálculos oriundos da própria problemática em relação ao jogo.

Figura 2 - Gabarito 2 - Jogo da Senha

9. Anexos:
ANEXO 1:

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA
FARRÓUFILHA
PRO-REITORIA DE EXTENSÃO

JOGO 2

3

Gabarito jogo

Jogada 01	V	D	A	L	S	S	S
Jogada 02	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 03	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 04	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 05	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 06	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 07	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 08	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 09	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 10	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 11	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 12	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 13	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 14	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 15	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 16	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 17	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 18	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 19	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 20	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 21	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 22	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 23	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 24	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 25	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 26	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 27	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 28	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 29	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 30	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 31	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 32	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 33	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 34	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 35	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 36	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 37	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 38	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 39	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 40	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 41	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 42	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 43	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 44	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 45	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 46	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 47	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 48	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 49	D	D	A	L	S	S	S
Jogada 50	D	D	A	L	S	S	S

$A_{10}^3 = \frac{10!}{(10-3)!} = 10 \cdot 9 \cdot 8 = 720$

Fonte: Os autores (2018).

Analisando o desempenho e o registro dos alunos nos dois jogos, evidenciamos que no primeiro jogo demandaram de um tempo maior para representar uma possível senha, já em relação ao segundo jogo, os alunos registraram um maior número de jogadas. Talvez isso tenha ocorrido devido a familiarização inicial, assimilação com o jogo e maior cuidado na escolha das senhas e, já no segundo momento, o número de registros aumenta pelo fato dos alunos terem uma maior compreensão do número de possibilidades da possível senha.

Ao final da atividade, os alunos responderam um questionário referente à prática pedagógica experienciada. A primeira pergunta instigava-os a analisar se o Jogo da Senha havia auxiliado no entendimento dos conceitos de Análise Combinatória envolvidos. Com relação a isto, os alunos relataram que o recurso utilizado explorava intuitivamente o conceito de Arranjo Simples, sendo que precisavam efetivar a combinação entre diferentes objetos na prática. Além disso, relataram o desenvolvimento da noção de quantidade de possibilidades de combinações que o aluno dispunha na manipulação do material e a percepção da aplicabilidade dos conceitos Análise Combinatória no cotidiano.

A segunda questão do questionário era para dar a opinião sobre o uso de aplicativos e *softwares* nas aulas de Matemática. Percebeu-se nos registros dos alunos que o uso de aplicativos e *softwares* tornam as aulas de matemática divertidas, descontraídas, interessantes e “fora da rotina”, sendo ressaltado que a utilização de tecnologias, quando tratadas como uma ferramenta educativa, auxilia no desenvolvimento de habilidades matemáticas.

Dentre os registros coletados na terceira questão, na qual precisavam tecer opinião sobre a atividade desenvolvida, dois deles nos chamaram a atenção. Em um deles, o aluno descreveu que “Foi uma aula descontraída e dinâmica, que nos auxiliou a desenvolver habilidades ao resolver contas matemáticas” (Aluno B), e outro que apresentou-se como “[...] uma oficina criativa, dinâmica e descontraída, de acordo com a proposta apresentada” (Aluno M). Descreveram, ainda, como sugestão, de que mais aulas como essas precisam ocorrer na escola para que a Matemática seja compreendida pelos alunos, visto que a prática apresentou-se como “Legal, bem massa, deu pra aprender novas coisas” (Aluno A) e “Bem legal, uma ótima equipe que ensinou tudo para se conhecer e calcular” (Aluno F), visto que “[...] os jogos auxiliam na aprendizagem de alguns conteúdos e não só para passar tempo” (Aluno J).

Portanto, mediante os registros sobre a prática desenvolvida percebemos que a atividade proposta e o recurso utilizado possibilitou uma boa dinâmica no processo educativo. Também pode-se evidenciar a descontração no processo de aprender, a facilidade demonstrada no decorrer das atividades desenvolvidas e a

utilização do conceito de Arranjo na prática. Assim, verificou-se que o planejamento pode incluir atividades diferenciadas contribuindo para uma aprendizagem significativa de conceitos matemáticos e que os objetivos previamente elaborados no planejamento foram alcançados, pois os alunos foram instigados a sair da zona conforto e mobilizados para aprender os conceitos matemáticos delimitados ao longo da atividade.

4 CONCLUSÕES

Na experiência relatada destaca-se a importância do uso de tecnologias no processo de ensino e aprendizagem da matemática como ferramentas educativas, possibilitando uma desmistificação da Matemática, tornando-a uma disciplina de fácil entendimento e de grande aplicabilidade no cotidiano escolar.

O aplicativo de celular utilizado para o desenvolvimento desta atividade foi potencial para na exploração de conceitos matemáticos, concedendo para a prática um cunho dinâmico, atrativo e de interesse dos alunos. Cabe salientar que recursos tecnológicos precisam ser inseridos nas salas de aula, porém com intencionalidades docentes pré-definidas, sendo trabalhados de forma consciente e planejados com vistas a colaborar no processo de aprendizagem do aluno.

O processo educativo nos ambientes escolares anseia pelo desenvolvimento de habilidades e competências atualmente descritas em nossas orientações curriculares nacionais e estaduais, muitas vezes intrínsecas ao uso das tecnologias. Logo, a utilização de ambientes virtuais de aprendizagem, associada a uma metodologia adequada, favorece o desenvolvimento das mesmas no aprendiz (SLOCZINSKI; CHIARAMONTE, 2005). Sendo assim, cabe aos docentes o (re) pensar de suas ações, do seu trabalho no contexto escolar, de modo a possibilitar o processo de ensino da Matemática com vistas às habilidades e competências necessárias para a formação integral do sujeito.

5 REFERÊNCIAS

BASSANEZI, R. C. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed. São Paulo: Contexto, 2013.

BORIN, J. **Jogos resolução de problemas: uma estratégia para as aulas de matemática**. São Paulo: IME-USP, 1996.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. **Base Nacional Comum Curricular: Educação é a Base**. Brasília: MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf. Acesso em: 21 fev. 2020.

SLOCZINSKI, H.; CHIARAMONTE, M. S. Ambiente virtual: interação e aprendizagem. **Informática na Educação - teoria & prática**, v. 8, n. 1. Porto Alegre: UFRGS, 2005.

O CIENTISTA E O USO DO LABORATÓRIO: CONCEPÇÕES DE ESTUDANTES NO ENSINO FUNDAMENTAL

Graziela Zorzo¹, Cristiane Bajerski², Gabriele Strochain³, Angélica Maria de Gasperi⁴, Alexandre José Krul⁵

¹ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática, graelazorzo@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática, cristianeabajerski@outlook.com

³ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Ciências Biológicas, strochain.gabriele@gmail.com

⁴ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Licencianda em Matemática, angelicamariagasperi@gmail.com

⁵ Professor Doutor, na área de Filosofia, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Professor dos Cursos de Licenciatura em Ciências Biológicas e Licenciatura em Matemática, alexandre.krul@ifarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Esta pesquisa parte da temática o cientista e o uso do laboratório, e teve a intenção de possibilitar diálogos e debates sobre as concepções de estudantes no Ensino Fundamental. O tema refere-se aos estereótipos da ciência e do cientista, que são reforçados através do universo da mídia e da ficção, e se refletem no modo como os estudantes percebem o cientista no laboratório. Sobre estes tópicos, Reznik (2014) coloca que os cientistas são vistos como “loucos e obcecados, querem controlar o mundo. Nerds e solitários, enfurnam-se nos laboratórios para salvar a humanidade. Gênios e egocentrados, são seres sem vida social.”.

Em vista disso, torna-se necessário desconstruir esses estereótipos, de modo que seja reforçada uma imagem mais realista sobre o cientista, dando ênfase no trabalho em equipe no lugar da imagem de um cientista que trabalha sozinho no laboratório. Em relação à educação, é importante ainda encorajar

os estudantes ao interesse pelas ciências, e promover a alfabetização científica, fugindo da linguagem hermética e esotérica que os cientistas converteram a ciência, de forma a ampliar as possibilidades de vermos a ciência como uma linguagem para entendermos o mundo natural. Segundo Chassot,

seria desejável que os *alfabetizados cientificamente* não apenas tivessem facilitada a leitura do mundo em que vivem, mas entendessem as necessidades de transformá-lo - e, preferencialmente, transformá-lo em algo melhor. Tenho sido recorrente na defesa da exigência de com a ciência melhorarmos a vida no planeta, e não torná-la mais perigosa, como ocorre, às vezes, com maus usos de algumas tecnologias.

Em consonância, Jacob (1983) defende a alfabetização científica, e ainda, cita como perigoso o fato de considerarmos a Ciência como uma verdade absoluta e imutável. Sobre isso, Chaves (2013) pontua que deve-se buscar problematizar o conhecimento, de forma a não acreditarmos em verdades que não possam ser contestadas.

Neste contexto, Bastos; Chaves (2017) argumentam que as aulas de Ciências com todos seus aparatos de visibilidade são extremamente competentes em nos ensinar a ver e a naturalizar determinado mundo. Desta forma criando um olhar científico do mundo, que não necessariamente depende de um lugar específico para isso, como um laboratório.

Acredita-se que este tema é relevante à formação inicial de professores, nos Cursos de Licenciatura, e neste caso para as áreas de Ciências e Matemática, pois a imagem do cientista e do uso do laboratório pode ser ressignificada pelos estudantes. Neste sentido a pesquisa teve como objetivo geral: compreender as relações entre o cientista e o uso do laboratório dos estudantes do Ensino Fundamental. O que permitiu a reflexão de licenciandos em Ciências Biológicas e Matemática nesta investigação.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A pesquisa em educação se caracteriza em sua natureza pela abordagem qualitativa, buscando aprofundar os conhecimentos sobre alfabetização científica, conceitos de cientista e o uso do laboratório, no ensino de Ciências e Matemática com estudantes do Ensino Fundamental. Utilizou-se como tipologia à pesquisa bibliográfica e a pesquisa de campo. Para esta pesquisa os preceitos éticos foram respeitados, pois todos os 223 estudantes participantes concordaram de forma livre, consentida e esclarecida.

Como instrumento de coleta de dados foi utilizado um questionário fechado com 19 perguntas, sendo que nesta pesquisa fez-se o recorte de uma questão. Para análise dos dados foram divididas as questões em categorias definidas

a priori. Foi realizada a análise de conteúdo, por categoria temática, seguindo as etapas descritas por Lüdke e André (1986). Constituir as categorias de análise de dados favoreceu uma maior análise e permitiu a da temática de pesquisa a partir de vários cenários de análise.

Os dados foram dispostos em tabela para maior facilidade de representação e verificação das relações entre as respostas, feitas eletronicamente, utilizando o armazenamento e análise estatística no programa Google Forms. Considerando tratar-se de dados numerosos, posteriormente foi produzido o gráfico que é apresentado na análise dos dados.

A elaboração dos dados de pesquisa propiciou a constituição desta investigação no âmbito dos projetos: - História e Filosofia da Ciência; - Eureka! Como se faz Ciência. Desenvolvidos por professores formadores e licenciandos dos Cursos de: Licenciatura em Ciências Biológicas, de Licenciatura em Matemática; que pretende contribuir com a problematização e das relações entre Cientista e o uso do Laboratório na Educação Básica, investigando de forma integrada e contextualizada a centralidade das questões nas concepções de estudantes na Educação Básica.

3 RESULTADOS E ANÁLISES

Apresentamos as análises das respostas dos estudantes ao questionário, a partir de categorias definidas *a priori*. As categorias foram definidas a partir de questionamentos e hipóteses na elaboração dos questionários, sendo neste recorte de pesquisa a categoria: Relações entre cientista e uso do laboratório.

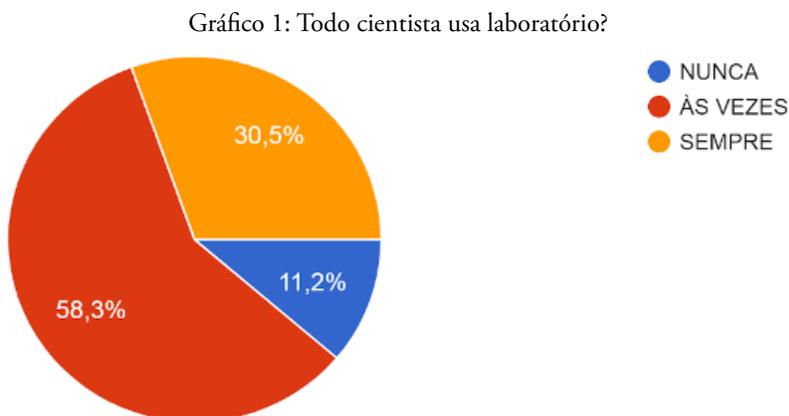
3.1 Perfil dos sujeitos participantes

Os sujeitos participantes da pesquisa (223 estudantes). Identificou-se que a média geral de idade dos estudantes do 5º ao 9º ano é de 13,5 anos, mas o que nos chamou atenção foi a diferença de idade principalmente do 6º ao 9º ano que constatou-se média de 3,5 anos de diferença entre os estudantes. A oscilação se deu entre o 6º e o 7º ano onde chegam a 4 anos esta diferença. Sendo que nas turmas de 5º ano de um total de 23 estudantes: 6 destes possuem 10 anos, e 17 tem 11 anos. Já nas turmas de 6º ano de um total de 55 estudantes: 17 possuem 11 anos; 31 tem 12 anos; 3 tem 13 anos; 3 tem 14 anos e 1 tem 15 anos. Em turmas de 7º ano de um total de 101 estudantes: 38 possuem 12 anos; 47 possuem 13 anos; 11 possuem 14 anos; 3 possuem 15 anos e 2 possuem 16 anos. Já em turmas do 8º ano em um total de 16 estudantes: destes 4 tem 13 anos; 10 tem 14 anos; 1 tem 15 anos e 1 tem 16 anos. No 9º ano de um total de 28 estudantes: destes 15 possuem 14 anos; 9 possuem 15 anos; 2 possuem 16 anos e 2 possuem 17 anos;

de um total geral de 223 estudantes, sendo destes 118 meninas e 105 meninos.

3.2 Relações entre cientista e uso do laboratório

No Gráfico 1 a seguir, buscou-se identificar a provável percepção com relação ao estereótipo científico, priorizou-se pelo entendimento dos alunos neste quesito, perguntando-os a seguinte questão; “todo cientista faz uso do laboratório?”.



Fonte: Autores, 2020.

No Gráfico 1 temos as respostas dos estudantes com relação ao cientista e o uso de laboratório, em que analisa-se com embasamento do autor: Alves (1981) estereótipos do cientista do uso de laboratório. Identificou-se do total de 223 estudantes, que 58,3% responderam “às vezes”, 11,2% responderam “nunca”.

Também identificou-se que 30,5% dos estudantes responderam que “sempre” o cientista faz uso de laboratório, acredita-se que esta parcela de estudantes que possuem uma visão tácita de cientista, reproduzindo estereótipos. ao desmembrarmos esses dados identificamos que a grande maioria estudantes, são pertencentes ao 5º, 6º e 7º ano, equivalentes a 88,26%.

Acredita-se que os estudantes podem apresentar esta concepção por influência das mídias como redes sociais e programas de televisão, filmes, seriados ou desenhos animados. Bastos e Chaves (2017) relacionam esta visão como:

E são eles, os cientistas, com sua ciência redentora, sempre benéfica, capaz de resolver problemas e ser comprovada por via experimental, que saem do confinamento de seus laboratórios de pesquisa e passam a transitar e, por que não dizer, habitar novos espaços. Eles adentram não só as escolas, mas programas familiares cotidianos através da mídia, por exemplo. (BASTOS; CHAVES, 2017,

p. 651).

A ciência redentora que as autoras relacionam é colocada em evidência em filmes e séries de ficção científica, criando um universo onde os cientistas têm uma imagem de um criador da ciência, reproduzindo imagens estereotipadas: jaleco branco, óculos, tubos de ensaio e laboratório. Ou ainda reproduzindo a imagem de um cientista “louco”, bem clara na fotografia mais popular de Einstein, onde ele está com os cabelos espetados e mostrando a língua.

Neste contexto enquanto professores pesquisadores, cabe refletir sobre as redes midiáticas para as crianças e como esse acesso pode influenciar ou não suas vidas e carreiras. Ao encontro desta reflexão vem as ideias de Bastos e Chaves (2017) sobre o papel do professor como mediador, e estimulador dos educandos, norteador, mostrando e evitando que a ciência se distancie da realidade cotidiana, fazendo com que tenha significação na vida dos estudantes. Por intermédio do diálogo, tendo o cuidado de não cometer equívocos ao repassar verdades absolutas, mas sim, procurando os instigar, para elaboração de problemáticas, hipóteses que permitam compreender a ciência em seus cotidianos.

Estas autoras (BASTOS; CHAVES, 2017) também ressaltam o modo com que o livro didático aborda os conceitos e ilustrações acerca da ciência, como por exemplo de célula, imagem que não condiz com a realidade, se olhada por um microscópio, distanciando ainda mais o estudante da aula de Ciências e por fim do sentido da aula que seria de cada vez mais diminuir as barreiras entre a ensino/aprendizagem atribuindo significação juntamente com a realidade sociocultural do aluno.

Segundo Alves (1981), ao longo dos anos, construiu-se uma representação midiática de ciência restrita a laboratório, bem como, o cientista obter um intelecto bem acima do normal e basicamente ser um homem “competente” e “maluco” de jaleco branco. Assim, atribuiu-se essas representações para dar uma figura de “credibilidade” para o uso do método científico como confiável.

4 CONCLUSÕES

Portanto, a partir da problematização sobre cientista e o uso do laboratório, foi possível compreender a necessidade da alfabetização científica, onde se mostra que os conceitos de cientista dos estudantes do ensino fundamental, estão diretamente vinculados aos exemplos que os alunos veem em seu cotidiano, em mídias sociais e televisões.

Sendo assim, nos proporcionando refletir quais são os conceitos e os motivos pelos quais os estudantes entendem como ser cientista é utilizar o laboratório. Comprovando então a importância da valorização da ciência; além

do laboratório e não se restringindo ao espaço da sala de aula. Pontuando assim, que a experimentação científica fora da sala de aula é tão importante quanto a dos laboratórios, para o empoderamento científico, mostrando assim que todos são cientistas.

5 REFERÊNCIAS

ALVES, R. **Filosofia da ciência**: introdução ao jogo e suas regras. São Paulo: Brasiliense, 1981.

BASTOS, D. N. S. ; CHAVES, N. S. Entre raízes aéreas e exoesqueletos: a produção de currículos de biologia. **Revista Brasileira de Pesquisa (Auto) Biográfica**, Salvador, v. 2, n. 6, p. 646-660, 2017.

CHASSOT, A. **Alfabetização científica**: uma possibilidade para a inclusão social. *Revista brasileira de educação* 22 (2003): 89-100.

CHAVES. S. N. **Reencantar a ciência, reinventar a docência**. São Paulo: Livraria da Física, 2013.

JACOB, F. **A lógica da vida**: uma história da hereditariedade. Rio de Janeiro: Graal, 1983.

LÜDKE, M.; ANDRÉ, M. E. D. A. **Pesquisa em educação**: abordagens qualitativas. São Paulo: EPU, 1986.

REZNIK, G. **Como adolescentes do sexo feminino percebem a ciência e os cientistas?** Rio de Janeiro: Museu de Astronomia e Ciências Afins, 2014.

INVESTIGAÇÃO SOBRE AS DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM NA DISCIPLINA DE MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Kelly Gabriela Poersch¹, Kaliandra Pacheco de Lima², Rubia Emmel³

¹Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Acadêmica da Licenciatura em Matemática, kellygabrielapoersch@gmail.com

²Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Acadêmica da Licenciatura em Matemática, kaliandrapachecodelima@gmail.com

³Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Universidade Federal Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, Mestrado, rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Esta investigação tem como tema as dificuldades de ensino e de aprendizagem em Matemática na Educação Básica, e tem como objetivo: compreender as possíveis dificuldades de ensino e de aprendizagem em Matemática em turma de 8º ano do Ensino Fundamental, identificando os motivos que levam os estudantes ao desinteresse e a reprovação neste componente curricular.

A Matemática é uma ciência de extrema importância e que tem uma certa relação com todas as áreas do conhecimento. Enquanto disciplina escolar, compreende-se a partir de Rodrigues (2004, p. 5):

É importante que a presença do conhecimento matemático seja percebida, e claro, analisada e aplicada às inúmeras situações que circundam o mundo, visto que a matemática desenvolve o raciocínio, garante uma forma de pensamento, possibilita a criação e amadurecimento de idéias o que traduz uma liberdade, fatores estes que estão intimamente ligados a sociedade. Por isso, ela favorece e facilita a interdisciplinaridade, bem como a sua relação com outras áreas do conhecimento (filosofia, sociologia, literatura, música, arte, política, etc.).

Nesta investigação acredita-se que não cabe somente ao professor as melhorias no ensino e na aprendizagem, mas que o estudante tem papel central nestes processos, por isso nesta pesquisa, buscou-se questioná-los, em busca de

uma análise das dificuldades que expressam.

Neste contexto também é preciso reconhecer, como acadêmicos e pesquisadores de um curso de Licenciatura em Matemática, que já existem pesquisas sobre esse tema: - para compreensão de causas e consequências do desinteresse do estudante Bitencourt (2011), Brasil (1996), Kupper (1995), Szymanski(2004); - para compreensão da formação continuada de professores Libâneo (2004); - para compreensão da relação da matemática com outras áreas do conhecimento Rodrigues (2004).

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

Quanto aos objetivos, esta pesquisa pode ser classificada como explicativa. Como instrumento de coleta de dados utilizou-se questionários respondidos por professores e por estudantes para compreender como ocorre o processo de ensino e aprendizagem.

Identificar os fatores que determinam ou que contribuem para a ocorrência dos fenômenos. É o tipo que mais aprofunda o conhecimento da realidade, porque explica a razão, o porquê das coisas. Por isso, é o tipo mais complexo e delicado (GIL, 2008a, p. 5).

Quanto aos procedimentos caracteriza-se como pesquisa de campo qualitativa. Já em relação à abordagem dos dados foi aplicado questionários com o objetivo de compreender as possíveis dificuldades de ensino e de aprendizagem da Matemática em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, identificando os motivos que levam os estudantes ao desinteresse e as lacunas neste componente curricular.

A população de pesquisa instituiu-se de escolas públicas estaduais da 17ª Coordenadoria Regional de Educação (CRE), que têm um total de 22 escolas. Como amostra, a partir do critério de sorteio, nossa pesquisa foi realizada em 3 escolas da rede estadual que têm turmas de 8º ano do Ensino Fundamental. Os sujeitos participantes da pesquisa são 3 professores de matemática (um de cada escola) e aproximadamente 100 estudantes matriculados e que estão frequentando o 8º ano.

Foram aplicados questionários com questões abertas e fechadas. De acordo com Gil (2008b), existem 3 tipos de questão definidas: fechadas, abertas e dependentes. “Nas questões abertas solicita-se aos respondentes para que ofereçam suas próprias respostas” (2008b, p. 141). Ainda sobre as questões fechadas, de acordo com Gil, “os entrevistados deverão escolher uma das alternativas dentre aquelas sugeridas pelos pesquisadores” (2008b, p. 142).

Posteriormente a coleta de dados foram realizadas as análises das respostas

dos questionários. Parte dos dados foram analisados de forma qualitativa e outra parte de forma quantitativa.

Compreende-se a partir de Gil (2008a) que a análise realizada quantitativamente é mais simples e resulta em um processo mais rápido na coleta dos dados. A partir dessa afirmação, percebe-se que, diante do público-alvo, os estudantes e os professores da Educação Básica, seria mais conveniente a utilização de questões fechadas, na grande maioria, para que se torne um questionário com respostas imediatas.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Como pode-se visualizar no Quadro 1, os três professores (P1, P2 e P3) costumam participar com frequência de formações continuadas, o que é de extrema importância para enriquecer sua prática e proporcionar mudanças ao longo de sua carreira. Segundo Libâneo (2004):

O termo formação continuada vem acompanhado de outro, a formação inicial. A formação inicial refere-se ao ensino de conhecimentos teóricos e práticos destinados à formação profissional, completados por estágios. A formação continuada é o prolongamento da formação inicial, visando o aperfeiçoamento profissional teórico e prático no próprio contexto de trabalho e o desenvolvimento de uma cultura geral mais ampla, para além do exercício profissional (p.227).

Além do mais, o professor P1 já está lecionando no Ensino Fundamental há 18 anos e por isso que se torna significativo as formações continuadas, a fim de facilitar e melhorar o processo de ensino e aprendizagem da Matemática.

Quadro 1 - Perfil dos professores

<i>Questões</i>	<i>P1</i>	<i>P2</i>	<i>P3</i>
Qual a sua formação?	Ensino Superior Completo e Pós Graduação em Psicopedagogia	Mestre em Modelagem Matemática	Licenciatura em Matemática
Há quanto tempo você leciona Matemática no Ensino Fundamental?	18 anos	6 anos	11 anos
Qual é a sua carga horária de trabalho?	40 horas	50 horas	40 horas

Sobre formação continuada por meio de cursos, por exemplo, você costuma participar:	(x) Com frequência () Raramente () Não dispõe carga horária	(x) Com frequência () Raramente () Não dispõe carga horária	(x) Com frequência () Raramente () Não dispõe carga horária
---	---	---	---

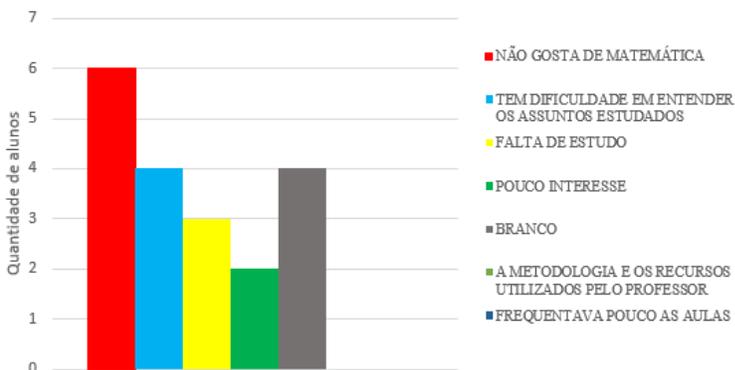
Fonte: Elaborado pelos autores.

Os estudantes sujeitos da pesquisa possuem entre 12 e 17 anos, percebendo-se uma distorção idade-série, pois 22,9% (19 estudantes) já reprovaram em matemática, por diversos motivos, sendo, como principal tópico citado, o fato de não gostar da mesma, como pode-se identificar no Gráfico 1. Este motivo de não gostarem da matemática não envolve somente a parte do estudante que não estuda e não se interessa, mas também o professor, que, muitas vezes, se encontra desmotivado ou os pais que não auxiliam este estudante. Além de não gostar da matéria, as outras condições da realidade do estudante favorecem resultando em pouca aprendizagem. Segundo Bitencourt (2011, p. 3):

Muitos alunos não conseguem projetar para o futuro uma carreira promissora, devido às condições do meio em que vivem e à falta de incentivo dos pais, da sociedade e da própria escola, que muitas vezes fica presa ao conhecimento sistematizado e acaba deixando de trabalhar a realidade do aluno.

Gráfico 1 - Motivo da reprovação dos estudantes

QUAL O MOTIVO DA SUA REPROVAÇÃO?



Fonte: Elaborado pelos autores.

Quando os estudantes foram questionados sobre as sugestões de melhoria no processo de ensino e aprendizagem da Matemática, na questão de número 9 (O que você sugere para a melhoria do processo ensino e aprendizagem de matemática?) percebeu-se que a grande maioria sugere aulas mais dinâmicas, divertidas, práticas, interativas, como o estudante E44 cita “mais interação entre

os estudantes” e o E48 “mais interação do professor com os estudantes”, além dos estudantes E57 e E65 que responderam “não ter aulas somente dentro da sala”.

Diante disso, pode-se reconhecer a importância de uma aula prática e que chame a atenção do estudante, para assim, construir uma boa aprendizagem.

Na questão em que foi perguntado aos estudantes se os seus pais os incentivam e acompanham a sua vida escolar a grande maioria respondeu que sim, que este apoio realmente existe. Muitos descreveram que são incentivados quando os pais olham as provas e trabalhos, cobram o capricho e organização do caderno, dialogam com os professores, frequentam as reuniões de pais, incentivam no tema de casa e até mesmo, retiram o celular temporariamente de seus filhos para que se dediquem ao máximo aos estudos. De fato, o auxílio dos pais é fundamental e é somente assim que se constrói uma educação integral de qualidade. A esse respeito Szymanski (2004, p. 36) declara:

O sucesso escolar depende do apoio direto da família e deve ser investido nos filhos a fim de compensar tanto as dificuldades individuais, quanto as deficiências escolares, pois nos casos de sucesso escolar, sempre está por trás o apoio dos pais em tempo integral. Sem contar que é na família onde as primeiras habilidades e estratégias, que futuramente poderão ser usadas no ambiente escolar, são desenvolvidas, visto que são aprendidas de modo informal na relação casual com os pais.

Para que haja a parceria efetiva da família com a escola, é importante que os pais e responsáveis participem do processo educativo contribuindo para a promoção do sucesso escolar de seus filhos. De fato, a escola não consegue, sozinha, dar conta de fazer o seu papel sem as famílias estarem aliadas nesse processo, que é a educação dos estudantes. De acordo com a Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional:

A educação, dever da família e do Estado, inspirada nos princípios de liberdade e nos ideais de solidariedade humana, tem por finalidade o pleno desenvolvimento do educando, seu preparo para o exercício da cidadania e sua qualificação para o trabalho (BRASIL, 1996, art. 2º).

Os três professores, quando questionados sobre a participação de formação continuada, responderam que participam com frequência. Dessa forma, estão contribuindo, não somente para o seu conhecimento e melhoria da didática trabalhada, mas também, refletindo diretamente nos seus estudantes, que aprendem e ganham com isso também. O professor precisa estar motivado para ensinar com alegria, e, isso está ligado às suas formações continuadas e de aprimoramento. Dessa maneira, o estudante percebe de que modo o conhecimento pode ajudá-lo em sua vida e assim deseja aprendê-lo. Para Kupfer (1995, p. 79), “[...] o processo de aprendizagem depende da razão que motiva a busca de conhecimento”. Os estudantes precisam ser motivados e provocados para que

sintam a real necessidade de aprender. Não basta os professores “despejarem” na cabeça dos estudantes noções que estes criam barreiras para não aprender.

4 CONCLUSÕES

Acredita-se a partir do objetivo deste estudo, compreender as possíveis dificuldades de ensino e de aprendizagem da Matemática em turmas de 8º ano do Ensino Fundamental, que foi possível identificar alguns dos motivos que levam os estudantes ao desinteresse e a dificuldade neste componente curricular e com isso constatamos que as dificuldades dos estudantes em Matemática é uma construção a longo prazo, que pode vir acumulando lacunas em cada etapa da escolarização e do desenvolvimento dos estudantes. Como apresentado na pesquisa, 32 estudantes responderam que as Expressões Básicas é o conteúdo que mais os atrai, incluindo cálculos de soma, subtração, divisão e multiplicação, sendo que são essas operações que os professores mais retomam em suas explicações para os estudantes.

Portanto, quando perguntado aos professores o que identificavam como principais causas das dificuldades dos estudantes na Matemática, duas professoras citaram a falta de interesse, o pouco estudo e empenho por parte dos estudantes. Conclui-se que a maioria dos estudantes não gostam de matemática, por acharem a disciplina abstrata, maçante e difícil, atribuindo isso ao professor e suas metodologias, dessa forma, segundo a questão número 9 (O que você sugere para a melhoria do processo ensino e aprendizagem de matemática?), os estudantes sugeriram aulas fora do ambiente de sala de aula, com mais dinamicidade, para que não se torne cansativo e nem repetitivo.

Percebe-se através das respostas que os pais ou responsáveis acompanham pouco a vida escolar de seus filhos, não os incentivam como deveriam e acabam por não ajudá-los a ter uma melhor aprendizagem da matemática, por conseguinte os estudantes reprovados nesta disciplina são os mesmos que responderam não receber o acompanhamento escolar por parte de seus pais.

Sendo assim, acredita-se que esta investigação contribuiu para compreender a importância de um ensino de Matemática que considere o estudante em sua individualidade, e, que o professor esteja engajado e preocupado na aprendizagem de seus estudantes, de forma a contribuir para a sua formação e mostrando que a matemática faz parte da vida e pode ser aprendida de uma maneira dinâmica, desafiante e divertida.

5 REFERÊNCIAS

BITENCOURT, L. P. **A educação matemática e o “desinteresse” do aluno:**

causa ou consequência?, 2011. Disponível em: <http://www.projetos.unijui.edu.br/matematica/cnem/cnem/principal/cc/PDF/CC44.pdf>. Acesso em: 23 out. 2018.

BRASIL. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros curriculares nacionais: Matemática**. Brasília, 1997.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008a.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008b.

KUPFER, M. C. **Freud e a educação: o mestre do impossível**. São Paulo: Scipione, 1995.

LIBÂNEO, J. C. **Organização e gestão da escola: teoria e prática**. Goiânia: Alternativa, 2004.

RODRIGUES, L. L. **A matemática ensinada na escola e a sua relação com o cotidiano**. Disponível em: <http://www.ucb.br/sites/100/103/TCC/12005/LucianoLimaRodrigues.pdf>. Acesso em: 13 nov. 2018.

SZYMANSKI, H. Práticas educativas familiares: a família como foco de atenção psicoeducacional. **Revista Estudos de Psicologia**, v. 21, n. 2, p. 5-16, 2004.

A INSERÇÃO DE COLEÇÕES BIOLÓGICAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA: RELATO DE UMA OFICINA COM ALUNOS E DE UMA ATIVIDADE FORMATIVA COM PROFESSORES

Diodana Negrini Lisboa¹, Eduardo Bica Ferreira¹, Dianifer Stefane Rocha Marques¹, Dienuza Costa¹, Julio Cesar Bresolin Marinho²

¹ Acadêmicos do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel-RS, Brasil;

² Professor do Curso de Licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel-RS, Brasil

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é um país abundantemente diverso em biodiversidade, no entanto, boa parte da população desconhece tal abundância. Uma forma de aumentar o conhecimento sobre biodiversidade é por meio da educação científica nas escolas. O Ensino de Ciências e Biologia pode contribuir para o conhecimento da nossa biodiversidade e uma forma de viabilizar, nas escolas, é por meio da utilização de coleções biológicas. Peixoto e colaboradores (2006) acreditam que estas, quando utilizadas em sala de aula enriquecem o aprendizado, pois além de permitirem a visualização dos espécimes coletados, também apresentam informações associadas aos indivíduos e às populações de cada espécie.

Na área de Ensino de Ciências e Biologia, muito se critica sobre a memorização de nomenclaturas e ensino que exige uma postura passiva dos estudantes. Nesse cenário, evidenciamos que é necessária a criação de propostas que integrem os saberes e coloquem os alunos em atividade, tais como: atividades práticas, utilização de coleções de seres vivos, maquetes, jogos e dramatizações (KRASILCHIK, 2008).

Marandino (2014) nos apresenta que nos contextos de ensino e de divulgação, os objetos são fonte de prazer, de deleite e de observação científica. A autora acredita que eles possuem grande capacidade de fascínio, atuando como agentes de impacto e promovendo experiências de contemplação e de manipulação.

Além disso, os objetos também oferecem a possibilidade de concretização da informação. Assim, colaboram com um ensino mais dinâmico e ativo.

Nesse cenário, o componente curricular de Práticas Formativas e Educativas IV (PFE IV), do curso de licenciatura em Ciências Biológicas da Universidade Federal do Pampa (UNIPAMPA), Campus São Gabriel, RS, Brasil, visa desenvolver

projetos de ensino aprendizagem sobre a Biodiversidade, com ênfase para o desenvolvimento de atividade que gerem o conhecimento da biodiversidade local e regional. O desenvolvimento destes projetos busca fortalecer o diálogo com a comunidade (interna e externa) através da produção de coleções didáticas biológicas, que mobilizam conhecimentos de diversos componentes curriculares concretizando-os na produção de material didático para ser doado a escolas de Educação Básica (MARINHO, SANTER e SPIES, 2019, p. 126).

O objetivo desse trabalho é relatar uma oficina realizada com alunos do Ensino Fundamental de uma escola estadual do município de São Gabriel, RS, Brasil e uma atividade formativa com os professores dessa escola. A temática residuiu sobre a utilização de coleções biológicas.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

As atividades que iremos relatar nesse trabalho foram desenvolvidas no segundo semestre de 2018 em uma escola estadual do município de São Gabriel, RS, Brasil. Anteriormente a elaboração das atividades que seriam desenvolvidas com os alunos foi realizado um levantamento das condições do laboratório de Ciências da escola, bem como o estado de conservação dos materiais ali presentes. O registro foi feito através de fotos (Figura 1), as quais posteriormente foram apresentadas ao grupo para que pudessem discutir estratégias para a melhoria e otimização do local.

Figura 1 - Mosaico de fotos do levantamento das condições do laboratório



Em um segundo momento, foi realizado um registro das coleções biológicas

já existentes no laboratório, seguido de uma seleção dos materiais que poderiam ser aproveitados. Finalizada esta seleção, o grupo começou a coleta e preparação dos materiais que iriam integrar o acervo da coleção biológica. Os materiais que foram elaborados residiram em: insetário (composto por: lepidoptera, coleoptera, apidae, orthoptera); minhocário; herbário (composto por: *Bryophyta sensu lato*, *Ipomoea tricolor*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Senecio brasiliensis*, *Cupressus*, *Nephrolepis exaltata*, malvaviscos, *Catharanthus roseus*, *Cycas revoluta* entre outras); fósseis; mostras de solos e vertebrados (compostos por: chiroptera - morcegos, anuros - sapos, squamata - cobras).

Após a coleta e preparação do material eles foram levados para o laboratório de ciências da escola, onde foi organizada uma oficina. O objetivo da oficina residiu em apresentar, aos alunos da escola, os materiais que eles começariam a ter disponível no laboratório. Em um primeiro momento a oficina foi realizada com várias turmas de anos iniciais da escola. A dinâmica da exposição residiu da seguinte forma: a turma, dividida em alguns grupos de estudantes, ia interagindo (por parte) com o acervo elaborado. Assim foi possível que cada licenciando explicasse algo sobre o material que estava sendo exposto para os alunos que estavam ali presentes.

Para a elaboração do acervo de fósseis foram utilizados moldes de silicone com o formato de determinados fósseis e foi produzida uma massa com gesso e água. Nessa atividade pedíamos para os alunos colocarem a água e misturar para inserir no molde, e depois que solidificava, eles mesmo retiravam do silicone e pintavam suas replicas, podendo levar para casa.

Na atividade do solo (Figura 2) foram levados diversos tipos de solo (arenoso, siltico, solo de mato, lavoura de arroz, solo argiloso) para os alunos poderem identificar e reconhecer. Eles tiveram contato com os materiais e puderam sentir a diferença de cada um, após isso, foi feito um experimento mostrando como o solo fica quando existe um excesso de lixo acumulado. Para realizar o experimento foi utilizada uma garrafa PET cortada ao meio e um pedaço de pano. Após foi colocada areia na parte superior, com o intuito de demonstrar a infiltração no solo limpo. O mesmo foi feito com outra garrafa, na qual foram inseridos lixos junto a areia, mostrando a dificuldade da infiltração do solo.

Figura 2 - Apresentação dos solos



Fonte: Acervo dos autores.

A atividade como o insetário (Figura 3) foi realizada com o intuito de mostrar a diversidade de famílias de insetos. Fomos questionando se os alunos já conheciam os exemplares e tirando as dúvidas sobre a sua importância no ecossistema.

Figura 3 - Responsável pela atividade do insetário realizando a atividade com os alunos



Fonte: Acervo dos autores.

As atividades relacionadas ao herbário e aos vertebrados foram desenvolvidas da mesma forma que a do insetário. Também utilizamos livros didáticos para ilustrar melhor características dos organismos.

Além dessas atividades descrita, disponibilizados microscópios ópticos que havia no laboratório da escola e mostramos para os alunos algumas lâminas – neurônios, glóbulos vermelhos, células entre outros (Figura 4).

Figura 4 - Alunos observando lâminas no microscópio



Fonte: Acervo dos autores.

Após a realização das oficinas com os alunos, foi elaborada uma atividade formativa para ser realizada com os professores da escola. Nessa atividade detalhamos os materiais que foram produzidos para fazer parte da coleção e sugerimos estratégias de como poderiam ser utilizados cada um. Durante a atividade formativa com os professores mostramos cada um dos recursos produzidos – insetário, minhocário, herbário, fósseis, mostras de solos e alguns vertebrados – bem como, apresentamos uma sugestão de atividade prática criada para a utilização de cada um. Além disso, apresentamos ao grupo de professores como poderiam utilizar o microscópio óptico, visto que existiam 10 exemplares no laboratório da escola, os quais, por relatos não estavam sendo utilizados pela falta de compreensão no manuseio do equipamento.

No próximo item, apresentaremos e procuraremos discutir sobre algumas evidências observadas durante as oficinas realizadas com os alunos e a atividade formativa com os professores.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Durante a realização da oficina com os alunos dos anos iniciais do Ensino Fundamental foi perceptível o interesse deles pelo o material exposto. Ocorreram perguntas sobre aquilo que estavam visualizando, como: “é verdade que as abelhas morrem após perder o ferrão?”, “porque a areia não fazia barro?”, “é só plástico que polui o solo?”. Também foi possível desmistificar alguns mitos que ainda perduram no nosso cotidiano, como: “se o cachorrinho d’água morder e tu não tomar água antes dele a pessoa morre”, “os humanos viveram junto com os dinossauros”.

No início, anteriormente a realização das oficinas, tínhamos certo receio em realizar o trabalho com os estudantes dos anos iniciais do Ensino Fundamental, visto que em nosso exercício profissional futuro não iremos trabalhar com esse público. No entanto, concebemos a importância do trabalho com aspectos da

ciência desde o início da escolarização. E talvez deveríamos desenvolver mais atividades científicas com esse público, visto que o profissional que atende esse nível de alunos não é da área da Ciência.

Assim, concordamos com Marques e Muenchen (2019, p. 424), as quais acreditam “que são necessários processos formativos que pensem no educador que atua nos anos iniciais do EF para que lacunas presentes no ensino de Ciências, nesta etapa da educação básica, sejam minimizadas e/ou superadas”. Fabricio e Martins (2019, p. 605-606) também evidenciam a importância da formação continuada em ciências para professores dos anos iniciais, “visto que não é fácil para um professor generalista se apropriar de todas as áreas do conhecimento, como forma de se reformular as concepções e práticas docentes para que se obtenha um avanço na qualidade deste ensino”.

O segundo momento do estudo residiu na atividade com os professores. Nessa procuramos realizar uma troca de ideias, na qual os educadores expuseram suas dúvidas, sobre o acervo disponibilizado e também compartilharam suas vivências ao longo dos anos de trabalho. Algumas dúvidas que eles tinham no manuseio dos microscópios, a manutenção dos materiais biológicos que foram doados à escola e questionando a utilização das atividades práticas elaboradas para cada coleção. Também relataram que por serem professores de currículo, não tinham contato com laboratório e não sabiam fazer a utilização do mesmo, onde sentiam em suas aulas a falta de recursos onde os alunos poderiam visualizar as estruturas.

Foi relatado por alguns educadores que eles ainda não tinham feito contato com o material disposto no laboratório anteriormente, este fato aconteceu, pois, alguns deles eram professores dos anos iniciais e não costumavam levar os alunos para o laboratório de ciências, trabalhando somente com livros didáticos. Dessa forma, o material produzido, por possuir baixo custo para a confecção do acervo das coleções didáticas, pode auxiliar o trabalho do professor e promover um interesse pela pesquisa e utilização de recursos alternativos no Ensino de Ciências (SANTOS, 2010).

4 CONCLUSÕES

Diante das dificuldades de romper com um Ensino de Ciências e Biologia transmissivo e passivo, acreditamos que as atividades desenvolvidas acabaram contribuindo para a construção de fissuras nesse modelo.

Ao produzirmos e disponibilizarmos os materiais no laboratório da escola, para a utilização dos professores, acreditamos que estamos contribuindo para o desenvolvimento de aulas mais dinâmicas, as quais possam talvez produzir

aprendizagens mais significativas nos alunos, bem como podem ampliar seu interesse pelo estudo da ciência, visto que demonstraram muito interesse no decorrer da oficina.

Além de realizarmos a oficina com os alunos, trabalhamos com os professores da escola, na tentativa de auxiliar no seu fazer pedagógico com os materiais que foram doados. Acreditamos que os professores, sempre que possível, podem utilizar estratégias de ensino diversificadas, motivadoras, que despertem o interesse e a curiosidade dos alunos para a ciência. As coleções didáticas são uma dessas estratégias, visto que possibilitam, ao aluno, o manuseio e observação de materiais diferentes do livro didático e assim conseguem realizar relações entre a teoria e a prática.

5 REFERÊNCIAS

FABRICIO, Lucimara; MARTINS, Alisson Antonio. Alfabetização científica no ensino de ciências nos anos iniciais do ensino fundamental: percepções de professores da rede municipal de ensino de Curitiba. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 2, p. 594-609, mai./ago. 2019.

KRASILCHIK, Myriam. **Prática de Ensino de Biologia**. 4 ed. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2008.

MARANDINO, Martha; RODRIGUES, Juliana. Coleções como estratégia didática para a formação de professores na pedagogia e na licenciatura de ciências biológicas. **Apresentação de trabalho no V Enebio/II Erebio, SP**, 2014, p. 1-12.

MARINHO, Julio Cesar Bresolin; SANTER, Melania; SPIES, Márcia Regina. Atividades de Divulgação Científica no Pampa Gaúcho: uma experiência com coleções didáticas biológicas. In: ROCHA, Marcelo Borges; OLIVEIRA, Roberto Dalmo V. L. de (Orgs.). **Divulgação científica: textos e contextos**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2019. p. 121-130.

MARQUES, Sabrina Gonçalves; MUENCHEN, Cristiane. Possibilidades e desafios para a formação permanente de educadores dos anos iniciais: uma revisão de literatura. **ACTIO**, Curitiba, v. 4, n. 3, p. 411-429, set./dez. 2019.

PEIXOTO, Ariane Luna et al. **Diretrizes e estratégias para a modernização de coleções biológicas brasileiras e a consolidação de sistemas integrados de informação sobre biodiversidade**. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos: Ministério da Ciência e Tecnologia, 2006, p. 145-182.

SANTOS, Maria Cristina Ferreira dos. Propostas para o Ensino de Ciências e

Biologia: explorando as coleções botânicas. In: **Anais do V Encontro Regional de Ensino de Biologia – RJ/ES**. Rio de Janeiro: SBenBIO, 2010. p. 1-10.

ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIAIS RELACIONADOS ÀS DIFICULDADES DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM DE CÁLCULO

*Dirceu Lima dos Santos¹, Rosana Maria Luvezute Kripka², Regis Alexandre
Lahm³*

¹ Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brasil/Área de Matemática, limamat@upf.br

² Universidade de Passo Fundo, Passo Fundo, Brasil/Área de Matemática, rkripka@upf.br

³ Pontifícia Universidade Católica (PUCRS), Porto Alegre, Brasil/Área de geografia, lahm@pucrs.br

1 INTRODUÇÃO

Da experiência pessoal (inicialmente como estudantes e, posteriormente, como docentes de universidades) percebe-se que existem muitas dificuldades encontradas nos processos de ensino e de aprendizagem em disciplinas básicas de Cálculo Diferencial e Integral. Diversos trabalhos científicos publicados nas últimas duas décadas, confirmam essas percepções. Barufi (1999) menciona que entre os anos de 1990 e 1995 as reprovações nas disciplinas de Cálculo Diferencial e Integral, na Universidade de São Paulo (USP), variaram de 20% a 75%. Rezende (2003) aponta que, na Universidade Federal Fluminense (UFF), o percentual de reprovação entre os anos de 1996 a 2000 na disciplina citada variou entre 45% a 95%. Rafael e Escher (2015) mencionam que as reprovações nas disciplinas de cálculo na Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) variaram de 42% a 58%. O Jornal da Universidade de Campinas (Unicamp), na edição da segunda quinzena de dezembro de 2003, informou que as reprovações na área de cálculo da instituição ficaram numa média 25,5%, mas na composição dessa média teve turmas que as reprovações alcançaram um índice 77,5%. No mês de maio de 2017 a Agência de Comunicação da Universidade Federal de Santa Catarina (Agecom/UFSC), divulgou uma matéria sobre mudanças na oferta de disciplinas para os cursos de graduação (CANIÇALI, 2017). A notícia apresenta



relatos sobre preocupações dos professores do Departamento de Matemática com as frequentes reprovações nas disciplinas da área de cálculo, que chega a 60% dos alunos matriculados, ocasionando com isso um aumento na procura por turmas adicionais, a ponto de estarem enfrentando dificuldades para atenderem o crescimento dessa demanda.

Atualmente, ao serem ministradas disciplinas básicas de matemática Universidade de Passo Fundo (UPF), verifica-se que os estudantes, ao ingressarem em cursos do Ensino Superior (ES), estão apresentando dificuldades cada vez maiores na compreensão de conceitos básicos de matemática, os quais são fundamentais em disciplinas da área das ciências exatas. Esse fato indica a falta de conhecimentos prévios que deveriam ter sido construídos no Ensino Fundamental e Médio.

Ao serem percebidas essas dificuldades de aprendizagem dos ingressantes em cursos de ciências exatas, especialmente no que diz respeito à aprendizagem do conteúdo da disciplina de Cálculo Integral e Diferencial, buscou-se por meio dessa pesquisa, identificar quais são os principais fatos históricos e sociais, bem como quais foram as tentativas de enfrentamento já realizadas na tentativa de minimizá-lo, tendo em vista criar subsídios que ajudem a pensar soluções para o problema de pesquisa abordado.

2 METODOLOGIA

Foi realizada uma pesquisa bibliográfica, caracterizada pela abordagem qualitativa. Conforme Gil (2007), a pesquisa bibliográfica trata de um trabalho de natureza exploratória o qual auxilia o exercício reflexivo e crítico sobre um tema, ao propiciar bases teóricas diversificadas ao pesquisador.

Nesse artigo, em função do limite de páginas, como material de análise foram selecionados quatro livros didáticos, duas teses de doutorado e dois artigos publicados em congresso e um artigo publicado em um jornal.

Destaca-se que, inicialmente, com o trabalho docente realizado, foram analisados desde 1998 até 2019 diversos livros didáticos dessa disciplina. Dentre eles foram selecionados 4 para análise, pois foram os livros com os quais se teve mais contato na atuação profissional. Além disso, após buscas realizadas em sites da *internet*, foram identificados diversos trabalhos que tratavam sobre o tema. Das leituras realizadas, foram selecionadas duas teses de doutorado, dois artigos de congresso um artigo em jornal, pois se referiam à aspectos históricos e sociais relacionados às dificuldades na aprendizagem de Cálculo Diferencial e Integral em diferentes Instituições de Ensino Superior (IES) do Brasil.

Para identificação dos aspectos relacionados ao problema de pesquisa

também foram as próprias percepções, decorrentes das observações docentes.

3 ASPECTOS HISTÓRICOS E SOCIAIS RELACIONADOS AO PROBLEMA DE APRENDIZAGEM

Ao serem analisados os livros de Cálculo Diferencial e Integral, tais como Granville, Longkey e Smith (1961) e Leithold (1977) e alguns lançados a partir da década de 80, tais como Stewart (2006) ou Anton, Bives e Davis (2007), verifica-se que foram propostas algumas mudanças na abordagem pedagógica do cálculo, como a mudança de linguagem, a proposta do uso da estratégia de resolução de problemas ou incentivo de uso de calculadoras gráficas, as quais foram bem recebidas pelos professores da área de Matemática.

Com a expansão do ES privado, ocorrido a partir da década de 90, verificou-se que houve um aumento significativo de cursos que tradicionalmente eram ofertados pelas instituições públicas já existentes, aumentando o número de cursos tecnológicos e desencadeando uma maior oferta de cursos à distância, aproximando diferentes classes sociais do acesso ao ES. Apesar de possibilitar um aumento no número de ingressantes em cursos superiores essa demanda social não superou o crescimento da oferta de vagas oferecidas pelas Instituições de Ensino Superior (IES) privadas, ocasionadas pela expansão desse segmento do ensino. Esse desequilíbrio entre a demanda e oferta de vagas no ES ficou ainda mais evidente a partir do ano de 2015, quando houve uma recessão econômica no Brasil, a taxa de desemprego aumentou e os incentivos governamentais para os estudantes diminuíram. Esses fatores contribuíram para promover a entrada de estudantes menos qualificados no ES, pois diminuiu a concorrência pela disputa da vaga.

Nesse período, na UPF, como a oferta de vagas superou a demanda, houve um decréscimo do número de candidatos por vagas ofertadas e isso dificultou a seleção de estudantes no ingresso. Desse modo, os cursos de graduação passaram a ter candidatos menos preparados para enfrentar os desafios impostos pelas disciplinas básicas das ciências exatas e a facilidade do acesso aos cursos superiores implicou diretamente no aproveitamento dos conteúdos das disciplinas desses cursos pelos aprovados ao ingresso no ES. Assim, pela experiência docente na UPF, foi possível perceber que a facilidade do acesso aos cursos superiores foi um dos fatores que influenciou a qualidade da aprendizagem dos estudantes em disciplinas básicas dos cursos das ciências exatas.

Essa tendência foi confirmada por Nodari e Lima (2016), os quais realizaram uma pesquisa para verificar a relação entre o desempenho dos estudantes no vestibular e as suas permanências nos cursos de graduação. A

pesquisa foi realizada da Universidade Estadual do Mato Grosso, com uma amostra de 953 ingressantes no vestibular de 2009. Os registros apontam que os piores desempenhos acadêmicos estão associados ao menor desempenho no vestibular e que os melhores desempenhos médios no vestibular foram obtidos nos cursos nos quais se verificou uma maior concorrência. Também afirmam que o bom desempenho no vestibular está associado a maiores índices de conclusão, menores índices de retenção e evasão.

Um fato que chamou a atenção na UPF foi que a partir de 2015, houve um crescente interesse dos estudantes egressos do ensino médio pelos cursos da área das engenharias, o que ocasionou uma elevação no número de candidatos por vaga ofertada. Desse modo, os alunos ingressantes precisaram ter um desempenho melhor nas provas de seleção, de modo a superar os candidatos concorrentes. Em relação às disciplinas básicas da área de matemática, o trabalho docente realizado, nesse período, permitiu perceber que aqueles estudantes se mostravam mais preparados para os desafios apresentados nos primeiros níveis dos cursos de engenharia. Esse fato indica a importância da construção de conhecimentos prévios relevantes de conceitos básicos de matemática, vistos no ensino fundamental e médio, na construção de conceitos mais complexos, apresentados no contexto do ensino superior.

Além disso, ao se trabalhar com diversas turmas de ingressantes em cursos da área das ciências exatas na UPF, foi possível observar que outro fator que influencia diretamente na aprendizagem das disciplinas são os hábitos adotados nos estudos. Os estudantes percebem que há uma mudança de status na passagem do ensino básico para o ensino superior. No entanto, demoram a compreender que a aprendizagem em um curso superior também se dá de forma autônoma, sendo necessário assumir um papel ativo nesse processo formativo e a responsabilidade de buscar conhecimentos complementares à sua formação acadêmica. Verifica-se que a formação acadêmica dos alunos exige o desenvolvimento de competências e de habilidades que são obtidas com hábitos e métodos adequados de estudo. Nesse sentido, Ramos et al. (2011, p. 364) afirmam que:

A transição do ensino médio para a educação superior é marcada pela confrontação com novas formas de avaliação, métodos de ensino diferentes daqueles a que o aluno estava acostumado, o que exige uma modificação de sua rotina e de seus hábitos de estudo.

Os altos índices de reprovação em disciplinas de cálculo é um problema acadêmico desafiador, que tem despertado preocupações constantes por parte de professores e de gestores. Para amenizá-lo, se buscam alternativas que possibilitem reduzir os índices de reprovações, por meio do desenvolvimento de pesquisas e de propostas metodológicas com objetivo de provocar mudanças nos métodos

de ensino de cálculo de modo a melhorar o aproveitamento dos alunos nessas disciplinas. Dentre essas propostas destaca-se o movimento internacional para a reforma do Cálculo, que segundo Rezende (2003), surgiu na década de 80 e ficou conhecido como “Calculus Reform”. O autor indica que esse movimento, idealizado pelo matemático Peter Lax, foi apresentado na época como um documento polêmico, pois criticava os cursos cálculo da época. Lax defendia que o ensino de cálculo deveria ser feito por meio de uma abordagem numérica, geométrica e analítica, e que a tecnologia deveriam ser ferramentas auxiliares, tanto na aprendizagem de conceitos como na resolução de problemas. Assim, a partir dos anos 80, os autores de livros passaram a apresentar propostas didáticas que propiciavam a compreensão de conceitos e a aplicação de seus conteúdos em fenômeno físicos relacionados, evitando apenas a resolução de exercícios de uma forma mecânica. Além disso, também houve uma preocupação dos autores em incentivar o estudante ao uso de tecnologias digitais, como por exemplo, o uso de calculadoras gráficas e de softwares matemáticos.

Além dessas mudanças propostas nos livros textos, em relação à abordagem dos conteúdos, outra ação que tem sido adotada por diversas universidades para tentar reduzir os elevados índices de reprovação dessa disciplina é a inclusão de uma disciplina básica, para os ingressantes dos cursos das ciências exatas. Essa disciplina, geralmente denominada por “Pré-Cálculo”, tem como objetivo retomar diversos conceitos já trabalhados no ensino fundamental e médio, de modo a possibilitar o resgate dos conhecimentos prévios considerados relevantes para aprendizagem dos conceitos mais complexos de cálculo e também para possibilitar o esclarecimento de possíveis dúvidas ou falhas de aprendizagem que possam existir. Mesmo nas Universidades Federais, como por exemplo, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), onde a seleção de candidatos às vagas dos cursos de graduação é mais concorrida e, teoricamente, levam a esses cursos candidatos melhores preparados, já há algum tempo, alguns cursos das ciências exatas passaram a oferecer disciplinas de pré-cálculo, como uma primeira ação para atacar os altos índices de reprovação nas disciplinas da área de cálculo. A UFSC também divulgou que está disponibilizando uma disciplina de Pré-cálculo, como forma de recuperar conteúdos de matemática do Ensino Médio que os alunos chegam à academia sem saber e que são imprescindíveis para o aprendizado das disciplinas da área cálculo (CANIÇALI, 2017).

Canicali (2017) destaca que, na UFSC, essa ação foi realizada para tentar contornar o problema dos elevados níveis de reprovação na disciplina de cálculo. Além disso, que o Departamento de Matemática também tem oferecido aos estudantes, como alternativa, a oportunidade de realizar uma prova de proficiência,

a qual envolve conteúdos básicos do ensino médio, não obrigatória, como um meio para que possam comprovar que já estão aptos para iniciar diretamente a disciplina de cálculo, sem ter que cursar a disciplina de “Pré-Cálculo” oferecida.

Na UPF, desde a década de 70, quando houve a criação do curso de Engenharia Mecânica, já existia essa preocupação com o aluno ingressante em um curso da área das ciências exatas. Naquela época, para amenizar as reprovações na disciplina da área de cálculo, se oferecia, no primeiro nível, uma disciplina denominada de “Módulos de Matemática”, com objetivo de recuperar conteúdos de matemática básica. A carga horária destinada para as disciplinas de “Cálculo Diferencial e Integral I e II” eram de seis períodos semanais e contavam com monitorias, ministradas por alunos da própria Engenharia. Mais tarde, ao serem realizadas as reformulações curriculares em outros cursos da área das engenharias, as disciplinas de “Cálculo Diferencial e Integral I e II” tiveram sua carga horária semanal reduzida para quatro horas. Nessa época, apenas os cursos de Engenharia Mecânica e Civil continuaram a ofertar no primeiro nível uma disciplina de nivelamento, chamada de “Introdução ao Cálculo” para retomada de conceitos fundamentais.

Apesar de tantos esforços para tentar minimizar as dificuldades dos estudantes, atualmente ainda se percebe, na UPF, pelo número elevado de reprovações ocorrido a cada semestre, que existem muitas dificuldades de compreensão dos estudantes nas disciplinas iniciais de cálculo, que não estão sendo superadas apenas com a inserção dessa disciplina introdutória, oferecida pela IES.

4 CONCLUSÕES

Com as constatações advindas da experiência docente e das análises da investigação bibliográfica realizada foi possível constatar que as dificuldades de aprendizagem por nós observadas na UPF também ocorreram e continuam ocorrendo em outras instituições brasileiras de ensino superior, tais como na USP, UFF, UFRJ ou UFS. Também se percebeu que, historicamente, apesar de já terem sido realizadas várias tentativas de enfrentamento ao problema de dificuldades de aprendizagem, ele ainda persiste e agrava-se, devido aos aspectos sociais, com a entrada de estudantes menos preparados nas universidades.

Tendo em vista essa perspectiva, entende-se que, como trabalhos futuros, seja necessário a realização de pesquisas, envolvendo aspectos qualitativos e quantitativos, com objetivo de reconhecer capacidades e necessidades dos estudantes que ingressam em cursos das ciências exatas, tendo em vista a elaboração futura de ações pedagógicas eficazes, de modo a possibilitar aos estudantes a

superação das dificuldades encontradas nesse processo inicial, de compreensão e de assimilação dos novos conceitos tratados na disciplina de Cálculo Diferencial e Integral.

5 REFERÊNCIAS

ANTON., A; BIVES, I. DAVIS, S. **Cálculo**. Vol 1. 8. ed. Porto Alegre: Bookman, 2007.

BARUFI, M.C.B. **A construção / negociação de significados no curso universitário inicial de Cálculo Diferencial e Integral**. 1999. 195 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade de São Paulo, São Paulo, 1999.

CANIÇALI, D. **Departamento de Matemática inicia mudanças na oferta de disciplinas para os cursos de graduação**. maio 2017. Disponível em: <https://noticias.ufsc.br/2017/05/departamento-de-matematica-inicia-mudancas-na-oferta-de-disciplinas-para-os-cursos-de-graduacao/>. Acesso em: 07 jan. 2019.

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

GRANVILLE, W.A.; LONGKEY, P. F.; SMITH, P. F. **Elementos de cálculo diferencial e integral**. Rio de Janeiro: Científica, 1961.

LEITHOLD, L. **O Cálculo**. São Paulo. Editora Harper & Row do Brasil, 1977.

NODARI, D. E.; LIMA E. G. S. O desempenho de estudantes no vestibular e a permanência nos cursos de graduação da Unemat. In: XXIV SEMINÁRIO NACIONAL UNIVERSITAS/BR, 24, 2016, Maringá, PR, BR. **Anais...** Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 2016. p. 1187-1204.

RAFAEL, R. C.; ESCHER, M. A. Evasão, baixo rendimento e reprovações em Cálculo Diferencial e Integral: uma questão a ser discutida. VII ENCONTRO MINEIRO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA, 7, 2015, Juiz de Fora, MG. **Anais...** Juiz de Fora, MG, p. 1-12, 2015.

RAMOS, A. L. M.; NOGUEIRA, A. B. L.; FERRAZ, D. P. A.; BREZOLIN, L. M. T. F.; PINTO, L. M.; MUNIZ, W. F. Questionário de Hábitos de Estudos para estudantes universitários: validação e precisão. **Revista Paidéia**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, v. 21, n. 50, p. 363-371, set./dez, 2011.

REZENDE, W. M. **O ensino de cálculo**: dificuldades de natureza epistemológicas. Tese de Doutorado. Rio de Janeiro: UFF, 2003. P. 468, 2003.

STEWART, J. **Cálculo**. 5. ed. São Paulo: Pioneira Thomsom Learning, 2006.

USO DAS TECNOLOGIAS EM UMA TURMA DE 2º ANO DO ENSINO MÉDIO: UMA FERRAMENTA FACILITADORA DOS PROCESSOS DE ENSINO E DE APRENDIZAGEM

Kelly Gabriela Poersch¹, Kaliandra Pacheco de Lima², Rubia Emmel³, Julhane Alice Thomas Schulz⁴

¹ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Acadêmica da Licenciatura em Matemática, kellygabrielapoersch@gmail.com

² Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Acadêmica da Licenciatura em Matemática, kaliandrapachecodelima@gmail.com

³ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Universidade Federal Fronteira Sul, Campus Cerro Largo/Professora do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências, mestrado/rubia.emmel@iffarroupilha.edu.br

⁴ Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Professora Doutora, na área de Matemática, Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa/Professor do Curso de Licenciatura em Matemática/julhane.schulz@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Este relato de experiência foi desenvolvido no componente curricular, Prática de Ensino de Matemática IV (PECC IV), do curso de Licenciatura em Matemática, do Instituto Federal Farroupilha, Campus Santa Rosa. Com o objetivo de compreender o uso das tecnologias educacionais em sala de aula, foi elaborado e aplicado, pelas acadêmicas, um plano de aula, em uma turma de 2º ano do Ensino Médio, envolvendo a resolução de situações problema em sistemas lineares de ordem 3×3 , identificação das características de sistemas lineares de diferentes classificações (SPD, SPI e SI) mediante a representação geométrica no software GeoGebra e classificar os sistemas lineares em Sistema Possível e Determinado (SPD), Sistema Possível e Indeterminado (SPI) e Sistema Impossível (SI).

Nesta investigação acredita-se que a tecnologia pode facilitar a vida das pessoas e está em constante evolução, modificação e aprimoramento em um ritmo

acelerado. Assim, a sociedade está cada vez mais tecnológica, por isso, inclusive, deve ser explorada em sala de aula, pois, os alunos já estão fazendo uso dessas tecnologias desde muito cedo.

Para o estudo foram utilizados como bases teóricas: - para compreensão das metodologias utilizadas: HAYDT (2011), GIL (2008) e FERREIRA (2010); - resolução de problemas e sua importância: ALVARENGA, ANDRADE e SANTOS (2016); - Mobile Learning: COLL e MONEREO (2010).

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A prática foi realizada pelas licenciandas do curso de Licenciatura em Matemática do Instituto Federal Farroupilha. Os participantes desta atividade foram os 14 alunos matriculados na turma do 2º ano do ensino médio da escola. A professora regente da turma esteve presente durante toda a intervenção.

Utilizou-se da metodologia do trabalho em grupo, o qual é um “conjunto de duas ou mais pessoas em situação de interação e agindo em função de um objetivo comum”. (HAYDT, 2011, p. 182). Também foi utilizada a metodologia da resolução de problemas, que “consiste em apresentar ao aluno uma situação problemática para que ele proponha uma solução satisfatória, utilizando os conhecimentos de que já dispõe ou buscando novas informações através da pesquisa”. (HAYDT, 2011, p. 209).

Na coleta de dados analisaram-se as respostas dos alunos no questionário final de forma qualitativa, no qual foi registrado às características do grupo sobre o assunto estudado. Conforme Gil (2008, p. 133):

A análise qualitativa depende de muitos fatores, tais como a natureza dos dados coletados, a extensão da amostra, os instrumentos de pesquisa e os pressupostos teóricos que nortearam a investigação. Pode-se, no entanto, definir esse processo como uma seqüência de atividades, que envolve a redução dos dados, a categorização desses dados, sua interpretação e a redação do relatório.

A fim de organizar os grupos foi realizado um sorteio aleatório com balas coloridas. Após a junção dos mesmos é que foi utilizada a metodologia de resolução de problemas, na qual os alunos tiveram que resolver duas questões contextualizadas envolvendo Sistemas Lineares de ordem 3×3 , para, em seguida, dirigir-se ao quadro e demonstrar o desenvolvimento da solução.

Para concluir, os alunos tiveram que visualizar planos em 3D, no *software* GeoGebra, e, para isso, utilizou-se o método da descoberta, por ser algo que os alunos ainda não conheciam. De acordo com Haydt (2011, p. 205) o método da descoberta “consiste em propor aos alunos uma situação de experiência e observação, para que eles formulem por si próprios conceitos e princípios utilizando o raciocínio indutivo”.

Para fazer uso desta metodologia, os alunos tiveram que visualizar os planos em 3D, no *software* GeoGebra, e, a partir da visualização, tirar conclusões e responder algumas questões relacionadas aos planos.

De acordo com Ferreira,

Geogebra é um software de matemática dinâmica para utilizar em ambiente de sala de aula, que reúne **GEO**metria, **ÁLGEBRA** e Cálculo. Recebeu muitos prêmios internacionais incluindo o prêmio de *software* educativo Alemão e Europeu. Idealizado e criado por Markus Hohenwarter na Universidade de Salzburg. (FERREIRA, 2010, p. 3).

Referente à citação acima, nota-se que o *software* GeoGebra é mundialmente conhecido e está disponível gratuitamente para auxiliar os alunos em seus estudos, tanto em sala de aula como fora dela. Nesta prática, considera-se que o *software* pode ser um facilitador do ensino de geometria e de álgebra na Educação Básica.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na metodologia da resolução de problemas: os alunos receberam as orientações necessárias para resolver as questões. Inicialmente tiveram um pouco de dificuldade na hora da interpretação dos problemas contextualizados para tirar as informações necessárias e construir os sistemas lineares de ordem 3×3 .

Sobre a metodologia da resolução de problemas:

[...] a resolução de problemas deve ser trabalhada como desafio, ou seja, como um incentivo ao aluno a exercitar-se mentalmente e não como mera forma de aplicação dos conteúdos explicados em aula. É necessário despertar as competências e as habilidades imprescindíveis para selecionar as estratégias que serão utilizadas na resolução. O uso contínuo da resolução de problemas é importante para o desenvolvimento lógico (ALVARENGA, ANDRADE e SANTOS, 2016, p. 42).

Assim, após recolher todos os dados, a parte de construir a matriz e calcular o determinante foi mais fácil para eles, pois já estavam habituados e realizavam esse método com sistemas lineares 2×2 . Mas na hora de calcular somente o determinante de Y, na questão 2, as professoras tiveram que lembrá-los de como calcular e onde substituir os valores da coluna de respostas, sem incógnitas, na matriz.

Posterior a conclusão dos dois problemas contextualizados, foram escolhidos alunos para expor a resolução no quadro e fazer análises a partir da metodologia de resolução de problemas.

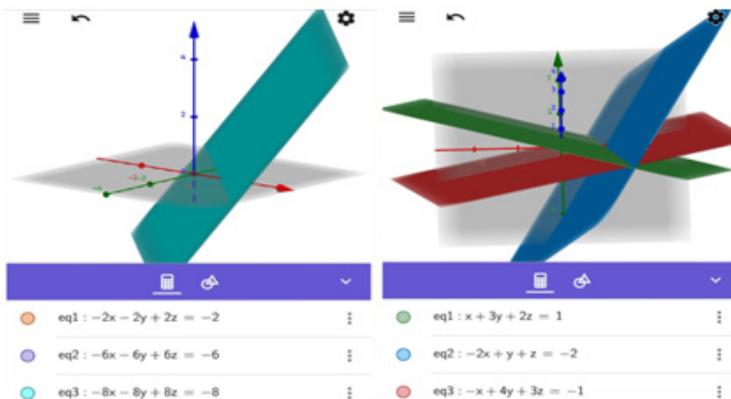
Em seguida foi entregue aos alunos o passo a passo da atividade a ser desenvolvida no *software* GeoGebra. Os mesmos utilizaram o celular para colocar os sistemas no aplicativo e, em seguida, responder as questões da folha. Ao final

de cada construção, as professoras projetaram a construção em 3D para sanar as dúvidas dos alunos. Sobre o Mobile Learning, ou aprendizagem com mobilidade, é possível dizer que os alunos podem adquirir conhecimentos em qualquer lugar e tempo, afinal, o celular está presente no cotidiano dos mesmos. Segundo Coll e Monereo (2010, p.45), a definem como “uma modalidade de ensino e aprendizagem que se utilizam dos dispositivos móveis e sem fio para estabelecer comunicação entre os diversos agentes educacionais com finalidade instrucional”.

No momento de analisar os planos, dois a dois, os alunos tiveram certa dificuldade em identificar a sua classificação, pois a professora não havia lhes passado a construção em 3D, somente a teoria. A partir da leitura em Alvarenga, Andrade e Santos (2016) compreende-se que os problemas matemáticos são de suma importância não só para o conhecimento escolar, mas também para o dia a dia: “ter domínio, competências e habilidades com os conteúdos de matemática faz que haja mais facilidade nas situações problema com as quais deparamos” (ALVARENGA, ANDRADE e SANTOS, 2016, p. 43).

Nas construções abaixo (Figura 1), a proposta era que identificassem um Sistema Possível Indeterminado (SPI), mas como as duas construções eram diferentes, os alunos acreditavam que as classificações seriam diferentes também.

Figura 1 - Construções no *software* GeoGebra que representam um SPI



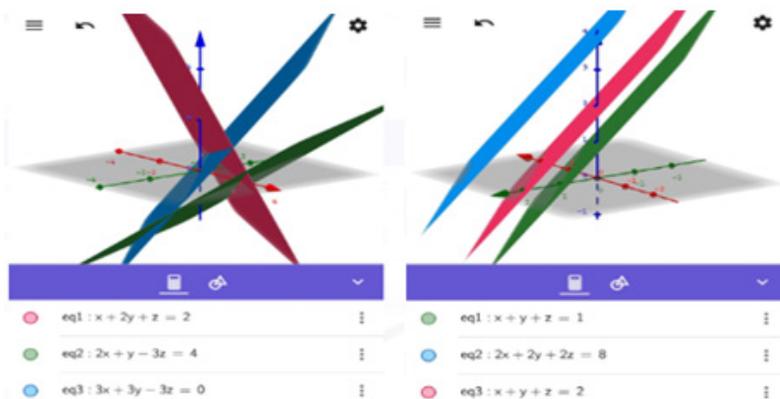
Fonte: Autoras, 2019.

Para ser um Sistema Possível e Indeterminado (SPI) deve haver interseção das equações em infinitos pontos, o que ocorre em ambas as imagens acima. Porém, inicialmente, os alunos tiveram certa dificuldade em interpretar e ver as semelhanças entre as duas construções, contudo, após serem indagados, conseguiram entender e responder corretamente às questões.

Já nas construções de Sistema Impossível (SI) (Figura 2), por ocorrer

planos que se interceptam dois a dois, os alunos questionavam as professoras se era um sistema SPI ou SPD, porque havia solução. Mas, na verdade, não há, pois num sistema linear de ordem 3×3 , a solução deve contemplar as três incógnitas.

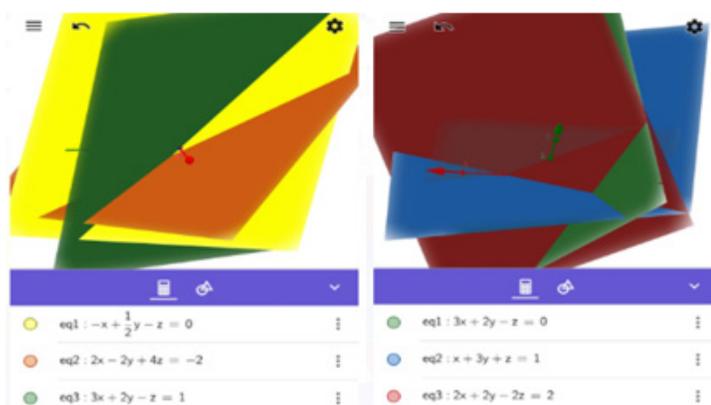
Figura 2 - Construções no *software* GeoGebra que representam um SI



Fonte: Autoras, 2019.

Já na construção que resultou em três equações que não se interceptam, foi de fácil compreensão para os alunos que era um Sistema Impossível. Entretanto, nas duas construções do Sistema Possível e Determinado (SPD) (Figura 3), os alunos conseguiram facilmente identificar qual era a classificação.

Figura 3 - Construções no *software* GeoGebra que representam um SPD



Fonte: Autoras, 2019.

Ao final dessa atividade foi disponibilizado um questionário com perguntas abertas aos alunos, referente à uma avaliação desta aula. Segundo Haydt (2011, p.

288): “em termos gerais, a avaliação é um processo de coleta e análise de dados, tendo em vista verificar se os objetivos propostos foram atingidos”. Seguindo essa premissa, a primeira pergunta foi: “Quais foram as contribuições que os problemas matemáticos e o uso da tecnologia trouxeram para a sua aprendizagem em Matemática?” Doze alunos responderam que obtiveram mais conhecimento e ampliaram o conhecimento construído anteriormente.

Houve apenas um aluno que respondeu que a atividade no GeoGebra não auxiliou na compreensão, frisando sua preferência por uma aula expositiva no quadro. Pode-se analisá-lo sob diferentes aspectos, nas quais ele pode não ter tido muito acesso à tecnologia, não ser adepto às mudanças, não ter gostado da parte da aula que utiliza a tecnologia ou simplesmente por não compreender tanto quanto em uma aula expositiva no quadro.

A próxima pergunta se referia a qual atividade o aluno mais gostou. Ao justificarem as respostas destaca-se que quatro alunos gostaram mais do *software* GeoGebra e relataram que foi um método diferente, novo e interessante de visualizar os gráficos. Já oito alunos responderam que gostam de ambas as atividades, argumentando que as duas contribuíram para sua aprendizagem e que eram interessantes quando exploradas juntas.

O único aluno que respondeu que prefere problemas matemáticos é o mesmo aluno da primeira questão, o qual não gostou do uso da tecnologia, e, nessa pergunta, respondeu que aprende mais resolvendo questões no papel do que em um aplicativo. Neste sentido, é importante que o professor compreenda que a tecnologia está presente para auxiliá-lo e que jamais substitui o seu papel na sala de aula, sendo assim, o professor atua como mediador das aprendizagens através dos recursos tecnológicos. De acordo com Hawkins (1995) apud Dantas (2005, p. 61):

Os professores devem ter consciência de que, a tecnologia é capaz de ajudar o professor, mas não o substitui. Pode ajudá-lo a ensinar melhor e com melhor qualidade, mas não reduzirá o esforço necessário na sala de aula. Pelo contrário, creio que devemos aumentar o número de professores.

Neste sentido, também contribui para a reflexão as respostas dos alunos para a questão: “Você acha que a utilização da tecnologia em sala de aula deveria ser maior? Por quê?”. Identifica-se que a maioria dos alunos respondeu que sim, pois o futuro está se encaminhando a um ritmo que as pessoas irão utilizar cada vez mais a tecnologia em suas vidas cada vez mais as pessoas utilizarem a tecnologia em suas vidas, e conseqüentemente, em sala de aula, para auxiliar no entendimento e compreensão.

4 CONCLUSÕES

Acredita-se que a experiência desta prática de intervenção com o uso das tecnologias na disciplina de Matemática no Ensino Médio foi de extrema importância para a nossa constituição em um curso de formação inicial de professores. Conclui-se que as práticas de ensino fazem parte do processo formativo para a constituição docente, e a escrita do relato de experiência permitiu refletirmos sobre a própria prática. Através do questionário percebemos que os alunos gostaram, além disso, aprimoraram e expandiram seus conhecimentos.

Quando os alunos resolveram as primeiras duas atividades contextualizadas, envolvendo Sistemas Lineares 3×3 , apresentaram um pouco de dificuldade na hora de coletar os dados, pois não interpretaram de forma correta. Contudo, após fazer a releitura dos mesmos e questionar os alunos sobre, conseguiram construir o sistema, a matriz e achar a solução.

No momento em que os alunos pegaram o celular para manipular o *software* GeoGebra agiram com tranquilidade e atenção, não usaram o celular para outros fins e resolveram com dedicação as atividades propostas, sempre chamando as licenciandas quando surgiam dúvidas. Como na turma havia apenas 14 alunos, foi fácil atender a todos, bem como, analisar e corrigir as atividades propostas pelas acadêmicas logo após os alunos concluírem-nas nas duplas.

Este relato de experiência propôs, como objetivo geral, compreender o uso das tecnologias educacionais em sala de aula, o que foi concluído com êxito, pois percebemos que os alunos puderam construir conhecimentos, interagir e ser mediados pelas licenciandas ao utilizar as tecnologias. Os alunos gostaram em sua maioria, disseram que foi de grande valia, pois expandiram seus conhecimentos prévios, facilitando a compreensão de sistemas lineares de ordem 3×3 com visualização em 3D.

Levando em consideração estes aspectos, acredita-se que ser professor é uma tarefa que exige muito comprometimento, porém com o ensino podemos promover aprendizagens nos alunos, ainda com o uso de diferentes metodologias de ensino, pode-se fazer a diferença na vida dos seus alunos.

5 REFERÊNCIAS

ALVARENGA, K. B. ; ANDRADE, I. D. ; SANTOS, R. D. J. Dificuldades na resolução de problemas básicos de matemática: um estudo de caso do agreste sergipano. **Amazônia - Revista de Educação em Ciências e Matemática**, Sergipe, PA, v. 12, p. 39-52, 2016.

COLL, C. ; MONEREO C. **Psicologia da educação virtual**: aprender e

ensinar com as tecnologias da informação e da comunicação. Porto Alegre: Artmed, 2010.

FERREIRA, R. C. Ensinando Matemática com o GeoGebra. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 6, n. 10, p. 3, 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2008.33

HAYDT, R. C. C. **Curso de didática geral**. São Paulo: Ática, 2011.

DANTAS, A. S. A Formação Inicial do Professor para o Uso das Tecnologias de Comunicação e Informação. **Holos**, p. 13-26, 2005.

ESTRATÉGIAS DIDÁTICAS NO ENSINO DE CIÊNCIAS E BIOLOGIA: CONTRIBUIÇÕES E DIFICULDADES

Caroline Somavilla¹, Sandra Maria Wirzbicki²

¹ Universidade Federal da Fronteira Sul. Acadêmica do curso de Ciências Biológicas – *Campus* Realeza. E. E. B. Professor Osni Paulino da Silva, carol.somavilla@hotmail.com.br

² Universidade Federal da Fronteira Sul. Professora do curso de Ciências Biológicas – *Campus* Realeza – e do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências – *Campus* Cerro Largo, sandra.wirzbicki@uffs.edu.br

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o cenário e os princípios da educação no contexto nacional valorizam a importância de uma aprendizagem significativa que envolva ativamente os alunos no processo. Os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs) (BRASIL, 1998) sugerem estratégias didáticas para potencializar tal envolvimento e aprendizagem, bem como minimizar problemas que vêm sendo encontrados no ensino. As sugestões são: utilização de métodos ativos, como experimentação, observação, jogos, textos, notícias de jornais e revistas, acontecimentos do dia a dia, uso da música, teatro, atividades práticas, histórias em quadrinhos, entre outros, que despertem a curiosidade e o interesse dos alunos pelos conteúdos de Ciências, e que podem estar contribuindo na diminuição do ensino fragmentado, buscando a interdisciplinaridade necessária (BRASIL, 1998).

De acordo com Krasilchik (2004), a escolha da modalidade didática deve ser muito bem planejada e estudada, e, para que seja trabalhada de forma correta, deve estar em sintonia com os objetivos educacionais e os conteúdos. Também precisa ser bem-demarcada para que possa alcançar os objetivos da aula. A autora enfatiza a importância de conhecer as modalidades didáticas para que o processo de ensino preencha todas as lacunas da aprendizagem, pois existem alunos diferentes, que se encontram em momentos e níveis de aprendizagem singulares.

Diante desse contexto e das sugestões dos PCNs, para que o docente consiga utilizar diferentes estratégias didáticas que conduzam à aprendizagem significativa dos alunos e à participação dos mesmos, é necessário que o professor

invista em uma formação continuada, buscando sempre estar em constante aprendizado e ter um entendimento flexível e compreensível acerca das mudanças no comportamento de seus alunos e no mundo (LIBÂNEO, 2000).

Sugestões advindas das Orientações Educacionais Complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN+) (BRASIL, 2002) e das Orientações Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (OCNEM) (BRASIL, 2006) para o uso de estratégias didáticas abordando os temas de Biologia, compreendem propostas que possibilitam a parceria entre professor e aluno, posto que o docente possui o papel de mediador no processo, no qual é responsável por apresentar problemas ao aluno que o desafiem a buscar soluções (BRASIL, 2006).

Esta pesquisa objetivou a problematização acerca do emprego de estratégias didáticas pelos docentes de Ciências nas escolas do município de Anchieta-SC. Buscou-se conhecer as estratégias didáticas utilizadas pelos professores, analisar a importância dada e verificar os pontos positivos e negativos quando da sua utilização. Esses últimos aspectos constituem a categoria aqui analisada.

2 METODOLOGIA

O trabalho consistiu em uma pesquisa qualitativa por focar a compreensão dos fenômenos investigados a partir de uma análise criteriosa. A pesquisa foi desenvolvida em três escolas estaduais do município de Anchieta – Santa Catarina –, com a participação de cinco professores de Ciências, considerando que duas escolas são rurais e uma urbana.

Foi realizada uma entrevista semiestruturada contendo 12 questões, em que os professores contribuíram com reflexões sobre experiências vivenciadas na prática docente, com a utilização de diferentes estratégias didáticas. As entrevistas foram gravadas e, posteriormente, transcritas para levantamento de dados e análise dos mesmos. Para garantir o anonimato, os professores entrevistados, contemplados nesse recorte foram identificados com nomes fictícios (Maria, Nemari e Cerlei).

Os dados foram analisados conforme orientações da Análise Textual Discursiva (ATD) proposta por Moraes e Galiazzi (2007). A ATD estabelece três etapas: unitarização, categorização e comunicação. Primeiramente o processo de unitarização, que consistiu na desconstrução dos textos das entrevistas mediante a organização dos elementos unitários semelhantes presentes na pesquisa, que, agrupados, constituíram as unidades de significado, totalizando 11 unidades, por exemplo: Planejamento no contexto escolar, Concepções sobre estratégias, Dificuldades em utilizar estratégias e Contribuição da formação inicial e continuada. As unidades de significados foram organizadas por meio de sucessivas

leituras em duas categorias emergentes: A importância e o conhecimento dos professores acerca das Estratégias Didáticas e Dificuldades e contribuições colocadas pelos professores ao trabalhar com Estratégias Didáticas. Por se tratar de um recorte, somente essa última será contemplada na análise do trabalho.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

O processo de ensino-aprendizagem constitui-se um grande desafio para os educadores. A escassez de recursos nas escolas, associada à falta de tempo dos professores e à obrigação de vencer os conteúdos propostos no currículo escolar, acabam por reduzir o tempo dedicado para propor diferentes estratégias didáticas ao ensino de Ciências; por outro lado, encontramos muitas motivações que superam as dificuldades observadas na jornada educacional.

Nesse sentido, os professores foram questionados sobre o planejamento coletivo, se a escola em seu planejamento tem uma preocupação com a utilização das diferentes estratégias e se os planejamentos são individuais ou no coletivo. Todos relataram que a escola tem essa preocupação e um enfoque nos planejamentos coletivos, motivando trabalhar de forma diversificada.

Nós temos; por causa do Ensino Médio inovador tem esse momento de planejamento. É cinco aulas semanais que é o planejamento coletivo. Coletivo por área de conhecimento, por exemplo área da ciência, biologia, química, física e também tem a parte todo mundo junto (NEMARI).

Todas as escolas têm uma preocupação, o Estado tem essa preocupação quanto ao Ensino Médio inovador e a escola também. Temos uma tarde por semana onde planejam todos os professores juntos; é um planejamento coletivo; procura-se trabalhar interdisciplinarmente as áreas que podem ser relacionadas; eles trabalham juntos e fazem atividades de aprendizagem (MARIA).

Diante dos relatos, Pinheiro (2012) destaca que o planejamento é um momento que possibilita ao docente dialogar e encontrar soluções para ter um ótimo desenvolvimento cognitivo, afetivo e social. Por isso, deve ser uma atividade contínua e coletiva, quando este não somente escolhe os conteúdos, mas também acompanha os avanços e dificuldades das turmas de forma individual, posto que é fundamental analisar as peculiaridades dos alunos, uma vez que cada um tem seu modo de pensar e agir.

Como destacado pela professora Nemari e Maria, trabalha-se mais no coletivo por áreas do conhecimento, sempre tendo como foco o aluno e a interdisciplinaridade. Esses dados nos surpreendem positivamente e exemplificam que é possível uma organização nesse sentido por parte das escolas. Como é destacado nas Orientações Curriculares para o Ensino Médio, são “necessários espaços interativos de planejamento e acompanhamento coletivo

da ação pedagógica, de acordo com um ensino com característica contextual e interdisciplinar, ou seja, instituírem os coletivos organizados” (BRASIL, 2006, p. 105). Esse momento no coletivo possibilita fazer uma reflexão crítica da prática docente em sala de aula, tendo em vista (re)pensar o processo de ensino e aprendizagem e planejar o uso diversificado de estratégias didáticas para auxiliar no desenvolvimento de suas aulas, tendo como foco o aluno e seu aprendizado.

Ao indagarmos sobre a interdisciplinaridade, percebemos se o uso de estratégias didáticas possibilita trabalhar questões interdisciplinares e como essa relação é estabelecida. A professora Nemari assim relatou: *“Isso que a gente faz no planejamento coletivo que a gente tem, sempre tentamos interligar as disciplinas, isso é muito bom, porque facilita a compreensão dos alunos, e percebem que disciplinas diferentes se complementam, deixando de ser um ensino em gavetas”*. Já a professora Cerlei, nesse sentido, afirma: *“Sim, a relação é estabelecida pelas áreas afins, trabalho mais com o professor de química, física e matemática”*.

Os professores percebem a necessidade de trabalhar em conjunto na busca de propiciar aos alunos uma aprendizagem significativa, deixando de ser um ensino fragmentado, e os alunos notam e participam mais quando se trabalha com interdisciplinaridade, como enfatizou a professora Nemari em seu relato.

A partir dos relatos, Garcia (2012) destaca que a interdisciplinaridade firma a ideia geradora de teorias e práticas, que tem inspirado importantes transformações no contexto educacional, mostrando a fragmentação que ocorre no ensino com relação às disciplinas e à necessidade de mudança nos processos de ensino-aprendizagem.

Os professores também foram questionados sobre quais eram as dificuldades que encontravam ao utilizar diferentes estratégias didáticas. Duas professoras destacaram dificuldades presentes no ensino em geral, não somente em Ciências, que trata dos aspectos do contexto escolar e do sistema social em que vivemos. Nemari enfatiza que, *“por mais que você faça atividades diferenciadas, sempre tem aqueles que a gente não cativa com nada, isso porque vivemos em um mundo que o professor em sala compete com muitas tecnologias”*. E Cerlei destaca: *“muitas vezes o espaço físico, a falta de laboratório, a indisciplina de certos alunos como tem os que se interessam tem aqueles que só pensam na bagunça e acabam atrapalhando os demais”*. O relato da Nemari expõe uma situação nem sempre contemplada no processo de ensino e aprendizagem que pressupõe alguém que ensina para alguém que deseja aprender. Competimos com as tecnologias, especialmente celulares e seus aplicativos, os quais não utilizamos em sala de aula, aliados ao ensinar na perspectiva de desmistificar o paradigma de que celular não é educativo. Nesse sentido, argumentamos que o sistema educacional precisa se atualizar e utilizar esse recurso tecnológico em favor de aulas mais interativas.

A desmotivação dos alunos em querer aprender é recorrente nas nossas salas de aula. Quando há alunos desmotivados ou sem interesse pela matéria estudada, acarreta a indisciplina, atrapalhando os demais colegas que estão interessados em participar das aulas. No processo de ensino-aprendizagem, se o aluno não mostrar interesse em aprender aquilo que é ensinado pelo professor, este acaba não ocorrendo (ANTUNES, 2002).

Nos demais relatos percebemos aspectos, já destacados por Krasilchik (2004), de que: “segundo os professores não há tempo suficiente para a preparação de material, falta-lhes segurança para controlar a classe, conhecimentos para organizar experiências e também não dispõem de equipamentos e instalações adequadas” (p. 87). A professora Cerlei assim destacou: “*que por ser uma escola do campo tem-se a dificuldade de a escola não possuir o laboratório, e muitas atividades práticas não podem ser realizadas, limitando-se a utilizar somente algumas estratégias didáticas*”.

Se pararmos para analisar o processo de ensino de Ciências e suas dificuldades, estaremos verificando os diversos aspectos intrínsecos e extrínsecos do sistema de ensino, além de fatores do processo educacional, como a precariedade de infraestrutura, a carência de recursos didáticos, a falta de tempo e a sobrecarga docente, considerando que isso tudo afeta o ensino de Ciências e das demais áreas.

Quando se discute as dificuldades enfrentadas por professores de Ciências na prática pedagógica, é necessário levar em conta algumas situações presentes no processo, que, muitas vezes, deixamos de lado e pensamos que não têm importância e reflexo em nossos alunos, sendo elas as deficiências das formações iniciais e as dificuldades encontradas para a realização de uma formação continuada, passando pelas condições falhas que nossas escolas proporcionam aos professores em relação a recursos didáticos. Acerca das dificuldades vivenciadas no contexto escolar, a professora Nemari destaca aspectos relativos à formação continuada:

Nossa formação continuada é mais geral, nada específico na área da Ciências e Biologia, essa é uma dificuldade que eu vejo, porque quando eu estava na universidade a gente tinha ideias frescas, novas, boas para momento. Já me formei fazem 20 anos e não tive essa formação continuada na área. Isso eu sinto dificuldade e gostaria que tivesse (NEMARI).

No relato da professora percebemos que essa formação continuada está sendo muito ampla, não enfocando nas áreas do conhecimento, trabalhando a ideia de que os professores devem ser qualificados para ministrar aulas com eficiência, porém desconsiderando as relações entre professor/aluno/realidade/área que influenciam diretamente no processo de ensino. A formação continuada possibilita ao professor um melhor desempenho em suas ações pedagógicas,

contribuindo para que o docente não seja dependente do livro didático, do quadro negro/branco ou até mesmo do sistema educacional.

A partir destas discussões e reflexões, podemos destacar que os docentes de Ciências enfrentam muitos desafios para superar algumas limitações/dificuldades encontradas na prática de sala de aula, seja com relação às estratégias didáticas, à falta de tempo, à ausência de incentivo, a materiais, à infraestrutura e à formação continuada. Tem-se, porém, pontos positivos que instigam os professores à utilização das estratégias didáticas em suas aulas, pois elas potencializam o ensino e oportunizam novas possibilidades de conhecimentos, como o trabalho no coletivo, a contribuição da formação continuada e momentos de planejamento com professores das áreas do conhecimento.

4 CONCLUSÕES

A pesquisa leva a entender que, mesmo com algumas dificuldades, os docentes optam e conseguem trabalhar de forma coletiva, procurando atuar interdisciplinarmente, e também usufruem das formações continuadas para minimizar as dificuldades encontradas no ensino.

Os professores também expuseram as dificuldades existentes quanto ao uso das estratégias didáticas. Foi possível identificar algumas das dificuldades que eles enfrentam, como escassez de tempo para planejamento, falta de internet e materiais, precariedade na infraestrutura dos laboratórios e desinteresse dos alunos, posto que isso pode fazer com que se sintam desmotivados em desenvolver algo diferente em suas aulas de Ciências e Biologia.

Existem essas e outras dificuldades durante o processo de ensino-aprendizagem, porém o professor precisa saber abordar e trabalhar de forma diferente para que as limitações não sejam um empecilho para que ocorra, de fato, a aprendizagem dos alunos. Assim, podemos concluir e defender que a inserção de estratégias didáticas nas aulas resulta em uma melhor compreensão e entendimento dos conteúdos, contribuindo no processo de ensino-aprendizagem para que o aluno participe ativamente deste.

5 REFERÊNCIAS

ANTUNES, C. **Professor bonzinho = aluno difícil**: a questão da indisciplina em sala de aula. 5. ed. Petrópolis: Vozes, 2002.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**. PCN+ Ensino Médio. Brasília: MED; Secretaria de Educação Média e Tecnologia – Semtec, 2002.

BRASIL. **Orientações curriculares para o Ensino Médio**. Volume 2: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. Brasília: Ministério da Educação; Secretaria de Educação Básica, 2006. 135p.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais**: Ciências Naturais. Brasília: MEC; Secretaria de Educação Fundamental – SEF, 1998. 138p.

GARCIA, J. O futuro das práticas de interdisciplinaridade na escola. **Diálogo Educacional**, Curitiba, v. 12, n. 35, p. 211-232, abr. 2012.

KRASILCHIK, M. **Prática de ensino de biologia**. São Paulo: Editora da Universidade de São Paulo, 2004.

LIBÂNEO, J. C. **Adeus professor, adeus professora?** Novas exigências educacionais e profissão docente. 4. ed. São Paulo: Cortez, 2000.

MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Editora Unijuí, 2007.

PINHEIRO, A. C. **Lugares de professores**: vivências, formação e práticas docentes nos anos iniciais do Ensino Fundamental. São Paulo: Porto de Idéias, 2012.

DIVULGAÇÃO CIENTÍFICA, PANFLETO COM UMA ABORDAGEM DIDÁTICA DO REINO FUNGI

Sara Santos Costa¹, Diodana Negrini Lisboa², Fernando Augusto Bertazzo da Silva³, Lilian Pedroso Maggio³, Jair Putzke⁴

¹ Graduação em Biotecnologia Bacharelado, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel-RS, Brasil; saracosta.aluno@unipampa.edu.br

² Graduação em Ciências Biológicas Licenciatura, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel-RS, Brasil, dhownegrini@gmail.com

³ Acadêmicos do Pós Graduação em Ciências Biológicas, Universidade Federal do Pampa, São Gabriel-RS, Brasil; fernandobertazzo@gmail.com; lilianmaggio@yahoo.com.br

⁴ Professor titular da Universidade Federal do Pampa, São Gabriel-RS,, Brasil
jairputzke@unipampa.edu.br

1 INTRODUÇÃO



Os fungos fazem parte de um grupo muito diversificado de organismos, encontrados em amplos ambientes inclusive no ar que respiramos. Sabendo disso, é necessário repassar este conhecimento nas escolas, porém o ensino de ciências na maioria das instituições acaba tendo uma abordagem simplista, principalmente pelo constante uso do livro didático de Ciências que costuma ser um verdadeiro desafio para os autores e professores, pois deve, ao mesmo tempo, abordar conteúdos amplos, sem cair no erro de trazer muitas e desconexas informações, tornando-se algo vago e inócua aos alunos (ROSA et al. 2009), não deixando claro a importância destes organismos.

Entretanto, entender que diferentes espécies são utilizadas na indústria para fabricação de antibióticos, na alimentação por ser uma fonte rica de proteína, na produção de bebidas alcoólicas e em outras frentes biotecnológicas. Enquanto, outras espécies, atuam como os principais decompositores da natureza (BEZERRA et al., 2017). Acrescentam enormemente na riqueza do seu aprendizado.

Os estudantes do ensino fundamental da rede pública na maioria das

ocasiões se deparam com metodologias que nem sempre promovem a efetiva construção de seu conhecimento (LIMA; VASCONCELOS, 2006). O reino Fungi é pouco abordado durante a formação básica, fazendo com que os alunos acreditem que os fungos compõem o reino Plantae, por exemplo, ou que todos os fungos causam danos à saúde por serem tóxicos. Como Raven e outros (2001) fala que os conteúdos de Micologia já começam com um sério erro: ao abordar os fungos junto ao reino Plantae, supõem-se semelhanças que são inexistentes, entre esses dois reinos. As informações ultrapassadas, geralmente por falta de estímulo financeiro e/ou educacional para atualização dos professores, somado ao senso comum errôneo e a grande quantidade de informações falsas encontradas na internet embasam a ignorância acerca desse táxon.

Diante disso, temos que substituir a pedagogia das “certezas absolutas” por uma pedagogia do dilema, em que saberes predeterminados dão lugar ao acesso da informação (ROSITO, 2003), com atividades práticas que investiguem e questionem as convicções prévias dos discentes sobre determinados conceitos científicos podendo proporcionar a mudança conceitual, contribuindo para a construção de conceitos (ANDRADE E MASSABNI, 2011), e corrobora com o entendimento dos estudantes, tornando as aulas mais divertidas e prazerosas tanto para os docentes quanto para os alunos.

O trabalho teve como objetivo divulgar de maneira didática um panfleto para os alunos da rede de ensino de São Gabriel, após o conhecimento prévio provindo de uma oficina realizada na Universidade Federal do Pampa, demonstrando a eles as diversas aplicações do reino fungi e sua importância ecológica, econômica e biotecnológica, visando facilitar o processo de ensino e aprendizagem acerca do assunto.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O trabalho foi elaborado no primeiro momento para os alunos da rede municipal de ensino de uma escola da zona rural do município de São Gabriel, onde os quais cursam o 6º, 7º e 8º ano do Ensino Fundamental, estes estudantes foram convidados a fazer uma visita ao laboratório Núcleo de Estudos da Vegetação Antártica – NEVA, plena Universidade Federal do Pampa, *campus* São Gabriel – RS. As visitas são decorrentes de um projeto de extensão do laboratório NEVA onde são realizadas diferentes atividades acerca do tema proposto do reino fungi. De acordo com a oficina, foi realizado um panfleto explicativo para atender à decorrentes dúvidas que houvessem durante a passada.

O recurso didático foi elaborado na plataforma de escrita do pacote Office 2016. O folheto foi projetado tendo como base uma folha e para ser dobrado em

3 partes frente e verso (figura 1 e 2). A estrutura é composta por capa, contracapa e partes internas. Enquanto os tópicos abordados foram, uma breve introdução a micologia, utilizações tecnológicas; importância econômica e fermentação; na medicamentos, importância ecológica e ressaltou-se os cuidados na hora da ingestão.

Todos os tópicos foram abordados de forma sucinta, para a melhor compreensão dos estudantes, do que são fungos e quais são suas utilizações no nosso cotidiano. Como também foi feito a adoção de uma linguagem popular, de fácil compreensão para este público, evitando assim, linguagens científicas onde seria menos palpável e de difícil leitura, e quando necessário foi utilizado exemplos, para que os estudantes pudessem melhor compreender o que estava sendo falado.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Na frente do folheto foi colocado os dados do laboratório NEVA, realizada as divulgações nas redes sociais, para que os estudantes possam acompanhar o que é feito no local. Neste contexto, foi feito uma breve introdução do que são fungos, para que os alunos pudessem ter uma noção do que estaria incluso no folheto, tal como inserindo vários cogumelos grandes e coloridos, para que os visitantes se dissociarem da ideia de que todo fungo é um bolor.

O folheto foi distribuído para todos que estavam presentes na oficina, alunos e professores, estes tendo um recurso a mais disponibilizado como sugestão de guia de aulas de botânicas, para que os mesmos possam ter uma ferramenta teórico e didática para futuros estudos sobre o reino Fungi, estimulando o interesse pelos estudantes na área da ciência.

Figura 1 - Frente do folheto

<p>O que são fungos?</p> <p>Os fungos são seres macroscópicos ou microscópicos, unicelulares ou pluricelulares, eucariotas (com um núcleo celular) em sua maioria, mas também podem ser procariontos (sem núcleo celular), heterotrofos.</p> <p>Os fungos já foram classificados como vegetais e também como protistas. Atualmente são agrupados num reino à parte, chamado o reino Fungi. Este grupo inclui organismos diversos, que vivem em quase todos os ambientes terrestres e apresentam uma grande variação de formas e tamanhos.</p> <p>Especialistas afirmam que cerca de 1,5 milhão de espécies de fungos habitam o planeta Terra, como os cogumelos, as leveduras, os bolores, os mofo, sendo utilizados para diversos fins, com na culinária, medicina e produtos domésticos.</p>	<p>A importância ecológica e econômica dos fungos na biotecnologia</p> 	 <p>unipampa Universidade Federal do Pampa</p> <p>Campos São Gabriel</p>  <p>Laboratório: Núcleo de estudos da vegetação antártica Orientador: Dr. Jair Putks Coorientadores: Doutoranda Lilian Maggio e Mestrando: Fernando Bertazzo Discente: Sara Santos Costa</p>
<p> Neva_lab</p> <p> Núcleo de Estudos da Vegetação Antártica</p>		

O folheto foi montado com imagens que exemplificam o que está sendo dito no texto, para que haja um maior interesse sobre o que está sendo falado, tanto de forma escrita como de forma ilustrativa. Na parte de dentro também fala sobre a necessidade de um conhecimento prévio das espécies para sua ingestão ou utilização pelos seres humanos. Já que a identificação incorreta desses organismos e sua ingestão podem provocar sérios riscos à vida, pois alguns fungos são tóxicos e pessoas que não têm costume de comer cogumelos podem ter algum tipo de reação alérgica, como qualquer

outro alimento.

Existem diversos modelos pedagógicos que intervêm na construção dos recursos de ensino-aprendizagem desenvolvidos ao longo do processo de aperfeiçoamento das metodologias educacionais (PERRIER E SILVEIRA et al., 2015), facilitando assim a interação dos estudantes com os pesquisadores da área e evitando que os mesmos acreditem em notícias equivocadas. Tendo assim, o panfleto sendo um bom divulgador de trabalho e de fácil construção sendo adequado como um meio de ensino.

Figura 2 - Parte interna do folheto

<p>Utilizações biotecnológicas</p> <p>Os fungos possuem diversas aplicações biotecnológicas, dentre elas a produção de antibióticos, a produção de bebidas alcoólicas nos processos de fermentação e o processo de decomposição da matéria orgânica.</p> <p>Importância econômica</p> <p>Algumas espécies de fungos também podem ser usadas na alimentação humana, sendo as mais conhecidas: a <i>Agaricus campestris</i>, conhecida como champignon, e a <i>Lentinus edodes</i>, conhecida como shitake.</p>  <p>Os fungos são organismos muito ricos em vitaminas e pobres em gorduras e carboidratos.</p> <p>Fermentação</p> <p>Os fungos do gênero <i>Saccharomyces</i>, conhecidos como levedura, são largamente utilizados na preparação de alimentos e bebidas fermentadas, como pães, rosas, bebidas alcoólicas. Esse fungo é utilizado na preparação desses alimentos porque a fermentação, oriunda de sua respiração anaeróbica, produz açúcares, álcool etílico e gás carbônico.</p>	<p>A espécie de <i>Saccharomyces</i> (leveduras) irá depender do tipo de bebida alcoólica que se pretende produzir. Na produção de cerveja são empregados leveduras diferente das leveduras da produção de vinhos.</p>  <p>Muitas bebidas alcoólicas passam por processos de destilação para tornar sua concentração de álcool maior, como ocorre com a cachaça, o rum e o uísque.</p> <p>Além de alimentos e bebidas alcoólicas, muitos fungos são utilizados na produção de queijos, conferindo um sabor bem característico a eles. Os fungos mais utilizados na produção de queijos, são os fungos <i>Penicillium roquefortii</i>, na produção do queijo roquefort, e <i>Penicillium camemberti</i>, utilizado na produção do queijo camembert.</p> <p>Medicamentos</p> <p>Os fungos também são muito importantes para a indústria farmacêutica na produção de antibióticos, como a penicilina, extraída do fungo <i>Penicillium</i>, e outros medicamentos.</p> 	<p>Importância ecológica</p> <p>Os fungos saprófitos nutrem-se de matéria orgânica em decomposição e, em conjunto com bactérias heterotróficas, são os principais decompositores da natureza, desempenham um importante papel na reciclagem de nutrientes que compõem a matéria orgânica do planeta.</p> <p>Cuidados com os fungos</p> <p>Sempre tomar cuidado com os fungos, pois mesmo ele sendo bem diferentes entre si, algum podem ser perigosos, e sua ingestão pode causar intoxicação.</p> <p>O fungo <i>Claviceps purpurea</i> produz uma toxina chamada de ergotina que pode causar a morte de quem o consome. Essa substância, em baixas concentrações, é utilizada em medicamentos pela sua capacidade de vasoconstrição e contração muscular; é um dos principais ingredientes utilizados na produção de dietilamida do ácido lisérgico, o LSD, uma droga alucinógena.</p> <p>O fungo <i>Aspergillus flavus</i> produz uma toxina chamada de aflatoxina, que é capaz de causar câncer no fígado. Esses fungos contaminam sementes oleaginosas como amendoim, milho e noz.</p>
---	---	--

Podemos observar como estudantes reagiram a entrega dos folhetos, já que é uma ferramenta de ensino complementar, que foi desenvolvido especificamente para as escolas de ensino fundamental, fazendo a utilização de imagens com o intuito de chamar a atenção dos visitantes e explicar de forma compreensiva sobre a utilização dos fungos no nosso cotidiano, a importância econômica, ecológica

e biotecnológica.

4 CONCLUSÕES

Entende-se que o recurso educativo elaborado, cumpre com as exigências para o entendimento de jovens estudantes, facilitando a compreensão do conteúdo, e sendo de fácil construção para o meio docente, uma abordagem didática e linguagem adequada para a necessidade do grupo. À medida que, tendo ele em mãos e levando para casa os estudantes conseguem repassar o conteúdo para familiares, amigos e o seu entorno, aumentando a visibilidade de um conteúdo pouco falado no ensino pública, além disso, acreditamos que pode desmistificar alguns mitos que ainda perduram no nosso cotidiano.

Conclui-se que o trabalho aqui descrito teve um recebimento muito bom pelos alunos, onde obtiveram um material que pudessem levar para casa e até entender melhor o que talvez tenha deixado passar na visita, sendo assim, um excelente material de ilustração e demonstração do que é feito dentro da universidade, assim, estimulando a aprendizagem destes alunos para a vida acadêmica. O resultado do material foi considerado satisfatório, exercendo um processo de suma importância para a aprendizagem dos discentes e colaborando.

5 REFERÊNCIAS

ANDRADE, Marcelo Leandro Feitosa de; MASSABNI, Vânia Galindo. O desenvolvimento de atividades práticas na escola: um desafio para os professores de ciências. **Ciência & Educação**, v. 17, n. 4, p. 835-854, 2011.

BEZERRA, Crisllayne Pereira et al. Fungos: o uso de modelo didático para o Ensino de Ciências. **Revista Interface (Porto Nacional)**, n. 14, p. 79-89, 2017.

LIMA, Kênio Erithon Cavalcante; VASCONCELOS, Simão Dias. Análise da metodologia de ensino de ciências nas escolas da rede municipal de Recife. **Ensaio: avaliação e políticas públicas em educação**, Rio de Janeiro, v. 14, n. 52, p. 397-412, 2006.

PERRIER, Gerlane Romão Fonseca; SILVEIRA, Ricardo Azambuja. O tutor e a importância dos feedbacks nas atividades assíncronas em ambientes virtuais de ensino-aprendizagem. **EmRede-Revista de Educação a Distância**, v. 2, n. 1, p. 76-88, 2015.

RAVEN, P. H.; EVERT, R. F.; CURTIS, H. **Biologia vegetal**. 6. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2001.

ROSA, Marcelo D.'Aquino et al. Os fungos na escola: análise dos conteúdos de micologia em livros didáticos do ensino fundamental de Florianópolis. 2009.

ROSITO, Berenice Álvares. O ensino de ciências e a experimentação.

Construtivismo e ensino de ciências: reflexões epistemológicas e metodológicas, v. 3, p. 195-208, 2003.

TÓPICOS DE ASTRONOMIA E O ENSINO DAS CIÊNCIAS DA NATUREZA DO ENSINO MÉDIO INTEGRADO

*Francelina Elena Oliveira Vasconcelos¹, Ana Flavia Correa Leão², Patricia da
Silva Dias³*

¹ Universidade Federal do Pampa, france.vasconcelos@gmail.com

² Universidade Federal do Pampa, leãoanaflavia5@gmail.com

³ Universidade Federal do Pampa, prof.patriciadias@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Este trabalho relata a sequência didática aplicada com estudantes do Ensino Médio Integrado ao Curso Técnico em Agropecuária da Escola Técnica Estadual Dr. Rubens da Rosa Guedes em Caçapava do Sul, RS. Por meio dele, foram promovidos quatro encontros nos quais, por meio de um trabalho interdisciplinar, foram abordados alguns temas de Astronomia conforme ponto de vista das diferentes disciplinas que compõem as Ciências da Natureza.

Na busca de atender aos interesses dos estudantes, foi aplicado um questionário investigativo, no qual foram questionados quanto aos conteúdos que gostariam de abordar, concepções prévias, grau de interesse, tipo de material a ser disponibilizado e possibilidades de abordagem, permitindo assim a elaboração do material que veio de encontro às expectativas dos envolvidos e oportunizaram a participação em atividades mais próximas de seus interesses. Foi no sentido de atender ao que se propõe o ensino médio integrado e, a partir da contextualização, interdisciplinaridade e interação das diferentes áreas do conhecimento que construímos e aplicamos nossa proposta.

Pela elaboração e apresentação dos trabalhos, produção de mapas conceituais, análise das respostas apresentadas aos instrumentos de avaliação aplicados e outros dados coletados junto aos estudantes e professores foi possível verificar que a inserção de temas de Astronomia mostrou-se bastante oportuna, uma vez promoveu a articulação entre as disciplinas e fomentou a interdisciplinaridade, contribuindo desta forma para a ampliação da visão de

mundo, a construção da cidadania e a aquisição de novos saberes.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

A elaboração da sequência didática, a escolha dos tópicos abordados e das estratégias empregadas, além de pesquisa a fontes diversas baseou-se na aplicação de um questionário investigativo e a abordagem dos temas ocorreu conforme grau de complexidade e aprofundamento, numa tentativa de permitir situações que favorecessem a incorporação de novos conceitos e o estabelecimento de relações entre eles. Nas diferentes etapas de aplicação da proposta, foram empregadas estratégias diversificadas, sempre buscando favorecer o diálogo, a cooperação e a interatividade.

A avaliação do trabalho desenvolvido ocorreu de forma contínua: pela participação nas atividades, pelo interesse demonstrado, através das respostas a questionamentos, pelas evidências que caracterizam a discussão do tema nas diferentes disciplinas, confecção de mapas conceituais, de relatórios e maquetes e ainda, na apresentação de trabalhos.

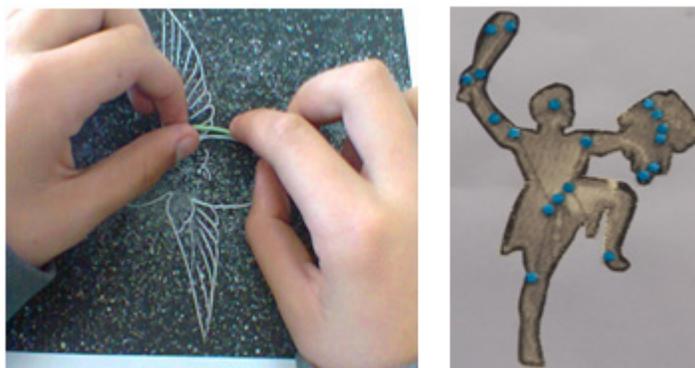
Os conteúdos abordados, conforme pode ser visto no quadro 1, foram ordenados conforme o grau de dificuldade e aprofundamento para assim possibilitar que os estudantes estabelecessem relações entre eles e resignificassem seus saberes prévios.

Quadro 1 - Tópicos abordados durante a aplicação da sequência didática

I	Estrelas e Constelações
II	O Sol: Nossa Estrela
III	Modelos Cosmológicos e o Sistema Solar
IV	A Terra

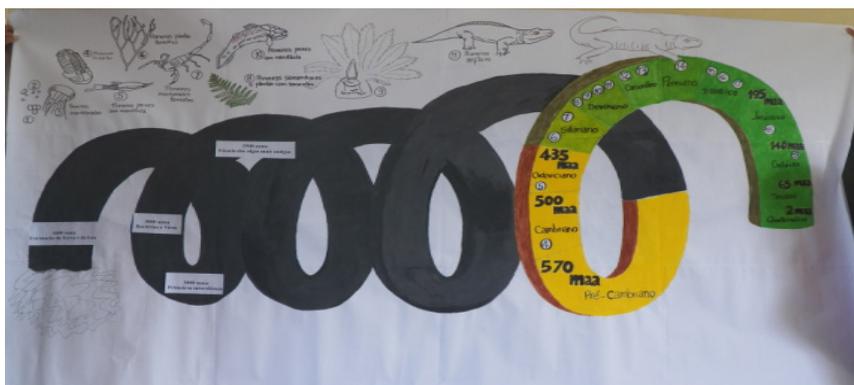
Entre as atividades desenvolvidas ao longo da proposta destacamos, por exemplo, a leitura e discussão do artigo *As constelações Indígenas Brasileiras* de Germano Bruno Afonso (<http://www.telescopiosnaescola.pro.br/indigenas.pdf>) fomentou a discussão a respeito da visão cosmológica de diferentes culturas e, pelas necessidades educacionais especiais de alguns alunos, como os apresentados na figura 1, permitiu que fossem construídos modelos adaptados para pessoas de baixa visão, oportunizando o atendimento especial necessário e a compreensão das representações dessas constelações.

Figura 1 - Material adaptado produzido pelos alunos



Outra situação que evidenciou o potencial interdisciplinar e articulador do tema ocorreu quando da abordagem da evolução da vida na Terra e a formação da paisagem atual, da ocupação do espaço, dos diferentes ecossistemas, da distribuição da população humana, suas características econômicas e sociais, ocorreu a partir da discussão dos dados obtidos em pesquisa realizada em livros e através da Internet com posterior representação da espiral evolutiva da Terra. Através dela foi possível, conforme a figura 2, relacionar o surgimento e a extinção de espécies com as condições do planeta em diferentes épocas geológicas.

Figura 2 - Espiral evolutiva da Terra construída pelos alunos da turma



A socialização dos trabalhos desenvolvidos ao longo da proposta e a possibilidade de discussão do tema com alunos de outras turmas, ocorreu através da apresentação dos trabalhos produzidos no seminário interdisciplinar no encerramento das atividades.

Entre as fontes de pesquisa para o planejamento e elaboração das atividades destacamos Enciclopédia Ilustrada do Universo (2012); os livros Astronomia e

Astrofísica (OLIVEIRA; SARAIVA, 2000); Física em contextos (PIETROCOLA, 2011) e Compreendendo a Física (GASPAR, 2011) e ainda os artigos sobre a inserção de Astronomia no Ensino Médio (DIAS; RITA, 2008).

Quando da realização das atividades, tanto em sala de aula como em outros ambientes da escola, investimos fortemente no uso de recursos disponíveis na Internet, quer para busca de vídeos, uso de simulações ou leitura e discussão de artigos publicados pela revista Scientific American Brasil como, por exemplo, a respeito da Astronomia indígena (AFONSO, 2006).

3 RESULTADOS E ANÁLISE

A análise dos dados obtidos se baseou em aspectos qualitativos através das produções elaboradas ao longo do processo como, por exemplo, relatórios a respeito de filmes, experimentos e visitas realizados da confecção de maquetes e cartazes ou pela produção e apresentação de mapas conceituais em diferentes momentos de aplicação da sequência didática.

Pelos dados apresentados podemos verificar que a maioria dos alunos apresentou melhoria no desempenho ao resolver as questões propostas no questionário inicial com alguns deles apresentando respostas adequadas para todas as questões proposta ou aqueles que já haviam respondido corretamente todas essas questões, demonstraram aprimoramento nas respostas dadas.

No que diz respeito aos questionamentos propostos aos alunos da turma podemos destacar, entre outros, que um deles considerou que as atividades foram propostas de uma forma mais atraente e motivadora “*desenvolvemos atividades bem legais, criativas e inovadoras do cotidiano da sala de aula*” e outro disse ser “*muito importante realizar observações do céu noturno e representar o movimento aparente do sol*”. E ainda, que alguns alunos mais desmotivados, demonstraram pouco interesse em participar das atividades afirmando que os conteúdos apresentados “*não pertenciam a sua área de interesse*” ou que “*não conseguiam estabelecer relações dos tópicos apresentados com os conteúdos trabalhados em sala de aula*”.

4 CONCLUSÕES

Foi na busca de verificar o potencial de articulação entre as disciplinas das Ciências da Natureza, a construção de conhecimentos mais eficientes e de favorecer um trabalho interativo, baseado em atividades dialógicas e colaborativas, mediadas pelo professor é que foi planejada, construída e aplicada esta sequência didática e através dela, explorar a validade da abordagem de tópicos de Astronomia através de atividades interdisciplinares, proporcionando aos envolvidos a possibilidade de atuar segundo suas potencialidades e interesses.

A análise do material aplicado e produzido durante o desenvolvimento da sequência didática, os trabalhos apresentados desenvolvidos, assim como as colocações feitas reforçam nossa convicção de que os instrumentos e estratégias adotados constituíram-se em importantes instrumentos para a promoção do conhecimento.

Assim, foi a partir das situações vivenciadas e das constatações que evidenciam o potencial colaborativo e capaz de promover aprendizagens efetivas que, mesmo com algumas dificuldades enfrentadas, verificamos que o trabalho desenvolvido foi bastante eficiente e motivador para a promoção de outras propostas desta natureza.

5 REFERÊNCIAS

AFONSO, Germano Bruno. Mitos e estações do céu Tupi-Guarani. **Revista Scientific American Brasil**, São Paulo: Duetto, Ed. Especial, n. 14, p. 46-55, 2006.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais para a Educação Básica**, Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral. Brasília: MEC, SEB, DICEI, 2013. 562 p.

BRASIL, **Base Nacional Comum Curricular - Ensino Médio**. Ministério da Educação. Secretaria da Educação Básica. MEC, CNE, CONSED, UNDIME, 2018.

FAZENDA, I. C. A. **O que é interdisciplinaridade?** São Paulo: Cortez, 2008.

OLIVEIRA FILHO, K. de S; SARAIVA, M. F. O. **Astronomia e astrofísica**. Porto Alegre: Ed. Universidade/UFRGS, 2000.

RESS, Martin. **Enciclopédia Ilustrada do Universo**, 2ª Edição, São Paulo: Duetto Editorial, 2012.

VASCONCELOS, F. E. O. **A inserção de tópicos de Astronomia no Ensino Médio Politécnico, o seminário integrado e a articulação do Conhecimento**. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do Pampa. Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências. Bagé/RS. Brasil, 2014. Disponível em: http://cursos.unipampa.edu.br/cursos/mpec/files/2013/11/FRANDELINA_FINAL_REVISTO_4versao.pdf

SUSTENTABILIDADE POR MEIO DA EDUCAÇÃO MATEMÁTICA

Clara de Mello Maciel¹, Graciela Paz Meggiolaro², Josiane Ribas Schmidt³

¹ Universidade Estadual do Rio Grande do Sul- UERGS, maciel.clara@outlook.com

² Universidade Federal da Fronteira Sul - UFFS, gracipmegg@gmail.com

³ Universidade do Alto Uruguai e das Missões - URI, josiane13schmidt@gmail.com

1 INTRODUÇÃO

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais (BRASIL, 1999), a Matemática precisa estabelecer relações e interpretações de fenômenos, enfatizando as tecnologias e a problemática ambiental, buscando o desenvolvimento de uma visão articulada do ser humano em seu meio natural, como construtor e transformador desse meio. Enfatiza-se nesse documento que, mesmo dentro de cada disciplina, uma perspectiva mais abrangente pode transbordar os limites disciplinares.

Em visto que, há necessidade, cada vez maior, de estabelecer relações úteis e interessantes entre temas matemáticos de diferentes campos de conhecimentos, além de enriquecer as práticas escolares, permite desenvolver inúmeras competências entre o professor e os alunos, tais como: questionar, analisar, discutir, corrigir e provar matematicamente.

Os PCN'S propõem o ensino de Matemática dentro de uma visão construtivista, pois o ponto de partida para o ensino de determinado conteúdo não é a sua definição, mas sim um problema que envolva o conteúdo. D'Ambrósio (1996), salienta que:

Particularmente importante é a incorporação, na Educação Matemática, de uma preocupação com o ambiente. Embora haja muito progresso nessa direção e se notem boa pesquisa e boas propostas curriculares visando a essa incorporação, a sua plena aceitação na Educação Matemática ainda é um problema (D'AMBROSIO, 1996, p. 87).

Esta preocupação com o ambiente passa pela educação para a cidadania, que é um dos grandes objetivos da educação de hoje, e exige um conhecimento

moderno, impregnado de ciência e tecnologia.

Os pensamentos lógicos formados em experiências anteriores, favorecem a novas relações de pensamentos e novas descobertas. Uma aprendizagem matemática individual ou coletiva, dá-se no pensamento no qual procura-se identificar as variáveis dependentes ou independentes fornecidas pelo contexto do problema, relacioná-las visando elaborar uma síntese para atingir a solução procurada, mesmo que esta seja provisória (KALMYKOVA, 1977).

A resolução de problema, precisa ter ênfase no processo cognitivo do pensamento, pelo fato que ao definir as etapas de resolução, o aluno precisa ter a visão de como compreender a situação problema, elaborar um plano de ação, executar esse plano e analisar a solução obtida para a combinação dos seus subsunçores do conteúdo.

Situação-problema se apresenta em forma de etapas, mas também, de forma dialética, pelo fato que o pensamento está em constante diálogo com o conhecimento lógico, criativo, imaginativo, social, cultural e afetivo (MARCO, 2004). Na resolução dos problemas é preciso estar atento ao pensamento matemático elaborados pelos alunos, atentando à situação-dilemática que todos os aspectos da sua resolução (retirada dos dados, entendimento) não só as etapas de solução do problema.

Enfim ao utilizar a temática energia solar, salienta-se uma relação aos problemas ambientais. Sobretudo é possível através das situações-problemas, o aluno conseguirá analisar valores sociais, desenvolver hábitos, atitudes, e o senso de responsabilidade no uso dos recursos naturais. Tendo sempre presente uma relação entre a energia, o ambiente e a economia o objetivo deste trabalho é apresentar uma proposta didática com atividades relacionadas ao tema energia solar no ensino da matemática.

2 METODOLOGIA

A atividade é uma investigação, no qual dividimos a aula em momentos para ser melhor aproveitada e proporcionar aprendizagem. Vale ressaltar que esta proposta pedagógica futuramente será aplicada. O tempo previsto para a realização da sequência didática é de 4 horas/aulas. As atividades foram criadas pelas autoras.

No primeiro momento será introduzido o texto explicativo “A Energia solar”, que trata, respectivamente, sobre a importância da energia limpa. No segundo momento ocorrerá o conteúdo de porcentagem, a fim de elaborar situação problema com o tema gerador.

Primeiro Momento

Os alunos receberão um texto sobre a importância de sustentabilidade com o tema de energias renováveis e limpas. Após o texto irá ser trabalhada a interpretação e o debate do tema, vejamos recorte do texto informativo:

ENERGIA SOLAR

O Sol é responsável pela origem de praticamente todas as outras fontes energéticas do planeta e, nesta perspectiva, a energia proveniente dela é ilimitada. Por suas características de fonte renovável não poluidora, o Brasil é um país privilegiado pelos raios solares, com isso, fez com que a energia solar se tornasse um interesse nacional. Wolfgang Palz, (2002) verificou que essa forma de energia, com suas múltiplas utilizações, diretas na geração de calor para processos térmicos à baixa temperatura (inferior a 100°C), nas áreas da indústria, agricultura e residencial, têm-se mostrado técnica e economicamente viável em países desenvolvidos e emergentes. No Brasil, a energia é utilizada apenas para a redução do consumo das energias convencionais, visto disso, há muitos poucos polos fotovoltaicos no país que abastecem as cidades.

O impacto ambiental na produção de energia fotovoltaica é pequeno comparado a energias não renováveis, pois, uma placa fotovoltaica pode estar presente em edifícios, casas, entre outros, ocupando uma pequena parte do local. Em virtude disso, torna-se flexível e viável para locais de pouco espaço. O custo de uma placa fotovoltaica varia conforme da substância que é feita.

Os ganhos econômicos obtidos com um sistema fotovoltaico em relação ao convencional estão na redução da conta de luz em até 95% e no ROI (retorno sobre investimento), que varia de acordo com o consumo, mas gira em torno de seis a nove anos com um equipamento que tem vida útil de 25 anos, outras vantagens ecológicas da energia fotovoltaica, visto que além de um consumo menor com energia elétrica durante 19 anos, no mínimo, a tecnologia elimina a emissão de CO₂ na atmosfera (ANEEL, 2016). Quando se trata de módulos fotovoltaicos (ou mesmo de um sistema fotovoltaico completo), você ouvirá falar no termo preço por watt, que é o resultado da divisão do custo (em dinheiro) pela potência-pico da placa solar. Hoje em dia o custo do módulo de 315 W_p é de R\$ 2,86/W_p (R\$ 900,00 / 315 W_p = R\$ 2,86/W_p).

As melhores fabricantes garantem uma potência de 80% sobre a original pelo prazo de 25 anos! Ou seja, um módulo de 275 watt de potência original, deverá por garantia, estar gerando ao menos 80% dessa potência por, no mínimo, 25 anos (ANEEL, 2017).

Fonte: Autora (2020).

Segundo Momento:

Após a leitura, ocorrerá no segundo momento da aula terá um debate sobre o texto, com as seguintes questões:

Recorte das Questões do Texto Informativo II

- 1) No primeiro texto afirma que “os ganhos econômicos obtidos com um sistema fotovoltaico em relação ao convencional estão na redução da conta de luz em até 95%” você já viu essa representação antes? Em que situações você já se deparou com porcentagem?
- 2) Você sabe significado dessa afirmação? Por que nessas situações são escolhidas a representação percentual?

Fonte: Autora (2020).

Com base nas perguntas, serão discutidas com os alunos, coordenando o debate para a compreensão do conceito formal de porcentagem:

“Porcentagem é a parte proporcional calculada a partir de um inteiro que foi dividido em 100 partes iguais”

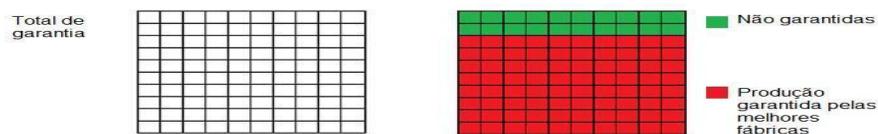
Com o material dourado, o professor explicará aos alunos o significado de cada uma das afirmações realizadas no texto, objetivando demonstrar o conceito já apresentado sobre porcentagem.

Segundo o texto, podemos afirmar que:

- 100% equivale a potência de produção de energia de uma placa fotovoltaica;
- Dos 100%, 80% são garantidas pelas melhores fábricas ao prazo de 25 anos;
- Dos 100%, 20% não são garantidas pelas melhores fábrica durante o prazo de 25 anos.

Assim, com uso do material dourado, representaremos:

Figura 1: Ilustração no material dourado



Fonte: Autora (2020).

Exemplo:

Recorte do Exemplo da Aula

- 1)A instalação de um sistema de placas fotovoltaicos custa R\$15.000,00 (quinze mil) reais, mas como paguei à vista, tive um desconto de 20%. Quanto custou o sistema fotovoltaico?

Fonte: Autora (2020).

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Ao utilizar o tema, energia solar, ressaltamos uma relação com os problemas ambientais, socioeconômico, tendo muitos conceitos importantes, que são realçados com auxílio da matemática sem se perder entre a energia, o ambiente e a economia. No desenvolvimento das atividades introduzimos valores sociais, desenvolvendo hábitos e atitudes, proporcionam pensamento crítico, senso de responsabilidade e solidariedade no uso dos recursos naturais de modo a respeitar o ambiente.

Sendo que a educação acontece em termos de cooperação, significando que em determinados momentos o professor será quem orienta a informação e o aluno o aprendiz. Em outros caberá ao aluno à execução e o fazer, enquanto o professor atuará como mediador.

Para o aluno se desenvolver e realmente adquirir o conhecimento ele deve aprender a contextualizar aquilo que está aprendendo, em visto disso, a Resolução de Problemas é uma metodologia que vem sendo proposta dentro do campo da Educação Matemática. Com o uso desta, os alunos podem perceber e aplicar muitos dos conceitos matemáticos.

Porém, a resolução de problemas por si só não é solução para as dificuldades de aprendizagem encontradas na matemática escolar. Assim como todas as práticas pedagógicas, requer planejamento e preparação por parte do professor para gerar bons resultados.

A resolução de problemas é um recurso normalmente utilizado para demonstrar conceitos matemáticos que na maioria das vezes são aprendidos de forma abstrata, sendo um meio de exercitar o pensamento matemático dos alunos através de algo real.

4 CONCLUSÕES

Na atividades, utilizamos recursos que permitiram a participação interativa do aluno, e os procedimentos planejados na estrutura das atividades foram centrados na valorização dos seus pensamentos em torno de uma situação-problema desafiadora, levando a discussão do raciocínio, das soluções e dos questionamentos dos alunos em frente ao objeto de estudo.

As atividades e os conteúdos a serem desenvolvidos não podem ser caracterizados pela rigidez, como se fosse uma decisão definitiva e não flexível. Consiste na possibilidade de alterar e de reestruturar, sempre que for necessário, de acordo com as novas urgências e às novas situações que surgem durante a aula. Portanto, não estão estabelecidos e prontos, de modo que não possam ser

readaptados e atender aos objetivos. Dessa forma, podem ser buscados novos problemas a serem pesquisados e enriquecendo ainda mais a aula.

Queremos com a pesquisa reorganizar a dinâmica da aula, onde o aluno irá buscar com a mediação do professor interligar o conhecimento didático ao cotidiano, eliminando a relação autoritária com a Matemática, dando ao professor outro papel, o de orientador. Sobretudo para o professor, está proposta busca incentivar a produzir situações que possam contribuir para visões de políticas econômicas, energéticas e ambientais, ambas interligadas.

Acredita-se que é nas escolas devem incentivar aos alunos a lidarem com recursos tecnológicos, tendo consciência do seu uso. O estudo da energia fotovoltaica é mais uma contribuição para uma nova atitude de valorização da energia e do ambiente. As atividades pensadas e elaboradas nesta pesquisa, buscam sensibilizar o sistema de educação ao sistema ambiental, principalmente, na educação matemática, que na sua maioria passa despercebida aos olhos dos alunos.

5 REFERÊNCIAS

ANEEL. **Atlas de energia elétrica do Brasil**. Disponível em: http://www2.aneel.gov.br/arquivos/pdf/livro_atlas.pdf. Acesso em: 5 jan. 2020.

BRASIL. **Ministério da Educação e do Desporto**. Secretaria de Educação Ensino Médio. Parâmetros Curriculares Nacionais: Brasília: MEC/ SEF, 1997.

D'AMBRÓSIO, Beatriz. **Formação de professores de matemática para o século XXI: o grande desafio. Pró-posições**, v. 4, n. 1, p. 35-41, mar. 1996.

KALMYKOVA, Z. I. **Pressupostos psicológicos para uma melhor aprendizagem da resolução de problemas aritméticos**. In: LURIA, LEONTIEV, VIGOTSKY et al. *Psicologia e pedagogia: investigações experimentais sobre problemas didáticos específicos*. Tradução Maria Flor Marques Simões. Editorial Estampa, Lisboa, 1977.

MARCO, F. **Estudo dos processos e resolução de problema mediante a construção de jogos computacionais de matemática no Ensino Fundamental**. Disponível em http://repositorio.unicamp.br/bitstream/REPOSIP/253205/1/Marco_FabianaFiorezide_M.pdf. Acesso em: 01 jan. 2020.

PAIZ, Wolfgang. **Energia solar e fonte alternativas**. Campinas: Hemus, 1981.

ENSINANDO BOTÂNICA PARA ALÉM DAS ANGIOSPERMAS E SUA IMPORTÂNCIA ECONÔMICA

Solange Maria Piotrowski¹, Roque Ismael da Costa Göllich²

¹Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS - Campus Cerro Largo,
solangepiotrowski@gmail.com

²Universidade Federal da Fronteira Sul- UFFS - Campus Cerro Largo, bioroque.
girua@gmail.com

1 CONTEXTUALIZANDO A TEMÁTICA

Conhecer o contexto e a natureza que o cerca é de suma importância para o aluno compreender os conceitos que permeiam a vida real e assim ter uma melhor compreensão da realidade em que está inserido, podendo agir e contribuir de maneira bem sucedida, além de saber cuidar e preservar.

Conforme Caldeira (2005) estabelecer a relação entre ensino de Ciências e experiência é entender essa última, e os contextos como fontes potenciais de aprendizagem. Nesse sentido, seguindo este ideário de ensino, ao pensar sobre a botânica e o seu vasto conhecimento científico, o professor de Ciências tem em suas mãos a responsabilidade de despertar e deslumbrar o aluno a enxergar a botânica e seus conceitos em suas situações cotidianas (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016; LEOPOLDO, 2018), como, por exemplo, na grama em que pisa, nas flores de seu jardim, nas árvores da rua ou nas plantações agrícolas que circundam seus lares.

A dissociação do conteúdo das aulas com o cotidiano do aluno prejudica a formação científica do mesmo (KRASILCHIK, 2008), tendo por consequência não influenciar nas concepções previamente elaboradas pelos estudantes acerca dos diversos conteúdos escolares, que formarão futuros cidadãos. Tais dissociações muitas vezes são reforçadas pelo uso exclusivo do livro didático que generalizam o currículo escolar para todas as regiões do Brasil, dissociando com a realidade de cada região, de cada estudante, o que nos faz repensar sobre as aulas excessivamente livrescas e dependentes deste recurso (GERALDI, 1993; 1994; KRASILCHIK, 2008; GÖLLICH, 2013).



Quando analisamos o ensino de botânica em nosso país, de maneira geral, este se tem caracterizado como excessivamente teórico, desestimulante e subvalorizado no conjunto das ciências biológicas (KINOSHITA et al., 2006), com consequência no baixo interesse dos alunos pelo estudo das plantas. Porém, segundo Pestana e Souza (2008), uma estratégia inicial para despertar o interesse dos alunos pela botânica é fazer com que eles enxerguem a importância econômica das plantas e o fato destas estarem direta ou indiretamente ligadas à alimentação humana.

Reportando-se ao ensino das angiospermas, pouco se investiga sobre a importância econômica destas plantas e se os alunos têm conhecimento sobre isto, bem como a relação da polinização com a produção dos alimentos. Desse modo, estudar a importância econômica das angiospermas, principalmente em uma região agrícola, que se configura em plantações de culturas como soja, milho, trigo, canola, girassol, dentre outras, faz-se necessário, uma vez que a maioria dos alunos é oriunda de famílias que cultivam tais culturas, tendo as mesmas como fonte de renda, sem muitas vezes compreender o porquê deste plantio e comercialização, ou o destino final e resultado destes grãos/sementes comercializados.

Acreditamos que as modalidades de ensino pautadas no educar pela pesquisa, bem como no ensino por investigação levando em conta o contexto da aula, despertam no aluno o senso investigativo (CAMPOS; NIGRO, 1999), o que lhe permite encontrar e fundamentar as respostas de seus questionamentos (MORAES, 2002). O uso destas duas metodologias no ensino de Ciências, como um elemento central (GÜLLICH, 2019) dos processos de ensino e aprendizagens, é o eixo catalisador de uma educação crítica.

Com esta perspectiva e preocupados em refletir sobre este cenário, neste trabalho procuramos apresentar um conjunto de aulas investigativas planejadas com intuito de explorar e discutir sobre a importância econômica das angiospermas bem como a sua relação com a polinização, que fazem parte das culturas agrícolas cultivadas no meio em que vivem alunos de 6º ano do Ensino Fundamental (EF).

2 RECONHECENDO O CENÁRIO E DESENCADEAMENTO DAS AÇÕES

As três aulas que originaram o presente relato aconteceram com a turma do 6º ano do EF uma escola municipal situada em um município na região das Missões, que possui uma destacada diversidade e eficiência produtiva que lhe concedeu o título de “Capital da Produtividade”, com o intuito de investigar e propor um ensino de botânica contextual e investigativo, compreendendo as

concepções dos alunos sobre a importância econômica das angiospermas que fazem parte da cultura agrícola de seu meio, bem como a relação da polinização com a produção de alimentos.

Primeiramente, realizamos com os alunos um passeio no pátio da escola, a fim de observarmos as plantas ali presentes. Durante o passeio os mesmos indicavam os exemplares dos grupos de plantas estudadas anteriormente (briófitas, pteridófitas, gimnospermas). Ao nos aproximarmos do canteiro de flores, lhes questionamos em que grupo estas plantas se “encaixavam”, a partir de então iniciou-se uma série de suposições e questionamentos que nos encaminhou ao estudo das angiospermas, suas características e representantes. Nesta aula ainda, os alunos formaram grupos nos quais realizariam em casa uma atividade de pesquisa sobre as características das angiospermas que representam as culturas regionais do Rio Grande do Sul (RS): soja, milho, trigo, canola e girassol. Cada grupo ficou responsável por uma espécie/cultura e as pesquisas foram sistematizadas na última parte desse bloco de aulas.

Na segunda aula, partindo para o estudo da reprodução das angiospermas, chegando à polinização, problematizamos a importância da mesma e dos polinizadores. Debates também sobre a grande mortalidade das abelhas que vem acontecendo em nosso país, suas possíveis causas e impactos na produção de alimentos. Para encerrar o debate, os alunos realizaram uma escrita reflexiva a partir de seus pontos de vista sobre a polinização, polinizadores e produção de alimentos.

Na última aula desse bloco, primeiramente os alunos realizaram uma breve explanação de suas pesquisas sobre as angiospermas já elencadas. Posteriormente, juntamente com os alunos, realizamos uma busca investigativa em um supermercado localizado perto da escola, a fim de os alunos investigarem e identificarem quais os alimentos produzidos a partir das principais culturas regionais cultivadas em seu município e que fazem parte de seu contexto (soja, milho, trigo, canola e girassol). Após o estudo investigativo, os alunos sistematizaram seus dados e aprendizagens em um relatório escrito. Este relatório foi-nos entregue e as escritas dos alunos serviram de base para nossa coleta de dados que foram investigados a partir da análise temática do conteúdo (BARDIN, 1979), caracterizando-se em uma pesquisa de cunho qualitativo. Os excertos das escritas dos alunos que utilizaremos aparecem grifados no texto e os alunos foram nomeados como Aluno 1, Aluno 2, Aluno 3 e assim sucessivamente, seguido do ano da coleta, conforme os preceitos éticos da pesquisa.

3 ANALISANDO AS AÇÕES DISCUTINDO OS ENCAMINHAMENTOS DA AULA

O simples fato de o aluno entender e conhecer um pouco mais sobre as plantas, conhecendo sua importância ecológica, econômica e social é de enorme valia. Com o conjunto de aulas em questão, acreditamos ter conseguido despertar nos alunos tais aprendizagens e significações, pois no desenvolvimento das ações os alunos procuraram ser autônomos em construir os seus conhecimentos sobre botânica, sobre as angiospermas e sua importância, sendo essencial para o não desenvolvimento do fenômeno da “cegueira botânica”, (WANDERSEE; SCHUSSLER, 2001) que caracteriza-se pela incapacidade de ver ou notar as plantas em seu ambiente.

A estratégia de introduzir o estudo das angiospermas com os alunos, levando-os para o pátio da escola, instigando-os a identificar as angiospermas ali presentes, possibilitou-lhes um saber e significação contextual (SALATINO & BUCKERIDGE, 2016; LEOPOLDO, 2018), pois tiveram como referência as angiospermas de seu meio.

Um dos propósitos deste bloco de aulas foi sensibilizar e alertar os alunos quanto à problemática ambiental enfrentada em nosso país com a grande mortalidade de abelhas, que são uns dos principais polinizadores das angiospermas, inclusive das plantas estudadas/ investigadas por eles, além de estabelecer a relação da importância destes animais com reprodução das angiospermas e a produção de alimentos. Podemos identificar tais significações/ relações nos excertos a seguir: *“Os Polinizadores são muito importantes para criar novas plantas, se eles não existissem não teríamos novas plantas”* (Aluna 1, 2019). *“Para evitar a morte dos polinizadores é só cuidar mais da natureza, não colocar veneno porque se um polinizador ir na planta com veneno ele pode morrer, ou levar o veneno para a colmeia e matar toda colmeia”* (Aluno 4, 2019). *“A diminuição dos polinizadores diminui a quantidade de alimentos”* (Aluno 7, 2019).

Considerando o fato de que cerca de um terço dos principais produtos agrícolas que consumimos depende da ação dos polinizadores (MAUÉS, 2014), e que estes alunos são oriundos deste meio, é crucial conscientizá-los quanto à grande diminuição da população de polinizadores, que está diretamente ligada aos impactos ambientais causados pelo homem. O entendimento desta relação entre polinizadores, angiospermas e produção de alimentos é essencial, como também atentar o aluno ao fato de que o modo como os cultivos são executados tem provocado impactos negativos ao meio ambiente, como a destruição dos habitats de polinizadores, seja por fragmentação excessiva ou pelo uso excessivo e inadequado de agrotóxicos (ALVES-DOS-SANTOS et al., 2014), assim é

relevante e lhes faz refletir e repensar as práticas usuais em seu meio, além de possuir relevância na sua formação socioambiental, otimizando a constituição de sujeitos críticos e cientes de suas ações.

A partir do educar pela pesquisa (MORAES, 2002), os alunos foram em busca de dados, informações e pesquisa sobre as características morfológicas das plantas propostas a eles (tipo de raiz, caule, folha, flor e fruto) e assim puderam conhecer um pouco mais sobre a botânica destas plantas que fazem parte de seu meio e são cultivadas em suas propriedades. Aliada a esta metodologia, a proposta do ensino por investigação (CAMPOS; NIGRO, 1999) dispôs aos educandos a busca investigativa no supermercado pelos alimentos produzidos a partir destas angiospermas.

As metodologias aliadas proporcionaram aos alunos uma melhor compreensão e um conhecimento mais amplo sobre estas plantas, além de lhes fazer perceber a importância econômica das angiospermas, ligada diretamente à alimentação humana e animal. Podemos observar tais percepções nos excertos a seguir retirados de seus relatos da atividade:

“Lá no mercado encontramos dois alimentos feitos de soja, o óleo e a farofa. O óleo é bem comum, eu já conhecia, minha mãe usa em casa, já a farofa eu não sabia que existia, mas também é importante para nossa alimentação. [...] para os animais é feito o farelo de soja” (Aluna 8, 2019);

“O milho é um exemplo que angiosperma e ele é muito utilizado para a produção de alimentos para os seres humanos e animais. Achei muito interessante essa aula, pois consegui entender a importância do plantio do milho e porque lá em casa sempre plantamos e vendemos” (Aluna 1, 2019);

“O trigo serve para fazer alimentos como farinha, massa, biscoito e salgadinhos, estes foram os alimentos que encontramos no mercado. Aprendi que são os alimentos que temos em casa e que eu não tinha pensado ainda que é feito com o trigo que plantamos. Entendi o porquê do plantio e porque vendem o trigo e a importância do trigo para os seres humanos e para os animais, pois para eles é feito o farelo” (Aluna 2, 2019).

Como podemos perceber nos excertos citados, os alunos compreenderem a importância econômica das angiospermas; além disso, relacionaram esta importância com as atividades agrícolas realizadas por suas famílias, conhecendo melhor as angiospermas presentes em seu meio e o quanto elas influem na produção dos alimentos presentes em suas mesas e a consequente geração de renda para seus sustentos. Esta percepção só foi possível ao fazermos o uso aliado das metodologias de pesquisa e investigação (GÜLLICH, 2019), os diálogos e escritas reflexivas.

A busca investigativa no supermercado, aliada a escrita reflexiva que compôs os seus relatos possibilitou aos alunos o protagonismo dos seus processos

de ensino e aprendizagem. De acordo com Krasilchik (2011), a produção de um relatório contendo as principais ideias percebidas pelos alunos além de registros e comentários próprios é uma estratégia para estruturar as aprendizagens realizadas. Sistematizar as aprendizagens concebidas em aula permite uma melhor assimilação e compreensão por parte dos alunos, como podemos perceber nos excertos acima, onde é notável a compreensão e significação dos mesmos quando afirmam que muitos dos alimentos que encontraram no supermercado, e que também tinha em suas casas, eram fabricados a partir das culturas cultivadas por suas famílias, além de reconhecerem que estas culturas (soja, milho, trigo, canola, girassol) são exemplos de angiospermas (ALUNA 1, 2009), grupo de plantas estudado por eles na aula de ciências, característica também de um ensino contextualizado.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS: AFINAL, COMO É POSSÍVEL ENSINAR BOTÂNICA NA ESCOLA FUNDAMENTAL?

O ensino de botânica possui lacunas que compreendem desde a formação de professores, os currículos e as metodologias (LEOPOLDO, 2018, 2019) utilizadas em seus processos de ensino e aprendizagens. Cabe a nós, professores, buscarmos alternativas para suprir tais demandas e propor um ensino que preconize em nossos alunos a investigação e o desenvolvimento de sua autonomia.

Ao fazermos uso do educar pela pesquisa (MORAES, 2002) e do ensino por ensino por investigação (CAMPOS; NIGRO, 1999) como metodologias norteadoras de nossas aulas, nossos objetivos iniciais de compreensão, significação e relação da botânica (angiospermas) com o contexto, com a polinização, a produção de alimentos e a economia foram atingidos. Desta forma, um ensino de Ciências em que a botânica é evidenciada e trabalhada de maneira articulada com a pesquisa, a investigação e o contexto do aluno, torna-se uma proposta promissora para amenizar problemas ainda existentes nesta área de ensino.

Destacamos também a importância da escrita reflexiva de relatórios das atividades realizadas em aula por parte dos alunos. A escrita possui um papel de aprimoramento e significação das temáticas estudadas durante a aula, sendo uma importante ferramenta de estruturação das aprendizagens para os alunos, onde os mesmos podem expressar e desenvolver a sua criticidade.

5 REFERÊNCIAS

ALVES-DOS-SANTOS, I.; AIZEN, M.; SILVA, C. I. **Conservação dos polinizadores**. In: Rech, A. R. et al. (org.) *Biologia da polinização*. Rio de Janeiro: Projeto Cultural, p. 493-524, 2014.

- CALDEIRA, A. M. de A. **Semiótica e a relação pensamento e linguagem no ensino de ciências naturais.** 2005. 179 p. Tese (Livre-Docência) - Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Bauru, 2005.
- CAMPOS, M. C. C.; NIGRO, R. G. **Didática de ciências: o ensino-aprendizagem como investigação.** São Paulo: FTD, 1999.
- GERALDI, C. M. G. **A produção do ensino e pesquisa em educação: estudo sobre o trabalho docente no curso de pedagogia.** Campinas: [s.n], 1993. (Tese de doutoramento, UNICAMP).
- GERALDI, C. M. G. **Currículo em ação: buscando a compreensão do cotidiano na escola básica.** Pro-Posições. v.5, n.3. UNICAMP, 1994.
- GÜLLICH, R. I. da C. **Investigação-Formação-Ação em Ciências: um caminho para reconstruir a relação entre livro didático, o professor e o ensino.** Curitiba: Prismas, 2013.
- GÜLLICH, R. I. da C. O que tem a nos ensinar o processo de germinação do Feijão? **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 2, n. 3, p. 240-254, 21 nov. 2019.
- LEOPOLDO, L.; BASTOS, F. A pesquisa em Ensino de Botânica: contribuições e características da produção científica em periódicos. **Revista Insignare Scientia - RIS**, v. 1, n. 3, 17 fev. 2019
- LEOPOLDO, L. D. **Proposições para reflexão sobre a formação continuada de professores em ensino de Botânica.** 2018. Dissertação. (Programa de Pós-Graduação em Educação para a Ciência - Faculdade de Ciências, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho. Bauru, 2018.
- KINOSHITA, L. S. et al. (Org.) **A botânica no Ensino Básico: relatos de uma experiência transformadora.** São Carlos: RiMa, 2006.
- KRASILCHIK, M. (2008). **Prática de Ensino de Biologia.** São Paulo. EDUSP.
- MAUÉS, M. M. **Economia e polinização: custos, ameaças e alternativas.** In: Rech, A. R. et al. (org.) *Biologia da polinização.* Rio de Janeiro: Projeto Cultural, p.461-481, 2014.
- MORAES, R. Educar pela pesquisa: exercício de aprender a aprender. In: MORAES, R; LIMA, V. M. R. **Pesquisa em sala de aula: tendências para a educação em novos tempos.** Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- PESTANA, L.T.C. e SOUZA, P.R. (2008). Ensino de botânica voltado à

educação ambiental na Bacia do Apa. Projeto Água e Cidadania na Bacia do Apa: uma abordagem sistêmica e transfronteiriça na década brasileira da água. Em UFMS (Ed.), **Pé na água: uma abordagem transfronteiriça da Bacia do Apa** (pp 01-06). Campo Grande: Editora da UFMS.

SALATINO, A.; BUCKERIDGE, M. Mas de que te serve saber Botânica? **Estudos Avançados**, v. 30, n. 87, p. 177-196, 2016.

WANDERSEE, J.H.; SCHUSSLER, E.E. Towards a theory of plant blindness. **Plant Science Bulletin**, v. 47, n. 1, p. 2-9, 2001.

OFICINAS DE CIÊNCIA: DIVULGANDO O CONHECIMENTO CIENTÍFICO

*Roselia da Rosa Lütchemeyer¹, Alexandre Novicki², Cristiane Stamberg³,
Luciano Luduvico⁴, Marília Boessio Tex de Vasconcellos⁵*

¹Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Ângelo, roselia.lutchemeyer@iffarroupilha.edu.br

²Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Ângelo, alexandre.novicki@iffarroupilha.edu.br

³Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Ângelo, cristiane.stamberg@iffarroupilha.edu.br

⁴Instituto Federal Sul-rio-grandense, Campus Pelotas, lucianoluduvico@pelotas.ifsul.edu.br

⁵Instituto Federal Farroupilha, Campus Santo Ângelo, marilia.vasconcellos@iffarroupilha.edu.br

1 INTRODUÇÃO

No contexto escolar do ensino médio, as disciplinas de Matemática e Física, em muitas situações, apresentam uma alta complexidade de compreensão por parte dos alunos. Os possíveis fatores que influenciam nessas dificuldades na aprendizagem dos alunos ao ingressarem no ensino médio podem estar relacionados a uma introdução insatisfatória a essas disciplinas nos anos finais do ensino fundamental. Se este fator se concretizar, a valorização das ciências também se pode estar em risco, visto que, a dificuldade do aluno pode converter-se em um afastamento do fazer científico.

Analisando este contexto, já vivenciado pessoalmente na prática da docência, pensou-se em proporcionar aos alunos dos 8º e 9º anos do ensino fundamental uma retomada dos conceitos básicos das disciplinas de Física e Matemática relacionados aos conteúdos ministrados no ensino médio. Com isso, pretendia-se auxiliar futuramente no processo de aprendizagem desses componentes curriculares e gerar valorização às ciências. Para isso, foi desenvolvido um Projeto de Extensão, prática usual nos Institutos Federais, os quais tem por objetivo “a difusão, a socialização e a democratização do conhecimento produzido

e existente nos mesmos”.

Portanto, se os projetos de extensão têm por objetivo atender a comunidade externa, proporcionando atividades que podem ser aplicadas em escolas, este projeto procurou abordar a exploração de conceitos relacionados à matemática e à física. Tais conceitos, foram apresentados a partir de oficinas em escolas do município de Santo Ângelo. Nas oficinas, os alunos do Instituto Federal Farroupilha, Santo Ângelo, construíram experimentos e jogos lúdicos, procurando fazê-los de forma interativa, não aprofundados em cálculos, mas sim em conceitos básicos essenciais.

Para isso, procurou-se os alunos dos segundos anos dos cursos técnicos integrados ao ensino médio do campus Santo Ângelo, sendo, Agricultura e Manutenção e Suporte em Informática.

Ao construir os experimentos e jogos e testar suas possibilidades o aluno pode errar, verificar seu erro, corrigir, movimentos essenciais na constituição do conhecimento. Além disso, a experimentação por parte da Física e a construção de jogos por parte da Matemática constituem-se em uma oportunidade de colocar em movimento os conceitos dessas disciplinas, possibilitando aprendizagens que as aulas expositivas não conseguem atingir.

Sendo assim, os alunos participantes do projeto, ao elaborarem seus experimentos, foram convocados a compartilhar os saberes adquiridos. Nesse sentido, precisaram colocar-se em uma posição de alguém que ensina e busca formas compreensíveis de dialogar com alunos de ensino fundamental. Com isso, ocorreu um movimento que colocou os materiais construídos e os conhecimentos relacionados no patamar da didática, provocando uma aproximação desses alunos à docência. Isso possibilitou um ensaio da docência, complementando sua formação tanto na consciência sobre essa profissão de professor, constituindo sua cidadania, quanto no desenvolvimento de habilidades de apresentação oral.

Por fim, tem-se também a interação com o público-alvo. Os experimentos e jogos apresentados pelos alunos do IFFar auxiliaram os alunos de 8º e 9º das escolas de ensino fundamental participantes a conhecer a Matemática e a Física de uma forma diferenciada e interativa, ampliando seus conhecimentos e os aproximando dessas áreas do conhecimento. Esse contato também permitiu ao instituto divulgar o trabalho realizado com seus alunos e aproximar os alunos do ensino fundamental da oportunidade de continuar seus estudos no IFFar – Campus Santo Ângelo.

Sendo assim, a participação nesta atividade de extensão, ofereceu a oportunidade de vivenciar três aspectos fundamentais na sua formação: i) o aprofundamento nas ideias sobre as áreas de Física e Matemática durante a construção de experimentos e jogos didáticos; ii) uma aproximação à docência

dessas áreas, auxiliando a melhorar a compreensão da Ciência por parte dos alunos de 8º e 9º do ensino fundamental das escolas municipais de Santo Ângelo atingidas pelo projeto e iii) a interação e divulgação para a comunidade externa do trabalho realizado no IFFar – Campus Santo Ângelo.

2 METODOLOGIA/DETALHAMENTO DAS ATIVIDADES

O projeto se desenvolveu em três etapas:

i) construção dos experimentos e jogos didáticos;

ii) apresentação prévia dos materiais construídos para a equipe executora e piloto com alunos do segundos anos dos Técnicos Integrados do IFFar – Campus Santo Ângelo;

iii) apresentação dos materiais construídos para alunos de 8º e 9º ano de escolas municipais de ensino fundamental de Santo Ângelo.

Inicialmente foi realizado um período de inscrições para os alunos dos segundos anos dos Técnicos Integrados em Agricultura e Manutenção e Suporte em Informática (MSI). Os interessados foram selecionados por sorteio e 17 alunos participaram do projeto. Esses alunos participaram de uma reunião inicial onde foram explicados os objetivos do projeto, apresentados os professores orientadores e propostos os temas para a construção dos jogos e experimentos didáticos.

Esses alunos organizaram-se em duplas ou trios, sendo que, nesta primeira execução do projeto, cinco grupos realizaram experimentos de Física e três, de Matemática.

Os participantes do projeto receberam a orientação de que teriam três semanas para desenvolver os seus jogos e experimentos, os quais deveriam ser construídos com materiais alternativos (materiais simples, sucatas, etc), buscando sempre que seus projetos apresentassem potencial de ludicidade e interação com o público. Além disso, precisariam construir um cartaz para ilustrar e auxiliar na explicação dos conceitos envolvidos nos materiais desenvolvidos. O trabalho foi orientado pelos professores participantes do projeto.

Ao finalizar a primeira etapa, os trabalhos foram apresentados para a equipe executora dos projetos em duas reuniões. A primeira para verificar as melhorias e correções que poderiam ser realizadas nos materiais construídos e nos cartazes. A segunda para retomar as constatações da primeira reunião, analisando se as correções solicitadas foram atendidas e implementadas pelos grupos.

Concluída esta etapa, foi realizada com a turma 21 do MSI uma apresentação piloto. Nela os participantes do projeto distribuíram-se na forma como estariam organizados nas escolas para a apresentação dos trabalhos. Os

grupos foram dispostos em bancadas separadas, os cartazes foram afixados e os jogos e experimentos foram expostos. Os alunos que participaram da atividade como ouvintes foram separados em grupos e direcionados para as bancadas, promovendo o rodízio assim que a apresentação dos grupos (com tempo entre 5 e 10 minutos) fosse finalizada.

Após esse piloto, procurou-se analisar as potencialidades e dificuldades nas apresentações para o público, visando prever problemas futuros. Concluída esta fase do projeto piloto, foram agendadas as apresentações nas escolas de ensino fundamental.

O projeto levou seus experimentos para três escolas municipais do município de Santo Ângelo, atingindo cerca de 40 alunos em cada uma. As apresentações realizaram-se em espaço próprio cedido pelas escolas, com autorização da direção da mesma, e acompanhados pelos professores orientadores do IFFar. Ao finalizar as apresentações, com tempo previsto de uma hora, o público-alvo do projeto recebeu um questionário de opinião sobre a atividade, onde puderam colocar suas impressões, aprendizagens e sugestões para a melhoria do projeto.

3 RESULTADOS E ANÁLISE

Os resultados obtidos foram muito satisfatórios, visto que os alunos vivenciaram importantes aspectos para sua formação pessoal e profissional. Na construção dos experimentos e jogos tiveram que buscar os conhecimentos prévios de cada do conteúdo abordado, estudar, testar hipóteses, buscar a forma mais adequada para desenvolver o tema proposto pelo experimento ou jogo. Isto, por si só, já representa um incentivo ao desenvolvimento do raciocínio e construção da aprendizagem. No contato com os alunos ouvintes e participantes das outras escolas, assumir uma postura diferenciada diante do público, observar as formas de falar e interagir e o mais importante: passar adiante os conhecimentos adquiridos durante os processos de confecções dos experimentos gerando um interesse comum entre ambos. Isto de fato os conduziu a um ensaio da docência. Nas visitas realizadas às outras instituições, reconhecer o papel de cada um como divulgador dos eventos dos quais participa e que são oferecidos pela instituição a que agora pertencem, no caso o Instituto Federal Farroupilha, constatando o quanto é importante representar e valorizar o que lhes foi oportunizado.

Sendo assim, verificou-se o quanto as experimentações podem aproximar das Ciências tanto os alunos participantes quanto o público-alvo do projeto. Esses conhecimentos são essenciais para o desenvolvimento do país e fomentam o desenvolvimento de tecnologias. Além disso, possuem um poder cultural

fundamental para a compreensão dos fenômenos naturais no cotidiano. E entre os aspectos elencados como importantes para os participantes, entende-se também que a continuação da realização deste projeto poderá oportunizar um novo olhar sobre a docência, compreendendo sua dinâmica e considerando-a como possibilidade profissional futura.

Por fim, compreende-se que o movimento gerado pelo projeto poderá influenciar positivamente na imagem e divulgação do IFFar – Campus Santo Ângelo nas escolas do município, possibilitando trazer novos alunos para a instituição.

4 CONCLUSÕES

Acredita-se que a experimentação possa ser muito importante para a constituição das bases teóricas da Ciência. As leis elaboradas pelos físicos tentam explicar o funcionamento dos fenômenos naturais, sendo que tais leis somente terão validade se forem coerentes com resultados experimentais. Assim, no espaço de aprendizagem que a escola constitui, a experimentação abre caminho para a ação do aluno, criando um ambiente no qual as noções dos alunos podem ser testadas, permitindo que eles construam para si o conhecimento a partir da apropriação de suas ações até a tomada de consciência de seus mecanismo íntimos. Ainda, a experimentação não se limita à abstração de propriedades empíricas de um objeto. Ela vai além, no sentido de oportunizar a ação e a abstração de características a partir das coordenações das ações do sujeito sobre o objeto. Um ensino de Ciência focado na experimentação permite ao aluno elaborar ideias, levando em conta o dado empírico, mas não se restringindo a ele, tornando a sala de aula um espaço de construção de conceitos vivos e não apenas de reprodução de ideias contidas em livros didáticos.

Da mesma forma, os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas e promover a aprendizagem, pois permitem que assuntos e conteúdos diversos, possam ser apresentados de modo atrativo, favorecendo a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções. Propiciam a simulação de situações problema que exigem soluções vivas e imediatas, retomando assim, temas já estudados, possibilitando a construção do conhecimento de outra forma. Além disso, os jogos podem contribuir para um trabalho de formação de atitudes – enfrentar desafios lançar-se à busca de soluções, desenvolver a crítica, a intuição, a criação de estratégias e a possibilidade de alterá-las quando o resultado não é satisfatório, necessárias para a aprendizagem da Matemática.

Assim, o projeto abordando o tema de oficinas de ciências procurou explorar a experimentação, a resolução de problemas, a realização de jogos,

com vistas a proporcionar uma aprendizagem mais efetiva de alguns conteúdos de matemática e física. Além disso, as oficinas constituíram-se neste espaço dinâmico, de troca de experiências, construção e retomada da aprendizagem, possibilitando a inovação, o resgate de conceitos e aprendizado de outros.

Para os discentes, é de extrema importância que possam envolver-se em tais situações, tanto para os ministrantes dos experimentos e jogos, como para os participantes das escolas visitadas. Para os alunos do IFFaR a participação nestes projetos é importante, não somente para a formação profissional, mas também para a formação cidadã e pessoal, pois só assim saberão como funciona o mundo ao seu redor. Com experiências como estas, poderão adquirir diversas habilidades como adaptabilidade, comunicação complexa, autogestão e sistemas de pensamento para argumentar diante da sociedade moderna. Além disso, o uso da criatividade e invenção para analisar, planejar, inventar, criar e executar um projeto valorizando todas as suas etapas, promove este desenvolvimento pessoal e profissional. Para os participantes das escolas visitadas, o projeto ofereceu um momento de retomada, de crescimento, de reelaboração de conceitos, além da convivência com indivíduos que como eles, tem expectativas, anseios e muitas vezes dúvidas, mas que buscaram esclarecê-las a partir do conhecimento.

Conclui-se, portanto, que o projeto “Oficinas de Ciência” proporcionou, neste primeiro ano de sua efetivação, um grande benefício tanto para os alunos responsáveis pela confecção do experimento apresentado quanto para o público participante, gerando assim um interesse comum entre ambos e garantindo que outros alunos aprendam de forma clara e objetiva o conteúdo proposto. Prova disso, é de que no ano de 2019 o mesmo projeto foi novamente executado, mas com a ampliação das disciplinas participantes, incluindo química e biologia, além de abranger escolas estaduais e municipais, comprovando que este tipo de atividade promove o crescimento pessoal, a aprendizagem e a parceria entre as redes públicas de ensino.

5 REFERÊNCIAS

BECKER, F. **Educação e construção do conhecimento**. 2. ed. Porto Alegre: Penso, 2012.

INHELDER, B.; BOVET, M ; SINCLAIR, H. **Aprendizagem e estruturas do conhecimento**. São Paulo: Saraiva, 1977.

LUDUVICO, L. P. ; FREZZA, J. S. ; SILVA, J. A. A Epistemologia Genética na Física: Uma análise sobre as operações mentais envolvidas na interação com o fenômeno da queda livre de corpos. In: XVIII Simpósio Nacional de Ensino de Física, 2009, Vitória-ES. **Anais do XVIII Simpósio Nacional de Ensino de**

Física, 2009.

LUDUVICO, L. P.; SILVA, J. A.; SILVA, F. D.; FREZZA, J. S. Atividade experimental no ensino de Física: em busca da aprendizagem significativa. In: **XVI CIC - Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas**. Rio Grande do Sul – Brasil, 2007.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia da autonomia**: saberes necessários à prática educativa. 43. ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

FREIRE, Paulo. **Pedagogia do oprimido**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1987.

GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática e investigação em sala de aula**: tecendo redes cognitivas na aprendizagem. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

MENDES, Iran Abreu. **Matemática por atividades**: sugestões para a sala de aula. Natal: Flecha do Tempo, 2006.

ENSINO DE CIÊNCIAS NATURAIS E EXATAS

A Educação Científica e Tecnológica caracteriza-se como condição essencial à contínua aprendizagem de todos, da pré-escola à cidadania ativa engajada. Em vista disso, o ensino precisa ser qualificado e a realização de eventos para a socialização de pesquisas e experiências pedagógicas deverá ser uma meta importante para um Programa de Pós-graduação da área de Ensino.

Neste volume, o(a) leitor(a) encontrará 46 capítulos sobre o ensino específico de Biologia, Ciências, Física, Matemática, Química e de outras temáticas correlatas, como Educação Sexual, Estudo e Análise de Livros Didáticos, Ensino de Ciências nos Anos Iniciais e Educação Infantil. Igualmente, por se tratar de ensino, há também artigos que apresentam resultados de pesquisas sobre Formação Docente, Programas de Políticas Públicas, como o Programa Residência Pedagógica, Tecnologias da Informação e da Comunicação no Ensino e Divulgação Científica.

