

DANIEL DA SILVA SILVEIRA
DÉBORA PEREIRA LAURINO
TIAGO DZIEKANIAK FIGUEIREDO
(ORGANIZADORES)

CIÊNCIAS NA EDUCAÇÃO BÁSICA:

ações formativas entre a Escola e
o Centro de Educação Ambiental,
Ciências e Matemática -
CEAMECIM



Mundo
Acadêmico

*Débora Pereira Laurino
Daniel da Silva Silveira
Tiago Dziekaniak Figueiredo
(Organizadores)*

Ciências na Educação Básica:

*ações formativas entre a Escola e o Centro de Educação Ambiental, Ciências e
Matemática – CEAMECIM*

1ª edição



*Porto Alegre
2022*

Copyright ©2022 dos organizadores.

Direitos desta edição reservados aos organizadores, cedidos somente para a presente edição à Editora Mundo Acadêmico.

Importante: as opiniões expressas neste livro, que não sejam as escritas pelos organizadores em seus capítulos, não representam ideia(s) destes. Cabe, assim, a cada autor a responsabilidade por seus escritos.



**Atribuição - Não Comercial - Sem Derivadas 4.0 Internacional
(CC BY-NC-ND 4.0)**

LICENCIADA POR UMA LICENÇA CREATIVE COMMONS

Você é livre para:

Compartilhar - copie e redistribua o material em qualquer meio ou formato. O licenciante não pode revogar essas liberdades desde que você siga os termos da licença.

Atribuição - Você deve dar o crédito apropriado, fornecer um link para a licença e indicar se foram feitas alterações. Você pode fazê-lo de qualquer maneira razoável, mas não de maneira que sugira que o licenciante endossa você ou seu uso.

Não Comercial - Você não pode usar o material para fins comerciais.

Não-derivadas - Se você remixar, transformar ou desenvolver o material, não poderá distribuir o material modificado.

Sem restrições adicionais - Você não pode aplicar termos legais ou medidas tecnológicas que restrinjam legalmente outras pessoas a fazer o que a licença permitir.

Este é um resumo da licença atribuída. Os termos da licença jurídica integral estão disponíveis em: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode>

Capa e diagramação:

Os organizadores

Editor:

Marcelo França de Oliveira

Conselho Editorial Casaletras

Prof. Dr. Amurabi Oliveira (UFSC)

Prof. Dr. Aristeu Elisandro Lopes (UFPEL)

Prof. Dr. Elio Flores (UFPB)

Prof. Dr. Fábio Augusto Steyer (UEPG)

Prof. Dr. Francisco das Neves Alves (FURG)

Prof. Dr. Jonas Moreira Vargas (UFPEL)

Profª Drª Maria Eunice Moreira (PUCRS)

Prof. Dr. Moacyr Flores (IHGRGS)

Prof. Dr. Luiz Henrique Torres (FURG)

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

C4902 Ciências na Educação Básica: ações formativas entre a Escola e o Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM / Daniel da Silva Silveira, Débora Pereira Laurino e Tiago Dziekaniak Figueiredo (Orgs.). [Recurso eletrônico] Porto Alegre: Mundo Acadêmico, 2022.

235 p.
Bibliografia
ISBN: 978-65-89475-38-5

1. Educação - 2. Formação de professores - 3. Ensino de Ciências e Matemática - I. Silveira, Daniel da Silva - II. Laurino, Débora Pereira - III. Figueiredo, Tiago Dziekaniak - IV. Título.

CDU:370.71

CDD:370



EDITORA MUNDO ACADÊMICO

Um selo da Editora Casaletras

R. Gen. Lima e Silva, 881/304 - Cidade Baixa

Porto Alegre - RS - Brasil CEP 90050-103

+55 51 3013-1407 - contato@casaletras.com

www.casaletras.com/academico-livros

APRESENTAÇÃO

Prezado leitor, o ensino de Ciências é potencializado quando as ações são articuladas entre diferentes áreas do conhecimento. Desse modo, as ações formativas aqui relatadas são promovidas por integrantes do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) da Universidade Federal do Rio Grande – FURG.

O CEAMECIM que tem uma estrutura interunidades acadêmicas na qual atuam os docentes do Instituto de Educação (IE), Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF) e a Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. No Centro assumimos a parceria Universidade e Escola como um processo permanente de (inter)ações que intensificam práticas e estratégias pedagógicas dialógicas que possibilitem a participação efetiva de cada um desses segmentos na construção conhecimento, bem como no desenvolvimento do ser humano. Desde sua origem, em 1981, vinculamos suas ações ao ensino, pesquisa e extensão, atualmente nas áreas de Ciências e Matemática.

A experiência do CEAMECIM em projetos de ensino e de extensão se agrega a experiência de pesquisa do Programa de Pós-graduação em Ensino de Ciências do qual participam os docentes do projeto Ciências na Educação Básica: ações formativas entre a Escola e o Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM vinculado ao Programa Ciências na Escola/CNPq. Esse e-book traz no bojo de seus artigos nossas concepções sobre ensinar e aprender, nossa forma de compreender a parceria Universidade e Educação Básica e o relato de nossas ações, que envolvem a formação inicial e continuada de professores, a produção de material didático e a divulgação científica.

Nesse sentido, esperamos que os temas abordados neste livro talvez possam, minimamente, balizá-lo em suas atividades pedagógicas. Além disso, convidamos você leitor, a compartilhar conosco as suas experiências e assim, ampliar modos de ser enquanto sujeito presente no cenário do ensino de Ciências.

Profª. Débora Pereira Laurino
Prof. Daniel da Silva Silveira
Prof. Tiago Dziekaniak Figueiredo

SUMÁRIO

<i>Apresentação</i>	<i>4</i>
<i>As tecnologias digitais na dinâmica do trabalho cooperativo do LEMAFI com as escolas</i>	<i>7</i>
<i>Ações do Laboratório de Educação Matemática e Física – LEMAFI em tempos de Covid-19</i>	<i>29</i>
<i>Aprendizagem ativa na sala de aula de Estatística</i>	<i>43</i>
<i>A metodologia de projetos de aprendizagem: projetos para aprender ou projetos para ensinar?</i>	<i>53</i>
<i>Discursos de professores formadores sobre o ensino remoto emergencial com tecnologias digitais de informação e comunicação (EREMTDIC)</i>	<i>68</i>
<i>O ensino de funções quadráticas a partir do uso do GeoGebra em dispositivos móveis</i>	<i>76</i>
<i>O Role Playing Game (RPG) e a história da matemática como possibilidade metodológica no estudo da Matemática no Ensino Fundamental</i>	<i>90</i>
<i>A Matemática no Ensino Médio em um diálogo com temas sociais e de Direitos Humanos</i>	<i>118</i>
<i>O estudo de temáticas sobre calor e temperatura a partir de um material lúdico no Ensino Fundamental</i>	<i>135</i>
<i>Ações extensionistas com atividades lúdicas de Física para crianças</i>	<i>141</i>
<i>Ciência? Aqui, Ali.</i>	<i>150</i>
<i>Apresentando a exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”: um espaço educativo que ensina sobre os corpos</i>	<i>157</i>

<i>Artefatos Culturais no ensino de Ciências: ressignificando olhares a partir do filme Procurando Nemo</i>	<i>177</i>
<i>As marcas do gênero e da ciência em artefatos culturais infantis</i>	<i>198</i>
<i>Atraindo os olhares dos educandos ao conteúdo de ciências no Ensino Fundamental – uma aula show da “Pasta de dente de elefante” com reagentes do cotidiano</i>	<i>211</i>
<i>A experiência da vela em um ônibus de Ciências</i>	<i>216</i>
<i>A atividade prática como ferramenta de estudo no ensino de Química</i>	<i>223</i>
<i>Cirandar FURG: dez anos de histórias de formação docente</i>	<i>228</i>

AS TECNOLOGIAS DIGITAIS NA DINÂMICA DO TRABALHO COOPERATIVO DO LEMAFI COM AS ESCOLAS

Renata Truquijo Crizel¹
Débora Pereira Laurino²
Janice Rubira Silva³

Introdução

O Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) foi criado em 2011, sendo um dos laboratórios do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM) pertencente à Universidade Federal do Rio Grande (FURG). A equipe do LEMAFI é formada por professores do Instituto de Matemática, Estatística e Física (IMEF), por professores parceiros da Secretaria de Município de Educação (SMEd), estudantes dos cursos de Licenciatura e estudantes do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências (PPGEC).

O LEMAFI dispõe à comunidade escolar e acadêmica empréstimos de materiais didáticos, oferece apoio pedagógico e tecnológico para docentes da rede básica de ensino e produz materiais pedagógicos concretos e digitais de modo a auxiliar com a formação inicial e continuada de professores nas áreas de Educação Matemática, Física e Tecnologia. Possui também um mascote, o Lemafinho, que apresenta e propõe situações e reflexões em diversos momentos por meio do material elaborado (oficinas, atividades, ...).

É um espaço no qual seus colaboradores buscam trabalhar a partir da percepção de que o aprender se dá pelo experienciar, rompendo com as imposições de um ensinar para satisfazer uma lógica de produtividade que encobre a fluidez do aprender escolar e aprisiona em ações pedagógicas recorrentes a um fazer mecânico.

¹ Graduada do curso de Licenciatura em Matemática pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG e bolsista de Iniciação Científica no projeto “Ciências na Educação Básica: ações de ensino de Matemática no Laboratório de Educação Matemática e Física – LEMAFI em tempos de pandemia vinculado ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq. E-mail: renatinhatruquijo@gmail.com

² Doutora em Informática na Educação e Mestre em Ciência da Computação, ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Graduada em Matemática Licenciatura pela FURG. Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: deboraplaurino@gmail.com

³ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Graduada em Matemática Licenciatura pela FURG. Professora da Educação Básica. E-mail: janicerubira@hotmail.com

Os princípios do ensinar e aprender desse espaço se constitui pelo estudo da Biologia do Conhecer de Maturana e Varela, de acordo com Maturana e Dávila (2006, p. 79),

[...] para fazer da matemática um espaço de convivência [...], o professor ou a professora tem de saber muito mais do que a matemática que as crianças deveriam aprender em sua formação escolar; o mesmo para física, história, ciências naturais ou biologia. Para guiar a transformação dos educandos em adultos democráticos, o professor ou a professora deve ter recursos de reflexão e de ação com as crianças, numa convivência na qual não se sintam atemorizados por ser negados pelas dificuldades que possam ter num dado momento. Isto só é possível se os educadores movem-se a partir da autonomia reflexiva, se respeitam a si mesmos e respeitam seus alunos. A educação como um fenômeno de transformação na convivência é um ambiente relacional onde o educando não aprende uma temática, mas sim um viver e um conviver.

Sendo assim, uma das atividades do LEMAFI, que ocorre em parceria com a SMEd, em um viver e conviver de professores da Educação Básica, Educação Superior e estudantes é a elaboração de ações pedagógicas para os anos finais do Ensino Fundamental, com o propósito de colaborar com o processo de formação inicial e continuada de professores de Matemática articulada ao uso das Tecnologias na Educação. Nesse trabalho apresentamos algumas dessas ações.

Porém, a partir de março de 2020 instaurou-se um novo tempo na sociedade. A enfermidade epidêmica popularmente conhecida por COVID-19 causada pelo vírus SARS-CoV-2 foi disseminada rapidamente pelo mundo, no Brasil, isso não foi diferente, o que resultou em mudanças inclusive na área da educação, e no fazer de nosso grupo.

As mudanças estruturais e sociais caracterizam este novo período, a comunidade escolar precisou realocar-se, hábitos e costumes deixaram de fazer parte do nosso cotidiano e com isso precisamos aprender novas formas de fazer as coisas do dia a dia e do trabalho. A forma com que passamos a acessar as informações e a compartilhar o conhecimento modificou-se rapidamente. A necessidade fundamental do cuidado para não disseminar o contágio fez com que a sociedade aderisse ao isolamento social e como resultado disso as Tecnologias da Digitais Informação e Comunicação (TDICs) passaram a ser usadas para além dos momentos de lazer e intensificado o seu uso por quem já as usava para o trabalho.

No início da pandemia no Brasil uma das ações preventivas estabelecida pelos governos foi o fechamento das escolas com o intuito de preservar a comunidade escolar. O espaço convencional de sala de aula em que professores e alunos se encontravam durante um determinado período já não era mais

possível. Chegou um outro tempo em que os professores precisaram fazer e refazer o seu espaço de sala de aula por meio das mídias digitais, algo que antes era tão comentado, mas não vivenciado. Utilizar as mídias como suporte virou necessidade para todos, pois era a forma de manter o contato com os estudantes, de evitar a evasão, bem como manter os laços cognitivos e afetivos entre professores e alunos. O suporte tecnológico mediou a relação aluno/professor/conteúdo, uma nova realidade começa a se formar a partir de novas percepções, perspectivas e valores.

Houve uma ruptura dos padrões convencionais do ensino presencial, foi preciso pensar no contexto de cada estudante, no tipo de acesso às tecnologias digitais e também considerar os estudantes que não possuíam esse acesso. Assim, além de disponibilizar as aulas em Ambientes Virtuais de Aprendizagem (AVA) e interagir por diferentes mídias com os que possuíam acesso, era necessário entregar material impresso aos demais. Essas práticas foram constituindo uma nova modalidade de ensino, denominada de Ensino Remoto de Emergência (ERT). Segundo Hodges et al (2020), o Ensino Remoto de Emergência (ERT) é um método alternativo de ensino empregado devido a uma circunstância de crise, nas palavras do autor é um modo de “[...] acesso temporário a suportes e conteúdos educacionais de maneira rápida, fácil de configurar e confiável, durante uma emergência ou crise” (HODGES et al., 2020, p. 6).

A partir dessas alterações, professores e alunos precisaram rever suas posturas frente aos processos de aprender e de ensinar. Não foi diferente com o LEMAFI, tornou-se incontestável a utilização das TDICs como oportunidade de viabilizar aos docentes e educandos, parceiros do laboratório, a continuidade das ações pedagógicas desenvolvidas. Então, para que pudéssemos nos reestruturar foi necessária uma análise do que já estava sendo realizado nessa parceria entre as escolas e o laboratório.

É nesse sentido que objetivamos neste trabalho compreender como as tecnologias digitais poderão nos auxiliar no processo cooperativo de formação inicial e continuada dos professores em parceria com a SMEd. Com isso passamos, a seguir, a refletir sobre as ações realizadas pelo LEMAFI durante a pandemia do coronavírus, mais especificamente sobre reestruturação de nossas ações, relevância das redes sociais e ambientes virtuais de aprendizagem para a consolidação do trabalho.

Organizamos o trabalho em 5 tópicos, neste primeiro tópico buscamos contextualizar o estudo, no tópico seguinte, expomos como o LEMAFI se insere nas redes sociais e que adaptações foram sendo realizadas no período da pandemia. No terceiro tópico apresentamos o ambiente digital do LEMAFI, em um quarto tópico compartilhamos uma das nossas experiências e após tecemos alguns comentários sobre nossas perspectivas futuras para o laboratório.

As redes sociais do LEMAFI no contexto da pandemia

Com o avanço das TDICs o uso de equipamentos eletrônicos vem crescendo significativamente e consequentemente o uso de meios que possibilitam a interação também, como as redes sociais. As redes sociais caracterizam-se por ser um espaço virtual no qual o principal objetivo é conectar pessoas.

Atualmente existem diferentes redes sociais, cada uma com uma finalidade e público-alvo específico. No geral, todas possuem o intuito de aproximar pessoas e compartilhar informação.

No período que antecedeu a pandemia, mais precisamente em 2019, a equipe do LEMAFI já estava sentindo a necessidade de criar um espaço para o laboratório nas redes sociais. O uso das redes emergiu da carência de divulgarmos o trabalho que estávamos fazendo na comunidade escolar, além de querer ampliar a rede de conversação com outras escolas, municípios e estudantes.

Segundo Maturana (2001, p. 17), uma rede de conversação se constitui em um "entrelaçar consensual do linguajar e do emocionar que geramos ao vivermos juntos em coordenações de coordenações de ação", ou seja, a rede é formada por ações recorrentes geradas no fazer, no refletir e no refazer coordenado de seus participantes.

Criamos, então, uma *Fanpage* no *Facebook*⁴, como pode ser visto na Figura 1, ao compartilhar um conteúdo a rede permite que haja uma interação com o público através de comentários, reações e compartilhamentos. Dessa forma, poderíamos ter um contato mais próximo de todos que já acompanhavam nosso trabalho nas escolas do município, na universidade e no laboratório.



Figura 1 – Tela inicial da Fanpage do LEMAFI no Facebook

Fonte: Fanpage do LEMAFI, 2022.

⁴ Disponível em: <https://www.facebook.com/lemafi.imef.furg/> acesso em 28/02/2022.

Simultaneamente foi criado um perfil para o laboratório no Instagram⁵, possibilitando que os seguidores tivessem acesso em tempo real às ações pedagógicas que estávamos realizando presencialmente. A proposta da plataforma é que os usuários compartilhem fotos e gravações, ou seja, a característica predominante é o foco voltado ao conteúdo visual, como fica evidenciado na imagem abaixo (Figura 2).

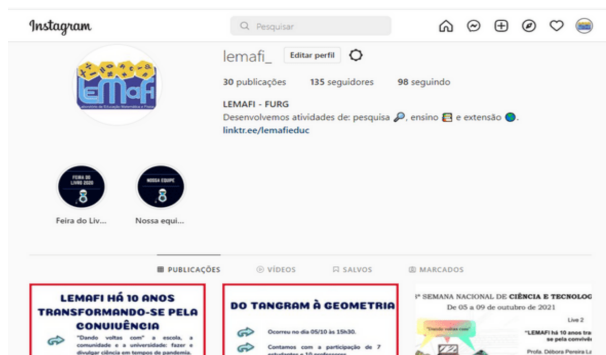


Figura 2 – Perfil do LEMAFI no Instagram
Fonte: Instagram do LEMAFI, 2022.

As primeiras publicações do LEMAFI nas redes sociais, em novembro de 2019, foram voltadas para que o público conhecesse o laboratório, seu mascote e as ações pedagógicas oferecidas pela equipe. Buscamos mostrar por meio das postagens que desejamos estabelecer um espaço de diálogo entre as escolas e a universidade de forma a colaborar com o processo de formação dos estudantes e professores.

Posteriormente, divulgamos a participação do LEMAFI na 47ª Feira do Livro⁶ da FURG que ocorreu de 29 de janeiro a 09 de fevereiro de 2020 na Praça Dídio Duhá, no Balneário Cassino, cujo tema era: “Acessibilidade e Inclusão: vidas, (re)existências e histórias”. Por intermédio de imagens publicadas nos *stories* mostramos como estava nosso espaço na feira, as atividades promovidas, além de criarmos enquetes questionando se os seguidores do laboratório já haviam visitado a feira.

Mas, em março de 2020, surpreendidos com a necessidade do distanciamento social e suspensão das aulas presenciais nas escolas e universidades (UNESCO, 2020), começamos a pensar em outras alternativas do ensinar e do aprender para auxiliar os estudantes no contato com os saberes escolares, e aos professores de Matemática com o uso das tecnologias, uma vez que alguns possuíam pouca familiaridade com o uso pedagógico das ferramentas digitais. Assim passamos a nos fazer algumas perguntas: Como

⁵ Disponível em: https://www.instagram.com/lemafi_/ acesso em 28/02/2022.

⁶ Disponível em: <https://www.furg.br/arquivos/Noticias/2020/Cultura/29-01-20-programao-final-feira-furg.pdf> acesso em 28/02/2022.

passaríamos a utilizar as redes sociais? Como manteríamos nosso processo cooperativo com as escolas, professores e estudantes? Que e como outras tecnologias seriam possíveis de serem utilizadas?

O processo cooperativo, o planejamento, a construção conjunta e compartilhada são fundamentos do nosso trabalho na formação de professores. Entendemos a cooperação a partir do respeito, de conjunto de interações entre indivíduos iguais, igualdade enquanto legitimidade de experiências, e diferenciados, no sentido de que somos únicos e possuímos experiências/vivências que nos são próprias (LAURINO-MAÇADA, 2001).

Iniciamos a desenvolver as “Unidades Didáticas”, que tem como intenção ajudar professores e alunos na construção de conhecimentos matemáticos de forma gradual e interligada. Conforme as proposições de Zabala (1998), entende-se que, uma Sequência Didática é um conjunto ordenado e encadeado de atividades que formam as Unidades Didáticas, ou seja, cada parte (Sequência Didática) integra um segmento do todo (Unidade Didática), no qual fundamentalmente precisa ser coerente e significativo para todo aquele que tem acesso.

Assim, organizamos as Unidades Didáticas que estão estruturadas em Sequências Didáticas e foram elaboradas a partir de situações-problema relacionadas ao cotidiano dos estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental com o intuito de desafiá-los a refletirem e buscarem métodos para a tomada de decisão do problema exposto, tendo como suporte a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (2017) e o Documento Orientador Curricular do Território Rio-grandino (2019). Contemplamos as seguintes unidades temáticas apontadas na BNCC: Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Números e Probabilidade e Estatística.

De imediato, escolhemos compartilhar essa ação pedagógica na ferramenta on-line e gratuita viabilizada pelo *Google – Google Classroom* ou Sala de Aula do *Google* – que tem como intuito auxiliar no âmbito educacional permitindo aos docentes criar, compartilhar e avaliar atividades com os estudantes.

O acesso ao *Classroom* poderia ser realizado por meio de computadores ou dispositivos móveis que possuíssem o sistema operacional Android⁷ ou IOS⁸. Tendo em vista que a ferramenta possibilitava a interação entre os participantes, criou-se uma turma no *Classroom* cujo professor era representado pelo Lemafinho.

Feito isso, realizou-se as primeiras postagens do material elaborado pelo grupo de colaboradores do LEMAFI e, mediante as postagens nas redes sociais

⁷ Android é um sistema operacional apoiado no sistema Linux, opera em smartphones, notebooks e tablets.

⁸ IOS é um sistema operacional móvel da Apple, criado para o iPhone, Ipad Touch e Ipad.

compartilhamos o link, o código de acesso a turma e as atividades com o intuito de alcançarmos a visibilidade do nosso público-alvo (docentes, estudantes e suas famílias).

O uso do *Facebook* e *Instagram* se intensificou nesse período, pois era nosso principal meio de comunicação com todos aqueles que conheciam o trabalho que desenvolvíamos presencialmente nas escolas e na universidade. Além disso, a cada semana compartilhávamos, no mínimo, duas postagens referentes a novas atividades disponibilizadas no *Classroom*.

No decorrer do tempo e uso do *Google Classroom*, a equipe começou a sentir dificuldade para organizar o material, pois possuíamos a intenção de unir as Sequências Didáticas, porém só conseguíamos organizar por data de postagem. Além disso, o acesso limitado de participantes na turma e a impossibilidade de pessoas externas acessarem o material ali postado dificultou que essa ação pedagógica fosse compartilhada com mais pessoas, o que nos provocou refletirmos sobre a ampliação do LEMAFI no mundo digital.

A partir destes empecilhos e potencialidades vislumbradas, como a ampliação do acesso e a possibilidade de cooperação, mesmo em isolamento social, começamos pensar na criação de um *site*⁹ do LEMAFI, onde fosse possível inicialmente realizar a postagem das Unidades Didáticas e das demais atividades proporcionadas à comunidade e com a comunidade.

Ambiente virtual de aprendizagem digital: um caminho a ser percorrido

Novos meios, abordagens e maneiras para o ensino vêm sendo elaborados, o que nos provoca refletir continuamente sobre os recursos e nossas ações pedagógicas. Com o propósito de dar visibilidade ao trabalho cooperativo entre SMEd e universidade, estimular os alunos, aprimorar a dinâmica das aulas e desenvolver conteúdos. Primeiramente, inserimos o laboratório no meio virtual através das redes sociais e na sequência desenvolvemos o site do LEMAFI por meio da plataforma online Wix que é gratuita e permite a criação e edição de sites em HTML5¹⁰ e sites Mobile¹¹ sem que haja a necessidade de conhecimentos sobre programação e design.

Nossa intenção é que o site componha o AVA Digital do LEMAFI. Segundo Novello e Laurino (2014) um AVA proporciona a constituição de uma rede

⁹ Disponível em: <https://lemafieduc.wixsite.com/furg> acesso em 28/02/2022.

¹⁰ HTML5 é a quinta versão da linguagem HTML, a sigla é utilizada para representar “Hypertext Markup Language”, bem como é uma linguagem de marcação de hipertexto para mostrar e construir o conteúdo na web.

¹¹ Site Mobile é um site com um design totalmente voltado para dispositivos móveis. Normalmente, é acessível por meio de sua própria URL e se conecta ao sistema web da empresa por meio de uma Interface de Programação de Aplicativos (APIs) disponível.

formada por quem nela atua, ao mesmo tempo como sujeitos individuais, com diferentes saberes e estratégias, e também como sujeitos coletivos que se entrelaçam, se complementam e se modificam, ampliando e transformando as maneiras de agir e pensar. Ou seja, é necessária uma estrutura para a constituição de um AVA Digital (site, redes sociais, aplicativos...), como pode ser observado na imagem abaixo (Figura 3), mas para além da estrutura, a interação contínua, a atualização cooperativa e o desejo pelo aprender é o que pode operar como produtor criativo de novas formas de atuar na docência.

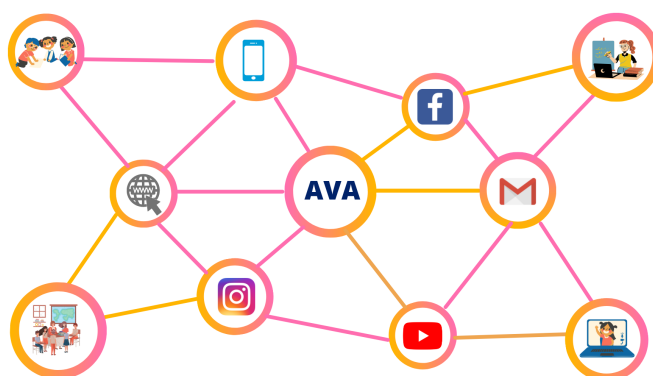


Figura 3 – Ava Digital do LEMAFI
Fonte: As autoras, 2022.

O site do laboratório atualmente possui 5 abas de navegação: Início, Rotações por Estações de Aprendizagem, Unidades Didáticas, Oficinas e Tutoriais e Contato. Conforme pode ser observado na Figura 4.



Figura 4 – Tela inicial do site do LEMAFI
Fonte: Site do LEMAFI, 2022.

Na página inicial do site, é possível ter acesso sobre o que é LEMAFI, onde está situado e qual seu objetivo, algumas imagens do espaço físico foram disponibilizadas de forma a trazer proximidade com o público que visita a

página. Para além disso, através de um breve texto conta-se a história do mascote do laboratório, o Lemafinho, a lista de ações pedagógicas desenvolvidas e quem são os colaboradores.

Na aba “Rotações por Estações de Aprendizagem”, conforme evidenciado na Figura 5, estão disponibilizadas as atividades que compuseram o projeto “Rotações por Estações de Aprendizagem: a construção do conhecimento pela exploração, interpretação e resolução de problema”. De acordo com Bacich, Tanzi Neto e Tresevani (2015) as estações são um conjunto de atividades onde os estudantes são organizados em pequenos grupos, tendo como foco um objetivo principal para todas as estações propostas. Esse projeto foi implementado presencialmente no 2º semestre de 2019, e teve como foco a aplicação de metodologias ativas.



Figura 5 – Rotações por Estações de Aprendizagem
Fonte: Site do LEMAFI, 2002.

Desta maneira, as atividades das estações que utilizam recursos didáticos manipulativos, digitais ou não foram inicialmente organizadas de acordo com o nível de compreensão dos estudantes (iniciante, intermediário e avançado), atendendo ao público de 3º ao 9º ano do Ensino Fundamental. Conforme pode ser observado na tabela abaixo (Tabela 1).

Tabela 1 – Atividades das Rotações por Estações de Aprendizagem
de acordo com nível de compreensão

Nível de Compreensão:	Público Alvo:	Atividades Contempladas:
Rotações por Estações de Aprendizagem – Iniciante	3º ao 5º ano	• Ábaco; • Blocos Lógicos; • Formas e Cores; • Tangram; • Torre de Hanói.
Rotações por Estações de Aprendizagem – Intermediário	6º e 7º ano	• Ábaco; • Blocos Lógicos;

		• Formas e Cores; • Jogos do AVA – Mathemolhes; • Quadrado Mágico; • Sólidos Geométricos; • Tangram; • Trilha do Lemafinho; • Torre de Hanói.
Rotações por Estações de Aprendizagem – Avançado	8º e 9º ano	• Balança; • Jogos do AVA – Mathemolhes; • Quadrado Mágico; • Sólidos Geométricos; • Tangram; • Trilha do Lemafinho; • Torre de Hanói.

Fonte: As autoras, 2022.

As rotações possibilitam o desenvolvimento do raciocínio lógico-dedutivo onde o estudante torna-se protagonista no seu próprio processo de aprendizagem, atuando assim de forma autônoma e responsável.

Apoiado em Moran (2016) as metodologias ativas são pautadas em teorias de aprendizagem que possuem foco na ação dos estudantes, ou seja, daqueles que estão aprendendo sobre o mundo. Nesta ação pedagógica o papel dos colaboradores do LEMAFI é mediar a atividade, ou seja, instigar e problematizar as escolhas dos alunos de forma que eles consigam estruturar e formular conclusões referentes aos desafios dados.

Incluimos essas atividades bem como um artigo publicado por duas colaboradoras do laboratório com o propósito de auxiliar os docentes em sua utilização. Nossa intenção é conversar com os docentes que visitam o ambiente virtual sobre a possibilidade de utilização dessas atividades em suas classes, de forma a repensar sobre a prática docente e assim estabelecer novas estratégias do ensinar e do aprender.

As Unidades Didáticas (Figura 6) desenvolvidas e disponibilizadas no *Classroom*, conforme descrito anteriormente, foram atualizadas e disponibilizadas no site do LEMAFI. Desse modo é possível termos mais autonomia para sua organização.



Figura 6 – Unidades Didáticas

Fonte: Site do LEMAFI, 2022.

Além dos arquivos planejados em PowerPoint, salvos em PDF e disponibilizados no site, foi elaborada uma versão para imprimir, pois devido a diversidade social do município de Rio Grande algumas escolas estavam entregando o material de forma impressa durante o isolamento social, para os estudantes que não possuísem acesso às tecnologias digitais. Visto que, não é possível adotar somente as tecnologias digitais e excluir as tecnologias analógicas, pois se fizermos isso contribuiremos para exclusão social. A versão para imprimir das Unidades é compacta e possui menos imagens.

A tabela a seguir (Tabela 2) mostra as Unidades Didáticas que atualmente estão disponíveis no site, público-alvo a qual se destina, qual objetivo propõe e o objeto do conhecimento abordado ao longo das sequências didáticas.

Tabela 2 – Unidades Didáticas disponibilizadas no site do LEMAFI

Unidades Didáticas:	Público-alvo:	Objetivo da Unidade Didática:	Objeto do Conhecimento:
História da Álgebra: equações no cotidiano	Estudantes do 6º ao 9º ano	Estimular, através de atividades lúdicas, a aprendizagem dos conceitos iniciais de álgebra.	• Linguagem Algébrica (variável e incógnita); • Sequências recursivas e não recursivas; • Equivalência e expressões algébricas; • Equações

			polinomiais do 1º grau.
Produtos Notáveis: uma relação entre a geometria e a álgebra	Estudantes a partir do 8º e 9º ano	Resolver e socializar problemas contextualizados envolvendo a multiplicação de polinômios que resultam em Produtos Notáveis, sistematizando e registrando as conclusões.	Expressões algébricas: fatoração e produtos notáveis no plano.
Geometria com Dobraduras	Estudantes a partir do 4º ano	Explorar as classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados dos polígonos a partir da dobradura.	Polígonos: classificações quanto ao número de vértices, às medidas de lados e ângulos e ao paralelismo e perpendicularismo dos lados.
O Tangram potencializando a (re)construção dos conceitos geométricos	Estudantes do 6º ao 9º ano	Estimular, através de atividades lúdicas, a aprendizagem dos conceitos geométricos da matemática como área, perímetro, volume, ângulos, semelhança, transformações geométricas, noções primitivas e algumas propriedades das figuras geométricas.	Noções intuitivas da Geometria
Áreas e Potências	Estudantes a partir do 6º ano	Explorar a representação geométrica da potenciação e da radiciação de números naturais.	Operações de potenciação e radiciação com números naturais.
Educação Estatística: Lemafrinho em produção e análise de dados	Estudantes a partir do 4º ano	Estimular, através de atividades lúdicas, a aprendizagem dos conceitos iniciais de estatística.	- Dados estatísticos; - Tabelas; - Gráficos de setores e coluna.

Grandezas e Medidas: do surgimento histórico a utilização de modelos estabelecidos para medir diferentes grandezas	Estudantes a partir do 6º ano	Reconhecer que unidades de medida são modelos estabelecidos para medir diferentes grandezas, tais como comprimento, capacidade, massa, tempo e volume, fruto das necessidades e preocupações de diferentes culturas e momentos históricos, que contribui para solucionar situações do cotidiano.	Problemas sobre medidas envolvendo grandezas como comprimento, massa, tempo, temperatura, área, capacidade e volume.
Do dinheiro aos números inteiros	Estudantes a partir do 7º ano	Significar o conjunto dos números inteiros a partir da história da Matemática, bem como compreender a lógica das operações.	Números inteiros: usos, histórias, ordenação, associação com pontos da reta numérica e operações.

Fonte: As autoras, 2022.

Na aba “Oficinas e Tutoriais” (Figura 7), pode ser encontrado o material usado nas oficinas em parceria com as escolas municipais para professores e alunos da rede pública de ensino. De acordo com a Tabela 3 podemos visualizar quais oficinas e tutoriais estão disponíveis no ambiente digital do LEMAFI.

Tabela 3 – Oficinas e tutoriais disponíveis no site do LEMAFI

Título da Oficina e Tutorial:	Objetivo:
O uso do aplicativo Geometria do GeoGebra: a construção do jogo Tangram virtual	A finalidade dessa oficina é motivar o estudante a explorar algumas ferramentas básicas do aplicativo GeoGebra a fim de possibilitar o estudo de formas geométricas tendo como temática o jogo Tangram.
A utilização da plataforma I- Diário do Professor	Esta oficina tem como objetivo dialogar com professores da rede municipal de ensino e explorar o uso da plataforma I- Diário do Professor que passou a ser utilizada no período da pandemia do COVID-19 e refletirmos sobre suas potencialidades.
O uso da ferramenta OpenShot na criação de vídeos	Esta oficina tem como foco apresentar, manusear e dialogar a respeito da

	utilização da ferramenta de edição de vídeos OpenShot. Este editor é gratuito e de fácil utilização, bem como possui uma lista de funcionalidades, tais como, corte, remoção e edição de qualquer vídeo ou filme.
As ferramentas do Google e sua utilização no espaço escolar	● A utilização das ferramentas Gmail e Google Drive O objetivo desta oficina é apresentar as ferramentas do Google – Gmail e Google Drive, além de ensinar a criar conta na plataforma e usar os mecanismos básicos disponibilizados pela mesma. ● A utilização da ferramenta Google Docs Nesta oficina é apresentada a ferramenta de edição de texto disponibilizada pelo Google e sua utilização. ● A utilização da ferramenta Google Meet O objetivo desta oficina é apresentar o Google Meet para realizar reuniões online, tanto pelo computador quanto por dispositivos móveis, com a finalidade de conectar pessoas que não estão no mesmo ambiente.

Fonte: As autoras, 2022.

Para cada realidade buscamos dialogar com a escola para atender as suas necessidades, de forma a personalizar o material pedagógico específico para aquele momento. De acordo com Vieira e Volquind (1996) uma oficina é uma modalidade de ação, na qual precisa proporcionar a investigação, a ação e a reflexão. Além de unir o trabalho individual com o coletivo, é necessário garantir a relação entre a teoria e a prática.

Nossas oficinas geralmente são elaboradas a partir de situações-problema de forma a aprofundar os conhecimentos matemáticos ou tecnológicos (a teoria), tendo como foco que o participante construa, a partir das ações estabelecidas pelos mediadores, suas próprias compreensões acerca do que está sendo trabalhado.



Figura 7 – Oficinas e Tutoriais

Fonte: Site do LEMAFI, 2022.

Os tutoriais servem como apoio pedagógico para o colaborador que irá ministrar a oficina, além de ser um material complementar que todos visitantes da página podem visualizar e utilizar, se assim desejarem. Esses, são disponibilizados através de arquivos em PDF e possuem o passo a passo ensinando funções básicas de como realizar tal ação, além de esclarecer possíveis dúvidas.

O site possibilita a interação por e-mail da comunidade com a equipe do LEMAFI, através da aba “Contato” como mostrado na Figura 8. Nesta aba, também disponibilizamos a localização do laboratório através de um mapa, horários e e-mail para atendimento.

Deste modo, professores interessados em realizar alguma ação pedagógica juntamente com o laboratório nas escolas do município de Rio Grande podem nos contatar. Também é uma maneira dos estudantes e da comunidade dialogarem com a equipe do LEMAFI.



Figura 8 – Contato

Fonte: Site do LEMAFI, 2022.

Uma experiência on-line com os estudantes da Educação Básica

Para Maturana (1998, p. 38)

O educar se constitui no processo em que a criança ou o adulto convive com o outro e, ao conviver com o outro, se transforma espontaneamente, de maneira que seu modo de viver se faz progressivamente mais congruente com o outro no espaço de convivência

Por conseguinte, com o objetivo de incluir, acolher e trabalhar coletivamente com os estudantes no período em que as escolas estavam vivenciando o ensino remoto de emergência devido a pandemia, a equipe do laboratório elaborou uma ação extensionista para estudantes a partir do 6º ano do Ensino Fundamental. Proporcionando que neste espaço de convivência pudessemos trocar saberes e experiências, a ação nomeou-se “1ª Semana On-line da Matemática: Geometria com Dobraduras” cujo objetivo principal é explorar os conceitos da Geometria a partir das dobraduras.

Nas redes sociais do laboratório compartilhamos uma postagem (Figura 9), fazendo o convite à comunidade para se inscrever neste evento que aconteceu nos dias 15, 17 e 19 de março de 2021. Com isto, elaboramos um formulário do Google e compartilhamos o link juntamente com a legenda da foto para que os interessados pudessem realizar as inscrições.



Figura 9 – Convite para a Semana On-line da Matemática

Fonte: Instagram do LEMAFI, 2022.

Ao passar dos dias compartilhamos novamente uma postagem nas redes ressaltando que o evento era totalmente gratuito e com vagas limitadas (Figura 10). O evento foi organizado para acontecer nos turnos da manhã, tarde e noite, com isso o participante poderia escolher o horário que tivesse disponibilidade para estar de maneira síncrona conosco.



Fonte 10 – Postagem sobre a Semana On-line

Fonte: Instagram do LEMAFI, 2022.

Antes mesmo do dia 13 de março, dia planejado para encerrar as inscrições, todas as vagas já estavam preenchidas. Novamente, fizemos uma postagem para avisar a comunidade e relatar que estávamos ansiosos para os encontros, como pode ser observado na Figura 11.

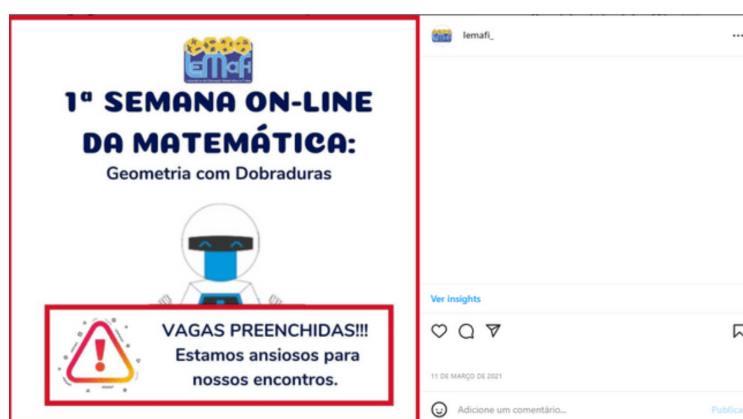


Figura 11 – Postagem sobre as vagas preenchidas da Semana On-line

Fonte: Instagram do LEMAFI, 2022.

A escolha do tema do evento se ampara a partir da compreensão de que as dobraduras proporcionam um momento de ludicidade no processo de aprender, além de estimular a coordenação motora, noção de espaço e atenção. Com base na cultura oriental dobradura é a arte de criar seres ou objetos através de dobras em papel, sem o uso de cola ou tesoura, desenvolvendo assim pequenas esculturas.

Vale destacar que estes momentos de produção propiciam uma satisfação pelo processo realizado de forma a entender através da prática a teoria. Assim, em cada encontro eram propostas atividades de dobraduras de animais, junto a isso eram abordados conceitos da geometria.

O primeiro encontro aconteceu no dia 15 de março e para introduzirmos a Semana On-line questionamos os estudantes através do Lemafinho se eles sabiam o que significava origami ou dobraduras. O primeiro animal a ser produzido de dobraduras foi o porco, que na cultura oriental representa paciência, bondade, determinação e coragem e são valores muito importantes para o período de pandemia.

Ao longo do evento, além de conversarmos sobre o significado dos animais para a cultura oriental, no primeiro encontro discutimos sobre ponto, reta e plano, os polígonos e seus elementos e as posições relativas entre retas. Após terem criado o rosto do porquinho desafiámos os estudantes a olharem uma imagem do passo a passo do corpo de um porco e construírem a dobradura.



Figura 12 – Porco de dobraduras
Fonte: Enviado pelos Estudantes

Na quarta-feira, dia 17, através de um questionamento do mascote do LEMAFI, retomamos o que significava dobraduras e perguntamos aos estudantes a relação que eles percebiam entre essa técnica e a matemática. O animal escolhido para fazer a dobradura está ligado diretamente à cultura oriental e representa sorte, prosperidade e felicidade, o sapo, é oferecido a pessoas doentes como um desejo de melhora da saúde (Figura 13).



Figura 13 – Sapo de dobraduras
Fonte: Enviado pelos Estudantes

Percebemos que os alunos estavam interagindo pouco no primeiro dia, então repensamos a atividade de forma a levantar alguns questionamentos e aguardar as respostas deles e a partir delas observar as dúvidas e seus conhecimentos em relação a geometria para que pudéssemos estabelecer uma conversa. Esses questionamentos eram feitos através da plataforma *Mentimeter* que possibilita criar apresentações com feedback em tempo real.

Fundamentado nisso, começamos a ter um retorno maior dos estudantes, no qual alguns participaram da atividade com áudio e vídeo ligado, o que nos proporcionou uma troca intensa. Primamos pela fala e escuta, pela legitimidade e construção coletiva de conhecimentos em um conversar.

Neste encontro aprofundamos as discussões e abordamos os conceitos de ângulos. No final, desafiamos a turma a criar a dobradura de um peixe (Figura 14), pois para os orientais isso simboliza perseverança, força, determinação e abundância.

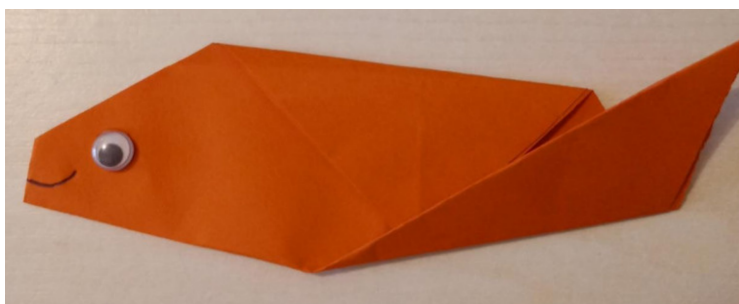


Figura 14 – Peixe de dobraduras
Fonte: Enviado pelos Estudantes

No último dia, 19 de março, começamos a atividade com uma charada, ou seja, um enigma para que eles descobrissem qual o animal seria construído de dobraduras. A tartaruga (Figura 15) representa a longevidade, pelo fato de dizerem ser ela a que mais vive dentre os animais, através dessa dobradura classificamos os triângulos e discutimos sobre as diferenças de cada um.



Figura 15 – Tartaruga de dobradura
Fonte: Enviado pelos Estudantes

Feito isso, realizamos três questionamentos no *Mentimeter* para compreender se eles tinham dúvidas acerca dos assuntos discutidos e assim podermos retomá-los caso necessário. Após, lançamos o último desafio que consistia em construir um coelho de dobraduras (Figura 16), para os orientais, é símbolo de sorte, fertilidade e bênção às crianças.

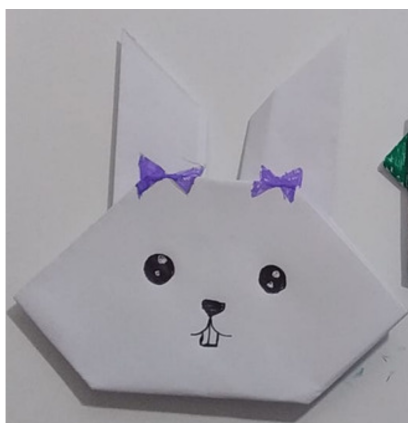


Figura 16 – Coelho de dobraduras
Fonte: Enviado pelos Estudantes

Como fechamento da Semana On-line postamos nas nossas redes um post do que aconteceu e algumas imagens das dobraduras realizadas pelos estudantes, como pode ser visto na imagem abaixo (Figura 17).



Figura 17 – Post de fechamento da Semana On-line
Fonte: Instagram do LEMAFI, 2022.

Entendemos que o educar ocorre em todos os momentos e de forma recíproca. Logo, essa experiência proporcionou que trocássemos saberes e experiências de forma a interagirmos e aprendermos coletivamente sobre aspectos de uma outra cultura e conceitos específicos da área de Matemática.

A ação contou com a participação de 38 estudantes das cidades de Rio Grande, Pelotas e Canoas e oportunizou momentos de interação e aprendizagem. Além disso, a atividade proporcionou que os alunos se sentissem estimulados a aprender Matemática de uma forma mais lúdica e dinâmica, fugindo de ações pedagógicas habituadas a um fazer mecânico.

Para continuar...

Como será esse período que começamos a viver após tanta mudança em nosso viver, tanta novidade após um isolamento social? Como será nossa interação com a escola, como será o trabalho cooperativo, os encontros, as atividades?

Percebemos que as redes sociais e o site contribuíram para além da divulgação de informações, contribuíram para um refletir coletivo e um espaço de diálogo. Em nossas redes, compartilhamos avisos, dicas, desafios, atividades envolvendo matemática e tecnologia. Para além disso, temos o intuito de elaborar e disponibilizar vídeos no canal do YouTube do laboratório.

Como faremos para manter um AVA vivo, com interação, encantado por um conversar recorrente e não linear e que ocorre em vários espaços e tempos, as redes sociais do laboratório (*Facebook* e *Instagram*), os canais de comunicação como *WhatsApp*, E-mail e Telefone?

Temos a intenção de reorganizar as Atividades das Rotações por Estações de Aprendizagem, as Sequências Didáticas de forma que elas possam ser acessadas pelos professores e estudantes a partir de suas compreensões e necessidade e não somente por nível de escolaridade. Desejamos intensificar ainda mais a parceria com as escolas e com a SMEd para juntos rompermos com a linearidade, e assim legitimar o trabalho de cada professor, de cada escola e do LEMAFI em um trabalho cooperativo.

O trabalho cooperativo só ocorre quando todo o grupo compreende o outro como legítimo outro e essa compreensão mantém e impulsiona o conviver em rede de conversação. Assim, é com o renovar constante de ideias e parcerias que esperamos continuar a fazer educação e ciência juntos: escola e universidade.

Referências

BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. de M. (Orgs.) **Ensino Híbrido: Personalização e Tecnologia na Educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2017.

HODGES, Charles; MOORE, Moore; LOCKEE, Barb; TRUST, Torrey; BOND, Aaron. A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado on-line. **Educause Review**. 27 mar 2020. Disponível em <https://er.educause.edu/articles/2020/3/the->

difference-between-emergency-remote-teaching-and-online-learning#fn1. Acesso em 09 maio 2021.

LAURINO-MAÇADA, D. **Rede virtual de aprendizagem – interação em uma ecologia digital**. Porto Alegre, 2001. Tese (Doutorado em Informática na Educação) – Faculdade de Educação, Departamento de Psicologia, Instituto de Informática, Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MATURANA, Humberto. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2001.

MATURANA, Humberto; DÁVILA, Ximena Paz. *Biologia do conhecer e biologia do amar: Educação a partir da matriz biológica da existência humana*. **Prelac: Projeto regional de educação para a América Latina e o Caribe**, Chile, v. 1, n. 2, p. 30–39, fev. 2006.

MATURANA, R. H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 1998.

MORAN, José. **Metodologias ativas para realizar transformações progressivas e profundas no currículo**. São Paulo, 2016.

NOVELLO, T. P.; LAURINO, D. P. A matemática no ambiente virtual Mathemolhes. **Acta Scientiae (ULBRA)**, v. 16, p. 521–55, 2014.

PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Secretaria Municipal da Educação. **Documento orientador curricular do território riograndino: ensino fundamental**. Rio Grande: SMED, 2019.

UNESCO. **COVID-19 – Situação da Educação no Brasil (por região/estado)**, de 16 Abr. 2020. Disponível em: <https://ar.unesco.org/node/321196>. Acesso em 09 maio 2021.

VIEIRA, E; VOLQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?**. Porto Alegre: Edipucrs, 1996.

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

AÇÕES DO LABORATÓRIO DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA E FÍSICA – LEMAFI EM TEMPOS DE COVID-19¹²

Janice Rubira Silva¹³

Vanda Leci Bueno Gautério¹⁴

Raquel Silveira da Silva¹⁵

Caio Josa Barbosa Theodosio¹⁶

Introdução

A adequação das ações pedagógicas no âmbito escolar aos atuais processos construtivos do saber é um dos desafios que já se apresentavam aos professores nos últimos tempos, em específico aos professores de Matemática. De um lado tem-se os estudantes nativos digitais que possuem a autonomia para a construção do conhecimento a partir das informações do seu interesse, de outro a grande parte dos docentes que se constituíram como profissionais a partir de um modelo escolar centrado na cientificidade e distante do viver.

Ambas as condições estabelecem distintas relações com o saber que são gradativamente alteradas a partir das mudanças contemporâneas, o que torna necessária a atualização dos conhecimentos e competências do professor para qualificar seu trabalho. Sendo assim, a equipe do Laboratório de Educação Matemática e Física – LEMAFI – da Universidade Federal do Rio Grande – FURG vem, desde 2011, desenvolvendo ações de incentivo ao ensino, à pesquisa e extensão, integrando as áreas de Educação Matemática e Física, contribuindo para o processo de qualificação do professor em formação inicial ou continuada, aproximando a Universidade das escolas de Educação Básica.

No ano de 2020, o LEMAFI começou suas atividades em 29 de janeiro, no Balneário Cassino na cidade do Rio Grande, localizado no litoral sul gaúcho

¹² Artigo publicado em Revista Interfaces: Saúde, Humanas e Tecnologia, v. 8, n. 3, 2020. Disponível em: <https://interfaces.unileao.edu.br/index.php/revista-interfaces/article/view/846>

¹³ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação pela Universidade Federal de Pelotas – UFPel. Graduada em Matemática Licenciatura pela FURG. Professora da Educação Básica. E-mail: janicerubira@hotmail.com

¹⁴ Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora de Matemática na rede de Educação Básica. E-mail: vandaead@gmail.com

¹⁵ Mestre em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Graduada em Matemática pela FURG. Professora da Educação Básica. E-mail: raquelsds2013@gmail.com

¹⁶ Graduado em Tecnologia em Processamento de Dados e Especialização em Informática na Educação pela Universidade Católica de Pelotas. Graduando em Matemática Licenciatura pela FURG. E-mail: caio.tecno@gmail.com

através da sua participação na 47ª Feira do Livro¹⁷ da FURG. Durante as onze noites, em um evento cultural comercial voltado para a convivência, o despertar do prazer pela leitura e propagação do conhecimento, proporcionou à comunidade a participação na atividade “Rotações por Estações de Aprendizagem: a construção do conhecimento pela exploração, interpretação e resolução de problema”.

A partir dos resultados alcançados na feira, projetou-se algumas ações para o início do ano letivo. No entanto, a necessidade do distanciamento social e suspensão das aulas nas escolas e universidades, devido à progressão dos surtos da COVID-19, tornou necessário pensar em alternativas do ensinar e do aprender para garantir aos estudantes o contato com os saberes escolares em meio nova organização social e cultural que se estabeleceu.

Nessa direção, o presente trabalho objetiva refletir sobre as experiências vivenciadas pela equipe do LEMAFI ao produzir Objetos de Aprendizagem – OA – para um espaço de ensino não-formal da 47ª Feira do Livro e Objetos Virtuais de Aprendizagem – OVA – para o ensino remoto à emergência. Essa modalidade de ensino se difere do Ensino a Distância em que as aulas são planejadas e projetadas para serem on-line, o ensino remoto à emergência é uma mudança temporária, uma forma de trabalho alternativo devido a circunstâncias de crise (HODGES et al., 2020). Tais experiências emergem ao nos (re)organizar para dar continuidade às atividades no período de paralisação das aulas presenciais, ocasionadas pelo COVID-19.

Apresentamos nas seções a seguir, as ações do LEMAFI tecendo considerações com relação ao potencial dos Objetos de Aprendizagem, virtuais ou não, como instrumento que possibilita a ação educativa, bem como refletimos sobre o fazer docente e a produção de alguns materiais pedagógicos para serem empregados de forma presencial e/ou remota. Por fim, as compreensões construídas destacando a importância de ações alternativas, da reflexão sobre o nosso operar criativo, dinâmico e coerente aos processos de construção do conhecimento Matemático em tempos de isolamento social.

Ações do LEMAFI

Para falarmos em educação precisamos olhar para a escola, considerar que é direito fundamental de todos. No entanto, entendemos que o educar ocorre em diversos espaços, visto que a educação não se limita aos saberes escolarizados, outros saberes se fazem fundamentais para a construção de habilidades e competências que concedam ao indivíduo autonomia e senso crítico, condições necessárias para compreender e agir sobre o mundo em que

¹⁷ Para saber mais acesse <https://www.furg.br/arquivos/Noticias/2020/Cultura/29-01-20-programao-final-feira-furg.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

vive. Entretanto, a formação oferecida pelas instituições de ensino superior no processo de formação inicial docente, apesar de fundamental, não é o suficiente para o exercício de sua profissão (TARDIF, 2014). Neste sentido, percebemos a relevância das práticas formativas dos docentes utilizando-se da teoria e da prática.

De acordo com o artigo 83 do Regimento Geral da Universidade Federal do Rio Grande – FURG (Resolução O15/O9, de 26/06/2009 do CONSUN), “a extensão universitária constitui-se em atividade de natureza acadêmica, que viabiliza a integração com a sociedade, visando a promover a formação, a transformação da realidade e a produção compartilhada de saberes entre ambas”. Dessa forma a universidade, representada pelo LEMAFI, se apresenta como um espaço dialógico reflexivo para (re)pensar a docência, seus saberes e fazeres, de democratização do conhecimento, promovendo uma mudança de percepção entre os participantes.

No LEMAFI, professores das escolas de educação básica da rede municipal do Rio Grande/RS, em constante formação, juntamente com os licenciandos e professores da universidade, dialogam buscando pensar os processos do ensinar e do aprender Matemática e Física. Segundo Rêgo e Rêgo (2012) quando o Laboratório de Ensino de Matemática é instalado em instituições de ensino superior, possibilita o estreitamento das relações entre a instituição e a comunidade, a qualificação do ensino e implementação de uma cultura de base científica.

Ampliamos a compreensão de laboratório de ensino e definimos o LEMAFI como laboratório de educação, pois nosso objetivo é construir conhecimento e qualificar o ensinar e o aprender, garantindo a relevância do respeito ao outro como legítimo (MATURANA, 2002), valorizando e resgatando os valores humanos e sociais. Além disso, buscamos legitimar ao longo das atividades, as diferentes experiências, bem como, formas de ser e agir as quais são compartilhadas, através das interações, com respeito a singularidade dos sujeitos.

Nesse processo, ao entender que as atividades de extensão corroboram com os objetivos do LEMAFI, a Secretaria de Município da Educação do Rio Grande – SMEd, do estado do Rio Grande do Sul, a qual busca a “atualização e aperfeiçoamento aos professores e especialistas” (Lei Orgânica, Art. 161, O2 de abril de 1990) celebra um convênio entre a mesma e a FURG. Assim, a Rede Municipal de Ensino disponibiliza duas professoras¹⁸, ambas com formação em Matemática Licenciatura Plena e Pedagogia para, juntamente com os acadêmicos bolsistas, comporem a equipe e desenvolverem atividades de pesquisa e extensão.

¹⁸ Autoras deste manuscrito.

A partir dessa parceria, as ações pedagógicas recorrentes são realizadas no âmbito do LEMAFI e nos ambientes escolares, sejam com professores em formação continuada e/ou estudantes. As ações consistem em promover experiências matemáticas construtivistas, bem como de práticas que mobilizem a cognição e o desenvolvimento de habilidades. Um processo do aprender, que para Moran (2018), que ocorre pelo questionamento e experimentação permitindo o avanço de níveis mais simples para os mais complexos de conhecimentos.

Nesse sentido, a construção dos saberes acontece na ação e na prática o que leva a resignificação do papel do professor que passa a ser responsável por “[...] ajudar os alunos a irem além de onde conseguiriam ir sozinhos, motivando, questionando, orientando (MORAN, 2018, p. 38). Além disso, no contexto educacional emergente no qual estamos inseridos, educar exige pensarmos em estratégias para (re)encantarmos os estudantes que, imersos em uma cultura digital, têm a seu acesso um grande fluxo de informações advindas de distintas fontes que, por muitas vezes, os torna consumidores com baixo letramento informacional, levando a descrença quanto ao ensinar e aprender.

Nesse processo, uma das linhas de ação do LEMAFI compreende-se na elaboração, adaptação e uso de material pedagógico, seja os Objetos de Aprendizagem – OA –, material concreto e manipulativos que possibilita experimentos, a percepção da lógica utilizada nas fórmulas e os significados delas, criando o elo entre teoria/prática, minimizando as rupturas da articulação do cotidiano para o saber escolar e potencializando o aprender; ou os Objetos Virtuais de Aprendizagem – OVA–, que consistem em recursos pedagógicos virtuais, de suporte multimídia e com linguagem hipermídia, que pode ser reutilizado com o intuito de potencializar a aprendizagem, por meio de atividades lúdicas e interativas (VIGORITO; GAUTÉRIO, 2018) e assim qualificar o ensinar e o aprender.

Percebemos o potencial dos OA e/ou OVA por compreendemos que a ação e a percepção estão em congruência, produzindo o esquema sensório-motor, constitutivo da corporalidade e da cognição. Maturana (2002) concebe a cognição como um fenômeno operatório dos seres vivos de modo congruente com suas circunstâncias. Ou seja, é no experienciar que o sujeito guia suas ações.

Produção de Objetos de Aprendizagem e Objetos Virtuais de Aprendizagem em ações ativas

Na busca por contemplar os aspectos indicados anteriormente, com “a oportunidade de avaliar na prática, sem as pressões do espaço formal tradicional da sala de aula, novos materiais e metodologias (RÊGO; RÊGO, 2012, p. 41), e ainda imersos no aprender e nas potencialidades, principalmente, das

Metodologias Ativas (MORAN, 2018), mesmo frente ao ensino remoto à emergência buscamos garantir as aprendizagens essenciais, na Educação Básica de nosso município, através do atendimento das especificidades de cada nível e modalidade educacional, de acordo as proposições Documento Orientador Curricular do Território Rio-grandino (2019, p. 11). Dentre elas, salientamos a elaboração, adaptação e uso de materiais pedagógicos para a realização de oficinas, uma estratégia que possibilita para além da experiência e produto final por dar espaço a reflexão sobre as ações.

Com a necessidade do distanciamento social, nos (re)inventamos, para o desenvolvimento de atividades partimos dos pressupostos teóricos das Sequências Didáticas, ou seja, atividades ordenadas e articuladas que compõem as Unidades Didáticas. (ZABALA, 1998) para serem empregadas como atividades remotas à emergência, as quais instigam os professores e/ou estudantes a tomada de decisões e a elaborar estratégias. Intentamos, com essa proposição, romper com práticas descontextualizadas e desprovidas de significado apresentando outro fazer escolar, pautado na construção do conhecimento como um processo ativo. Assim, as atividades produzidas pelo LEMAFI, no momento em que vivenciamos a presença do novo coronavírus (Sars-cov-2) possuem um tratamento especial em sua elaboração com o intuito de envolver os estudantes, pelo visual diferenciado e problematização dos conceitos, contribuindo para a construção do conhecimento matemático e promoção do pensamento crítico-reflexivo (ALMEIDA, 2017).

Sendo assim, o material desenvolvido pelo LEMAFI é um recurso didático, o qual dá suporte ao trabalho dos professores tanto durante a pandemia quanto no momento que retornarmos, como por exemplo, caso ele utilize-se dos pressupostos metodológicos do modelo invertido de sala de aula. Segundo Munhoz (2015), esta metodologia pressupõe que seja disponibilizado previamente um material para leitura prévia, utilizando um Ambiente Virtual de Aprendizagem – AVA¹⁹.

Na sala de aula, é o momento das perguntas e das argumentações, com o professor que pode organizar atividades em grupo, mediando e intervindo com outros recursos. O professor pode sugerir que o contato inicial com a informação seja feito por meio dos OVAs disponibilizados pelo LEMAFI. Tal objeto se destaca devido ao desenvolvimento da responsabilidade e autonomia do estudante em realizar seus estudos prévios, no próprio ritmo, tendo a opção de pausar e reproduzi-lo quantas vezes achar necessário.

Para Silva e Novello (2019, p. 3) para que a tecnologia contribua para o fazer pedagógico se faz necessário “[...] compreender as potencialidades dos

¹⁹ Plataforma de software que possibilita criar espaços para o repositório e interações possuindo recursos como fórum, chats, hiperlinks, vídeo aula, tutoriais etc., seu foco principal é a aprendizagem.

recursos tecnológicos, através da troca, estudo e exploração e, se permitir, transformar seu saber-se e saber-fazer, a partir das Tecnologias Digitais, e assim modificar o ensinar e o aprender”. Assim, ao produzir os OVA a equipe busca desafiar os estudantes a criar seu próprio OA, fomentando experiências ativas em contextos híbridos, unindo “[...] as vantagens das metodologias indutivas e das metodologias dedutivas” (MORAN, 2018, p. 35) ao conciliar a experimentação com a dedução por meio da combinação físico-digital, atendendo a especificidades dos estudantes como uso de recursos tecnológicos, aulas dinâmicas, autonomia para a realização das atividades experimentais em tempos integrados. Ações próprias da natureza humana.

Segundo Lorenzato (2012) a experimentação é uma ação que assume o sentido de pôr a prova, ensaiar, verificar um determinado fenômeno, ou seja, investigar. Na escola, a experimentação é importante por possibilitar momentos propícios a motivação, desenvolvendo do raciocínio lógico, reflexão e (re)construção do conhecimento. Para Moran (2018), os múltiplos espaços de experimentação disponíveis nos celulares ampliam a realidade (realidade aumentada), bem como a recriam (realidade virtual) e são acessíveis de qualquer lugar. Cabe à escola adaptar ou criar espaços de pesquisa, experimentação, produção, debate e síntese.

Reflexões sobre as ações do LEMAFI

Como mencionado acima, desde 2011, o LEMAFI busca desenvolver ações em que aproxime a Universidade das escolas de Educação Básica. Em 2017, com o advento da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) nos sentimos contemplados com a proposição de valorizar as situações lúdicas de aprendizagem, com progressiva sistematização das experiências, um estudante ativo, percebendo o significado das fórmulas e cálculos. “É importante fortalecer a autonomia desses adolescentes, oferecendo-lhes condições e ferramentas para acessar e interagir criticamente com diferentes conhecimentos” (BRASIL, 2017, p. 60). Em 2019, surge o Documento Orientador Curricular do Território Rio-grandino que se constitui em um referencial alinhado à BNCC e às concepções dos professores de nosso município, documento que nos fortalece e nos embasa para o desenvolvimento das atividades com a criação e utilização de jogos e material didático.

Nesta perspectiva, o primeiro movimento para a proposição da ação pedagógica foi definir o contexto de trabalho, ou seja, as características do locus educacional, suas peculiaridades e os conhecimentos almejados pela escola para, assim, determinar os objetivos que irão orientar a ação. Optou-se por utilizar os pressupostos teóricos da técnica de ensino híbrido rotações por estações (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015) que consiste em um dos modelos utilizados

por professores que optam por modificar a condução das aulas. Compreende o revezamento de atividades a serem realizadas de acordo como a orientação do professor ou com horário fixo. As tarefas envolvem discussões, com ou sem o professor, atividades escritas, leituras e, necessariamente, atividade on-line.

Assim, propomos as “Rotações por Estações de Aprendizagem: a construção do conhecimento pela exploração, interpretação e resolução de problema”, uma possibilidade de ação pedagógica dinâmica em que os estudantes são divididos em pequenos grupos e convidados a participar de um circuito composto por diferentes atividades experimentais que contemplem as necessidades do grupo. Por estação encontram-se um professor/bolsista que apresenta o material empregado e propõe alguns desafios para resolverem em um intervalo de tempo, normalmente de 15 a 20 minutos, e que independem das atividades anteriores e/ou posteriori²⁰.

Iniciado 2020, começamos nossas com as atividades de rotações pelas Estações de Aprendizagem: Gráficos na mídia, o uso de Formas e Cores, Blocos Lógicos, História dos Números, Torre de Hanói, Tangram, construção de Sólidos Geométricos, bem como a Física: a Viagem pelo espaço; Como enxergar sua voz e Brinque e crie com a música na 47ª Feira do Livro da FURG. As ações desenvolvidas mostram que mesmo estando em um espaço educativo não formal, ambas áreas do conhecimento podem ser abordadas com atividades lúdicas por meio da utilização de OA, sem que haja prejuízo na abordagem conceitual.

No mês de março, período que começa o ano letivo, passamos a vivenciar uma nova realidade, devido a presença do vírus SARS-CoV-2. No entanto, do ponto de vista autopoietico, somos organismos vivos e autônomos, passamos por processos de transformação da nossa estrutura constantemente (MATURANA, 2002), que nos convidam a (re)pensar nossa cultura escolar e universitária.

A pandemia causada pelo COVID-19, nos levou a interrupção das aulas presenciais e houve a percepção das Tecnologias da Informação e Comunicação como ferramentas para minimizar o distanciamento entre professor-aluno-escola, surgindo a possibilidade da oferta de aulas remotas à emergência a um número expressivo de estudantes. No entanto, pensar pedagogicamente ações, que envolvam conceitos específicos da Matemática e Física, que conduzam os estudantes ao aprender autônomo, a partir da sua interação com as atividades propostas e, em muitos casos, sem o auxílio de um familiar, tornou-se um desafio.

Dessa forma, o grupo do LEMAFI se moveu para pesquisar, ousar e se reinventar como educadores e propor em ações que contemplem as especificidades deste momento. Partimos para a elaboração dos OVA, porém,

²⁰ No ano letivo de 2019 foram realizadas quarenta e uma atividades, as quais foram no espaço do LEMAFI e âmbito escolar.

contemplando o uso de OA e disponibilizado no AVA. Percebemos que os Objetos de Aprendizagem, virtuais ou não, têm o potencial de estimular a reflexão e a percepção da aplicação dos conceitos em diversos contextos, até mesmo com distanciamento social.

Salientamos que não temos a pretensão de que OVA substitua a aula do professor, a mediação pedagógica é importante, mas que componha o percurso didático, possibilite um ensino híbrido (BACICH; NETO; TREVISANI, 2015). Os OVA possuem a vantagem de interligar conceitos, de forma não linear e lúdica, tornando a aprendizagem ativa e desafiadora. Além disso, podem ser revisitados sempre que o estudante precisar, está na web e disponível para download e ser usado em diversos dispositivos e locais.

Para hospedar o material desenvolvido optamos por utilizar-se do AVA denominado Google Classroom²¹. No AVA, por enquanto, postamos as atividades direcionadas a Matemática, que estão distribuídas em quatro Unidades Didáticas: Geometria com dobraduras; O Tangram potencializando a (re)construção de conceitos geométricos; História da Álgebra: equações no cotidiano; Educação Estatística: Lemafinho em produção e análise dos dados. Todas disponibilizadas em sequências didáticas, respeitando o tempo de concentração dos estudantes (ZABALA, 1998).

Descreveremos nas próximas seções, uma atividade de Matemática ofertada em 2020 de forma presencial, a Estação de Aprendizagem titulada “O Tangram potencializando a (re)construção dos conceitos geométricos” e, que atualmente, foi reestruturada para compor uma das Unidades Didática para que possa ser trabalhada de forma remota à emergência, o que demanda cuidados com a sua estrutura didática e pedagógica, afinal não é a transposição das aulas presenciais.

O Tangram como material didático

O trabalho com o jogo de Tangram, que identificamos como um OA, tem início no questionamento a respeito de sua origem, destacando a existência de diversas lendas relacionadas ao Tangram, bem como a sua ligação com a filosofia chinesa que associa as sete peças do Tangram a sete virtudes humanas: a paciência, a castidade, a generosidade, a temperança, a diligência, a caridade e a humildade.

Segundo Morales et al. (2016) o Tangram, também conhecido como “Sete Peças Inteligentes”, teve a origem na Dinastia Chinesa Tang. Formado por sete

²¹ Um recurso do Google Apps desenvolvido, em 2014, para as escolas desenvolverem, compartilharem e avaliarem trabalhos pedagógicos. Disponível em <<https://classroom.google.com/h>>. O link de acesso (login) ao material é <<https://classroom.google.com/u/O/c/NzUyMTc4MzY1NzNa>> e possui a chave (senha) 5brx7ja.

figuras geométricas: dois triângulos grandes, um triângulo médio, dois triângulos pequenos, um quadrado e um paralelogramo. A construção e manipulação do jogo nos possibilita o diálogo e a proposição de análise de cada passo da atividade e das peças que compõem o material, no nosso caso, abordando conceitos específicos da Matemática com a intenção de desenvolver o raciocínio lógico matemático.

O objeto de aprendizagem Tangram em uma atividade presencial

Durante a atividade, que ocorreu no espaço da 47ª Feira do Livro, uma área ampla com exposição de diversos materiais didáticos e atividades práticas de Matemática e Física a Estação de Aprendizagem foi demarcada por alguns tatames e almofadas no chão, espaço que disponibilizamos os jogos de Tangram em madeira (espalhados), para quem tivesse o interesse de explorar o material, independente da idade ou escolaridade. A partir da curiosidade sobre o material ou desejo de manipular, um professor/bolsista estabelecia um diálogo com o visitante apresentando o jogo e destacando que o mesmo, nos possibilita explorar conceitos geométricos, como perímetro, área, as figuras geométricas que compõem o jogo, indagações sobre as quantidades de triângulos pequenos necessários para cobrir/sobrepor o quadrado dentre outros questionamentos, buscando validar os saberes anteriores. De acordo com seu entusiasmo, compreensão e realização dos desafios propostos, lançávamos novos questionamentos.

O OA favorece os experimentos investigativos, estimulam a capacidade de abstração e o raciocínio lógico dedutivo. Então, o sujeito era convidado a resolver um problema real, manipulando as peças do jogo. O professor/bolsista, utiliza-se de estratégias pedagógicas, mediando e relacionando as peças do jogo com terrenos, quadras, bairros, de forma que consigam fazer a transposição didática do OA para o cotidiano. Assim, buscamos exercitar o ver, ouvir, tocar e sentir. Promover momentos em que permita o aprender compartilhado, distantes da rigidez que se legitimou como a única prática capaz de produzir conhecimento matemático.

O Tangram como material didático para uma atividade remota

Ao produzirmos e disponibilizarmos a atividade no Google Classroom a fim de contribuir para o ensino remoto, passamos a mudar nossa forma de trabalho. Percebemos que os modos de produção de OA não poderiam ser abordados da mesma forma no contexto on-line, o que exigiu repensar nossas práticas e se (re)adaptar às mudanças da sociedade atual. Silveira, Fonseca e Laurino (2019), operar dos artefatos tecnológicos podem originar uma mudança

na cultura que não nega os artefatos anteriores, mas cria uma recorrência na forma de agir.

Passou-se a elaborar sequências didáticas voltadas aos estudantes dos Anos Finais, do Ensino Fundamental. Em um processo ativo de construção do conhecimento pela ação, os estudantes foram instigados a produzir o OA Tangram a partir do emprego de materiais como folha de papel ofício (tamanho A4) ou pedaço de EVA ou até mesmo uma barra de sabão para, de modo gradativo, ampliar seu conhecimento a respeito de conceitos matemáticos como: simetria de reflexão e rotação, os conceitos da geometria em relação à área e o volume dos objetos, o estudo do plano com relação ao ponto, as retas concorrentes, perpendiculares, paralelas, coincidentes, transversais, coplanares e reversas e outros.

Totalizando, foram produzidas nove sequências didáticas que compõem a unidade didática e que tem como objetivo a descoberta do saber e do entender dos conceitos da geometria por meio da experiência. Consideramos que, a compreensão de conceitos abstratos da matemática por meio de ações como as propostas passam a ser significativas para o estudante. Partindo de situações vivenciadas e manipulando o material os ensinamos a pensar e ver o mundo matematicamente.

A unidade didática proposta desafia o professor, o levando a desconstruir as práticas escolares arraigadas histórico e culturalmente. Aquele que se coloca na posição de mediador do conhecimento e se assume como tal, estará desejoso de trazer mais qualidade de ensino para suas práticas pedagógicas.

A transformação na convivência: da produção de AO para OVA

O LEMAFI se constituiu como um espaço de convivência em que os professores, seja da Universidade ou da rede municipal, não são mais os mestres, mas parceiros, atores e autores; ajudam e apoiam os discentes/bolsistas em processo de formação. Para Maturana (2002) tanto os professores quanto os discentes, ao vivenciarem a experiência do ensinar e do aprender em um espaço em que todos participam, envolvem-se, trazem contribuições e as perturbações são mútuas, desencadeiam a transformação na convivência.

Estávamos em nossa zona de conforto, desenvolvendo os OA para uso da comunidade – no LEMAFI ou pelo sistema de empréstimo –, oficinas e as Estações de Aprendizagem para compor as Rotações que agendávamos previamente com a SMEd, escolas e/ou universidade. Repentinamente, o desafio passa a produção de material para atividades remotas à emergência, e também dar assessoria aquele professor que deseja organizar seu material para o trabalho remoto visto que “[...] percebe-se que ainda existe uma grande maioria dos docentes que encontram dificuldades em utilizar esses recursos, e muitas vezes preferem

continuar no modo “tradicional”, o que não é interessante para o momento” (SILVA, 2017, p. 72).

Hodges et al. (2020) destaca que os cursos on-line e a distância são resultantes de um trabalho minucioso, envolvem um bom design e planejamento instrucional para obter a qualidade necessária. Processo esse, ausente na maioria dos casos de mudanças de emergência. Tal fato revela temos entraves, mas são minimizados pela utilização de ferramentas, levando-nos a traçar novas perspectivas.

A educação básica, um direito público subjetivo e assegurado pela Constituição Federal – CF – de 1988, destacando no Art. nº 206 que a educação precisa ser garantida para o pleno desenvolvimento, a partir de “igualdade de condições para o acesso e permanência na escola” (BRASIL, 1988). Maturana (2002) corrobora ao destacar que como seres humanos não vivemos sozinhos, pela história da humanidade se percebe que o amor e a cooperação estão associados à sobrevivência. É por esse motivo, entre outros tantos, que a educação básica precisa ser presencial, pois nas escolas aprendemos mais que conteúdos, aprendemos modos de vida.

Porém, neste momento o Estado exercerá seu dever oferecendo as atividades remotas, o artigo nº 205, da CF, define que “A educação, direito de todos e dever do Estado e da família, será promovida e incentivada com a colaboração da sociedade” (BRASIL, 1988), assim podemos contar com as famílias e a colaboração da sociedade, no entanto nem todos os estudantes contam com pessoas instruídas e com estrutura necessária para ajudá-los.

Sendo assim, na produção dos OVA a equipe LEMAFI está atenta, direcionando o olhar para a linguagem, construção conceitual, visual e formatação. O que exige envolvimento de praticamente todos os integrantes do LEMAFI, é uma construção acurada, com reflexão e socialização, produções que têm demandado um tempo maior de estruturação que as anteriores.

O mascote, o Lemafinho, nos ajudou para que o material ficasse acessível aos estudantes, fugindo da formalidade dos livros didáticos, mas não da rigurosidade dos conceitos matemáticos. Ele rompe com o distanciamento entre os integrantes do grupo e nossos seguidores. O lúdico chama a atenção, estimula a curiosidade, aguça iniciativas e autoconfiança, proporciona o desenvolvimento do pensamento e da concentração. E em tempos de pandemia, acreditamos que o estudo precisa ser prazeroso e interativo, que neste caso, Lemafinho nos auxilia.

Estamos habituados com a interferência verbal do estudante, a postura corporal, situações que nos indicam se precisamos aprofundar as explicações ou buscar recursos complementares. O plano que trabalhamos em uma aula presencial, de 90 min, foi necessário dividir em duas sequências didáticas. Fato devido a previsão de momentos que teriam dificuldades, e exatamente neste, trazemos o Lemafinho para destacar as informações e conceitos que os

ajudassem. Sendo assim, o está permeado por “Fique atento!”, “Lembre-se que...”, “Para pensar...”.

Conclusão

A partir das considerações apresentadas, percebemos que estamos em um momento de aprendizagem, o aprender é o resultado da própria transformação na convivência; aprendemos porque nos colocamos com o outro, legitimamos o saber do outro ao mesmo tempo em que o outro também legitima o nosso. (MATURANA, 2002). Estamos vivenciando um emocionar que traz um sentimento de responsabilidade, nos mobilizando para realizar avanços em nosso fazer e, de repente, chegando a uma segunda zona de conforto (e, assim, sucessivamente).

Concluimos que como educadores devemos estar sempre abertos ao novo, o que no nosso caso foi o planejamento de aulas remotas à emergência. Situação que nos desacomodou, levando a recuar para compreender a situação, encontrar outras possibilidades, novos caminhos. Aprendemos que um caminho possível é a reflexão sobre a organização das atividades, um material que não esteja pautado na transmissão pacífica de conceitos, mas que o instigue a reflexão, a pesquisa, a criação de hipóteses e as validar para a construção do seu conhecimento. O que exige do professor a habilidade de agregar afetividade, atentar aos conceitos e procedimentos, habilidades práticas cognitivas e socioemocionais para resolver as demandas cotidianas, mesmo que mediado pela tecnologia e de forma assíncrona.

Agradecimentos

Agradecemos a Universidade Federal do Rio Grande – FURG e a Secretaria de Município da Educação do Rio Grande – SMEd pela oportunidade de colaborar com as ações de incentivo ao ensino, pesquisa e extensão do Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI).

Referências

- ALMEIDA, W. N. C. **A Argumentação e a Experimentação Investigativa no Ensino de Matemática: O Problema das Formas em um Clube de Ciências**. 2017. 109 f. Dissertação de mestrado em Docência em Educação em Ciências e Matemáticas – Universidade Federal do Pará, Belém. Disponível em: <http://repositorio.ufpa.br/jspui/handle/2011/10520>. Acesso em: 17 jun. 2020.
- BACICH, L.; TANZI NETO, A.; TREVISANI, F. (Org.). **Ensino híbrido: Personalização e tecnologia na educação**. Porto Alegre: Penso, 2015.

- BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Educação é a Base. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2017. Disponível em: < 568 http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_publicacao.pdf>. Acesso em: 02 jun. 2017.
- BRASIL. **Constituição da República Federativa do Brasil**: promulgada em 5 de outubro de 1988.
- HODGES, C.; MOORE, M.; LOCKEE, B.; TRUST, T.; BOND, A. **A diferença entre ensino remoto de emergência e aprendizado on-line**. EDUCAUSEREVIEW. Disponível em: <https://er.educase.edu/articles/2020/3/the-difference-between-emergency-remote-teaching-and-on-line-learning#fn1>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- MATURANA, H. R. **A Ontologia da Realidade**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2002.
- MORALES, L. S.; MARTINEZ, M. L. S.; GAUTÉRIO, V. L. B.; RODRIGUES, S. C. Do papel à lousa digital: explorando conceitos geométricos com o Tangram. In: Débora Pereira Laurino; Daniel da Silva Silveira. (Org.). **Projeto Novos Talentos: experiências com tecnologias no ensinar e aprender matemática**. 1ed. Rio Grande: Pluscom Editora, 2016, v. 1, p. 61-82.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias Ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- MUNHOZ, A. S. **Vamos inverter a sala de aula?** Ed. 1, Clube de Autores, 2015.
- PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Secretaria de Município da Educação do Rio Grande. **Documento Orientador Curricular do Território Rio-grandino: ensino fundamental**. Rio Grande: SMED, 2019.
- PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. **Lei Orgânica. Art. 161, 02 de abril de 1990**. Disponível em: <https://leismunicipais.com.br/lei-organica-rio-grande-rs>. Acesso em: 27 jul. 2020.
- RÊGO, R. M.; RÊGO, R. G. Desenvolvimento e uso de materiais didáticos no ensino de matemática. In: LORENZATO, S. **O Laboratório de Ensino de Matemática na Formação de Professores**. 3ª ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2012.
- SILVA, R. S. DA; NOVELLO, T. P. O uso das tecnologias digitais no ensinar matemática. **Revista Internacional de Educação Superior**, v. 6, p. e020025, 23 out. 2019.
- SILVA, I. O. O uso da tecnologia no ensino superior e suas resistências: um estudo de caso na Unileão. **Revista Interfaces: saúde, humanas e tecnologia**. v. 5, n. 15, p. 71-77, 2017. <https://doi.org/10.16891/2317-434X.v5.e15.a2017pp71-77>.
- SILVEIRA, D. S.; FONSECA, D. A.; LAURINO, D. P. O dar-se conta da formação de professores de matemática no operar de tecnologias digitais no ensino superior. **Braz. J. of Develop.** Curitiba, v. 5, n. 8, p. 11880-11895 ago. 2019 ISSN 2525-8761
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. 16. ed. Petrópolis: Vozes, 2014.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE – FURG. **Regimento Geral da FURG** (Resolução 015/09, de 26/06/2009 do CONSUN). Disponível em: <https://gerenciamentocosteiro.furg.br/images/Normas/Resolucao-n.-015-2009-CONSUN-FURG-Regimento-Geral-da-FURG.pdf>. Acesso em: 27 jul. 2020.

VIGORITO, T. M. S.; GAUTÉRIO, V. L. B. *Objetos Virtuais de Aprendizagem na formação Inicial de professores: explorando o ensino de matemática com o uso das TIC*. In: JULIANO, A. N.; SILVEIRA, D. S.; SILVA, R. C. S.; NOVELLO, T. P. (Org.). **Educação e Tecnologias na contemporaneidade**. 4 ed. Rio Grande: Editora da FURG, 2018, v. 04, p. 71-87.

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

Suzi Samá²³

Repensando o ser e o fazer docente na sala de aula de Estatística

A aplicação da Estatística na tomada de decisões a partir de dados nas diversas áreas do conhecimento impulsionou sua inserção no currículo dos cursos do Ensino Superior. Hoje, é consenso a importância dos métodos e técnicas estatísticas para auxiliar a compreender o mundo que nos cerca, seja na previsão do tempo, na intenção de voto de um candidato, no risco de crédito bancário, no valor do seguro do carro, e entre tantas outras situações do nosso dia a dia.

Apesar da notória importância da Estatística, na sala de aula o que temos observado são estudantes de graduação com dificuldade em compreender os conceitos estatísticos. Para Cordani (2015), esta dificuldade, em parte, ocorre devido a abordagem formal na introdução dos conceitos estatísticos, com ênfase em aplicação de fórmulas e resolução de cálculos, pelos profissionais que assumiram a responsabilidade do ensino desta ciência nos cursos de graduação.

Minha experiência como professora de Estatística no Ensino Superior não foi diferente. Quando me deparei com o desafio de ensinar os conceitos estatísticos, por mais que planejasse e preparasse minhas aulas percebia que os estudantes não compreendiam os conceitos trabalhados. Aos poucos fui percebendo que o método de ensino que adotava não ajudava no processo de aprendizagem dos estudantes. Durante minha formação na Licenciatura em Matemática as estratégias pedagógicas e as metodologias de ensino que vivenciei enquanto aluna, ainda eram fortemente influenciadas pelo determinismo, racionalismo e mecanicismo, sem considerar a variabilidade e o indeterminismo inerente aos fenômenos aleatórios. Desta forma, na sala de aula de Estatística, seguia o modelo de professor que tive, com foco na aplicação de fórmulas e na resolução de cálculos.

A dificuldade dos estudantes em compreender os conceitos estatísticos, gerou inquietações em relação ao meu ser/fazer docente, o que conduziu ao seguinte questionamento: Afinal como aprendemos? Na busca por uma resposta

²² Artigo publicado no XIII Encontro Nacional de Educação Matemática (2019).

²³ Doutora em Educação em Ciências. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: suzisama@furg.br

encontrei a Teoria da Biologia do Conhecer, proposta por Maturana e Varela (2005) e os estudos da Neurociência Cognitiva, os quais possibilitaram repensar minha prática pedagógica.

Segundo a base epistemológica trazida por Maturana e Varela (2005) o aprender é um processo de adaptação que depende da estrutura interna do indivíduo e das interações que fazemos com o meio. Para estes teóricos e neurocientistas, o sistema nervoso dos seres vivos não processa informações provenientes do mundo exterior, pelo contrário, cria um mundo no processo da cognição. No campo neurocientífico a aprendizagem consiste na “capacidade de associar as informações sensoriais à memória e à cognição de modo a formar conceitos sobre o mundo, sobre nós mesmos e orientar nosso comportamento” (LENT, 2001, p. 557).

Para Maturana (2006) o que aprendemos e como aprendemos depende das emoções e de nosso viver. Desta forma, toda ação ou decisão é fundamentada e ou sustentada por uma emoção, pois as emoções conferem sentido e significação às ações. Tyng et al. (2017) ressaltam que a emoção possibilita a formação de memórias de longo prazo no contexto acadêmico, visto que ela modula o sistema atencional de modo a influenciar o processamento cognitivo da informação. Segundo Gazzaniga et al. (2006), a atenção é um mecanismo cerebral cognitivo que possibilita processar informações, pensamentos ou ações, enquanto ignora outros irrelevantes.

Por mais que a informação esteja acessível, o conhecimento que cada indivíduo constrói é produto da inter-relação entre interpretar e compreender a informação recebida (Valente, 2014). Para Moran (2018, p. 2)

A aprendizagem é ativa e significativa quando avançamos em espiral, de níveis mais simples para mais complexos de conhecimento e competência em todas as dimensões da vida. Esses avanços realizam-se por diversas trilhas com movimentos, tempos e desenhos diferentes, que se integram coo mosaicos dinâmicos, com diversas ênfases, cores e sínteses, frutos das interações pessoais, sociais e culturais em que estamos inseridos.

A partir da compreensão de como aprendemos inserir em minha prática pedagógica, atividades que priorizam o envolvimento do estudante e possibilitam comportamentos mais favoráveis a aprendizagem. Para Rodrigues (2016) a aprendizagem consiste no processo pelo qual o conhecimento é adquirido e/ou modificado, “tem início na estimulação sensorial e termina com o seu armazenamento e recuperação (memória), através da representação interna que criamos das informações recebidas” (p. 3).

Com este entendimento, neste relato apresento três atividades que foram desenvolvidas de forma a promover o processo de aprendizagem dos conceitos

estatísticos. Ao longo do relato, evidencio alguns aspectos destas atividades a luz da Teoria da Biologia do Conhecer e da Neurociência Cognitiva.

Atividades didáticas planejadas para a sala de aula de Estatística

A primeira atividade tem por objetivo possibilitar ao estudante compreender o processo de coleta e organização de dados de forma descontraída por meio de recursos visuais, bem como promover maior integração entre a professora e a turma. A segunda, explora diferentes recursos didáticos no trabalho dos conceitos estatísticos. A terceira, possibilita que os estudantes escolham um tema de seu interesse e vivenciem as diferentes etapas de uma pesquisa estatística. Em todas as três atividades, de alguma maneira, buscamos uma atitude mais ativa dos estudantes.

Atividade 1: Quem sou eu?

No primeiro dia de aula, a clássica apresentação da professora é substituída pela atividade “Quem sou eu?”. Nesta os estudantes, por meio de recursos visuais, são instigados a responder perguntas sobre características da professora, como por exemplo, altura, cor preferida, principal fonte de informação, comida predileta, animal de estimação (Figura 1). Esta atividade foi planejada considerando que a apreensão do registro de informações sobre um determinado assunto é facilitada com o uso de imagens visuais, além da forma verbal (COSENZA; GUERRA, 2011).

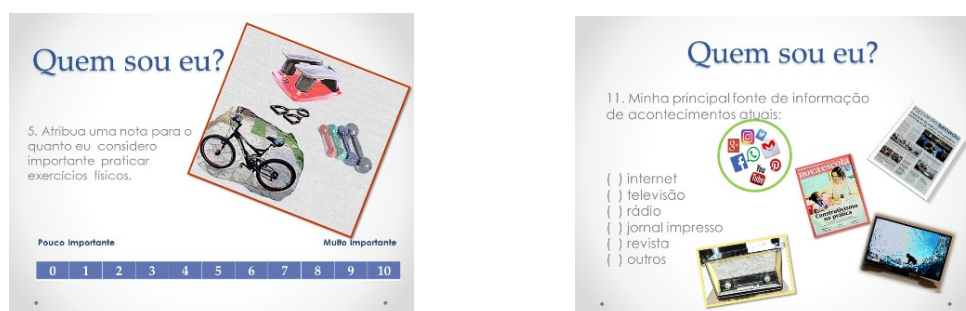


Figura 1 – Slides da atividade “Quem sou eu?”

Fonte: Acervo pessoal da Profa. Suzi Samá

As perguntas representam diferentes tipos de variáveis, qualitativas ou quantitativas, bem como adotavam diversas escalas de forma a possibilitar explorar os conceitos estatísticos a serem trabalhados na disciplina. Ao longo da atividade a professora vai discutindo com os estudantes sobre as diferentes variáveis e escalas abordadas nas perguntas, instigando-os a darem sugestões sobre outras formas de coletar estes dados. As respostas dos estudantes são

digitadas em uma planilha eletrônica a fim de que os dados possam ser organizados e apresentados em tabelas, gráficos e por meio de medidas estatísticas. Dependendo dos recursos digitais disponíveis, pode ser elaborado um questionário on-line o que facilita o registro dos dados e acesso para utilização dos estudantes em atividades futuras.

A curiosidade dos estudantes em conhecer o resultado ativa a função cognitiva atenção o que facilita a retenção das informações estatísticas na memória dos estudantes. Por este motivo, ao longo da apresentação dos resultados é importante que sejam debatidos diferentes aspectos dos conceitos estatísticos envolvidos tanto na coleta quanto na organização dos dados. Na apresentação das variáveis qualitativas foram utilizadas tabelas e gráficos, nas variáveis quantitativas foram empregadas distribuições de frequência e medidas estatísticas como média, mediana, moda e desvio-padrão. Estas diferentes formas de organizar os dados foram debatidas com os estudantes, assim como o que eles conheciam de cada uma delas.

Ao longo de toda a atividade foi possível perceber que os alunos assumiram uma atitude ativa no processo de aprendizagem. A diferente forma de conhecer a professora trouxe elementos novos para o ambiente da sala de aula o que, segundo Cosenza e Guerra (2011) possibilita capturar a atenção dos estudantes sobre os conceitos abordados. O planejamento da atividade também considerou que a manutenção da atenção demanda a ativação de circuitos neurais específicos, o que exige diferentes estímulos ao longo da aula, já que após algum tempo o foco atencional pode ser desviado tanto por estímulos do ambiente quanto por processos centrais como o pensamento.

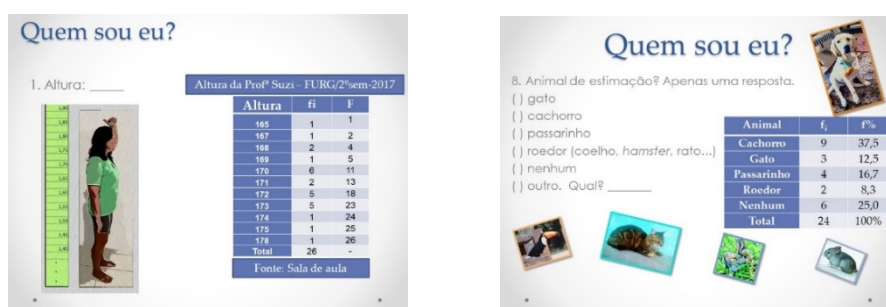


Figura 2 – Slides dos itens 1 e 8 do questionário da atividade “Quem sou eu?”

Fonte: Acervo pessoal da profa. Suzi Samá (2017)

Para que os estudantes mantenham o foco, é fundamental que o professor utilize outros recursos nas aulas seguintes. Assim, na terceira aula a planilha com os dados digitados foi impressa de forma que os estudantes, em grupo, organizassem tabelas e gráficos com os dados com o auxílio de transferidor, régua, compasso e lápis de cor. Apesar de serem alunos do Ensino Superior todos ficaram muito envolvidos com a construção dos gráficos no recurso papel e lápis.

Na quarta aula, os gráficos e tabelas elaborados pelos estudantes foram digitalizados e apresentados a turma que discutiu a adequação de cada um de acordo com as características do gráfico e o tipo de variável.

Importante destacar que a atividade “Quem sou eu?” teve por objetivo realizar uma exposição prévia dos conceitos básicos de estatística envolvendo aspectos do cotidiano do estudante. Isto porque o cérebro só está disposto a aprender aquilo que tem ligação com o que já é conhecido (COSENZA; GUERRA, 2011).

Atividade 2: Rotação por estações

O Modelo de Rotação por Estações envolve atividades diversas sendo pelo menos uma delas on-line (ANDRADE; SOUZA, 2016). Desta forma, organizamos as estações de forma que cada uma abordasse diferentes aspectos sobre o conceito a ser trabalho na aula. Os estudantes, reunidos em grupo, passam por cada uma delas realizando as atividades propostas. Como em algumas podem demandar mais tempo do que outras, é interessante que o número de estações seja maior do que de grupos de estudantes, de forma a evitar que algum grupo fique parado esperando os outros terminarem as atividades.

Na sala de aula de Estatística para alunos de Licenciatura foram organizadas estações que envolviam os seguintes conceitos estatísticos: medidas de tendência central, probabilidade, erros gráficos e questões do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM. Neste relato descrevo apenas as estações referentes aos dois últimos conceitos.

Em uma das estações os estudantes trabalharam com gráficos divulgados pela mídia televisiva nacional e internacional, os quais apresentavam algum tipo de erro (Figura 3). Os estudantes eram convidados a examinar os gráficos e identificar o erro cometido na sua construção. Esta atividade foi planejada de forma a promover a reflexão em relação a utilização da representação gráfica na divulgação das informações pela mídia. Cazorla (2004) destaca que o uso da Estatística “nem sempre respeita os princípios éticos da divulgação científica” (p.2). Em alguns casos, mesmo sem intenção, a informação pode mostrar uma realidade ‘camuflada’, o que, muitas vezes, induz o cidadão a tomar decisões equivocadas. Neste sentido, atividades que envolvam a análise crítica das informações estatísticas disponibilizadas na mídia são fundamentais para a formação de um cidadão crítico e responsável, capaz de tomar decisões conscientes em um mundo permeado pela informação estatística.

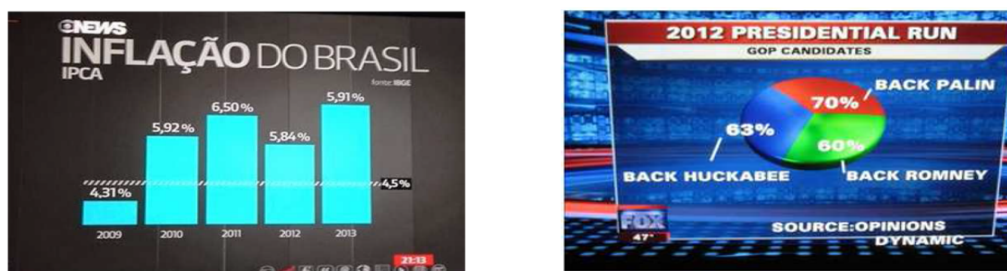


Figura 3 – Gráficos com erros apresentados na mídia nacional e internacional
Fonte: Arquivo pessoal da Profa Suzi Samá (2017)

Outra estação continha questões do Exame Nacional do Ensino Médio – ENEM de 2016, que envolviam a interpretação de dados apresentados em gráficos e tabelas. Pereira e Souza (2016) salientam que as “questões do ENEM devem envolver não só o reconhecimento dos conteúdos Estatísticos, mas também a sua interpretação, junto com a habilidade do raciocínio na resolução de problemas” (p. 1339). Assim, a estação possibilitou que os estudantes refletissem sobre os conceitos estatísticos que se espera que alunos concluintes deste nível de ensino dominem.

Como as atividades nas estações eram realizadas em grupo estas possibilitaram o debate e a reflexão coletiva. Garfield (2013) defende que o trabalho em grupo melhora a habilidade de comunicação, a capacidade de trabalhar em equipe, e possibilita aos alunos reestruturar os novos conceitos estatísticos adicionando-os em suas próprias estruturas cognitivas. Para Kenski (2008) é necessário repensar o ato comunicativo com fins educacionais, o qual realiza-se no diálogo, na troca, nas “múltiplas conexões entre as pessoas, unidas pelo objetivo comum de aprender e de conviver” (p. 663).

Vale aqui ressaltar a importância da compreensão do espaço educacional como um espaço social, onde a experimentação e o diálogo possibilitem ao estudante compreender e construir o seu atuar. Um processo de transformação na convivência, em que professores e estudantes modificam-se de maneira congruente enquanto permanecerem em interações recorrentes. O nosso viver se faz social enquanto aceita, acolhe, abre espaço ao outro como legítimo na convivência (MATURANA, 2006).

Atividade 3: Projetos de Aprendizagem

Na metodologia dos Projetos de Aprendizagem a aproximação dos conteúdos a serem abordados em sala de aula com o contexto dos estudantes se efetiva, uma vez que o tema a ser investigado parte do interesse e da curiosidade dos estudantes. Tal escolha possibilita que o aluno concentre sua atenção na atividade proposta em razão de sua significância. Segundo Bartoszeck e Bittencourt (2017), o processo de contextualização do

conhecimento favorece que as novas informações possam se ancorar nas vivências anteriores retidas na memória.

Em um Projeto de Aprendizagem, o estudante assume uma atitude ativa na construção do conhecimento. Esta atitude, por sua vez, desencadeia a motivação, também indispensável no processo de aprendizagem. Enquanto a emoção auxilia no registro das informações na memória de longo prazo, a motivação, com a liberação de uma substância denominada dopamina, ativa a região do bem-estar no cérebro, estimulando o estudante a focar a atenção na atividade proposta (IZQUIERDO, 2006).

O Projeto de Aprendizagem vai sendo delineado pelos estudantes a medida que buscam por informações sobre o tema escolhido, de forma a refutar e/ou validar as dúvidas e certezas sobre o mesmo. Estas informações podem ser encontradas em diversos materiais, como artigos científicos, sites da internet e livros. O compartilhamento de informações sobre o tema e a interação entre os estudantes possibilita refletir e reformular o planejamento do Projeto de Aprendizagem (SILVA, MENEZES e FAGUNDES, 2017). Segundo Bortoli e Teruya (2017), “a interação permite o aumento das ligações entre os neurônios, e consequentemente, a formação de novos circuitos e a geração de um novo conhecimento” (p. 74). Este, por sua vez, conforme Maturana (2006), é adquirido na convivência em um certo espaço, que pode ser a escola ou a universidade.

A partir das aprendizagens construídas no convívio com os colegas e no processo de coleta e elaboração das informações, os estudantes já podem iniciar a escrita da pesquisa, organizando a introdução e uma breve revisão da literatura, o que possibilita a construção de novos conhecimentos sobre o tema escolhido. A revisão de literatura auxilia na elaboração de um instrumento de coleta de dados, o qual precisa conter questões sobre o perfil dos respondentes e sobre o tema investigado. Na elaboração deste instrumento, é possível retomar os conceitos estatísticos já discutidos na disciplina ou apresentar aqueles necessários para o desenvolvimento do Projeto de Aprendizagem.

A seguir, os conceitos de população e métodos de amostragem são abordados. Com os dados já coletados os estudantes escolhem, com o auxílio da professora, a forma mais adequada de apresentar e resumir os dados, seja por meio de tabelas, gráficos ou medidas estatísticas. A escolha do melhor gráfico para representar um determinado conjunto de dados está vinculada ao reconhecimento dos elementos que o constituem e das suas inter-relações. De acordo com Kanno (2013) o fato da informação gráfica ser, predominantemente, visual “[...] permite uma leitura mais rápida e compreensão mais imediata por parte dos leitores” (p.11).

A inter-relação entre os conceitos estatísticos auxilia na escolha das medidas estatísticas utilizadas para resumir a informação sobre os dados coletados, bem como destaca a complexidade das possibilidades de

interpretação sobre a temática investigada no Projeto de Aprendizagem e o conhecimento que o aluno pode alcançar. Para Metring (2011) “uma boa rede neural não necessariamente se forma pelo acúmulo de conteúdo, mas sim pela capacidade crítica da pessoa em descobrir se a solução encontrada foi adequada” (p. 98).

Ensinar Estatística por meio dos Projetos de Aprendizagem se insere nesta proposta de relacionar os conteúdos a serem aprendidos com as experiências vivenciadas anteriormente. A complexidade do processo investigativo demanda, por parte do professor, uma habilidade para mediar a realização de uma pesquisa, pois, além de ter que possuir um conhecimento estatístico básico sobre os conceitos, também é exigida a compreensão das relações entre as variáveis e a leitura e interpretação dos dados.

Considerações

No presente relato busquei evidenciar o protagonismo, criatividade e autonomia dos estudantes na aprendizagem dos conceitos estatísticos por meio de atividades mais descontraídas e contextualizadas. Estas foram fundamentadas na Teoria da Biologia do Conhecer e nos estudos da Neurociência Cognitiva, tendo em vista que planejar atividades que promovam uma aprendizagem ativa auxilia na compreensão dos conceitos estatísticos.

A primeira buscou subsídios na emoção e interação no ambiente educacional, a segunda contribuiu na aprendizagem ativa dos conceitos estatísticos ao usar diferentes recursos didáticos o que possibilitou capturar a atenção dos estudantes e o registro das informações na memória de longo prazo. Na terceira, a possibilidade de o estudante escolher um tema de seu interesse para investigar, mobilizou a motivação e atenção, enquanto a emoção e a satisfação presente ao longo da realização da atividade auxiliaram no registro das informações na memória.

As atividades aqui apresentadas também podem ser adaptadas e modificadas para atender estudantes de outros níveis de ensino, bem como possibilitam explorar conceitos estatísticos para além dos que foram aqui abordados, dependendo da criatividade e intencionalidade do professor. Com este relato espero inspirar outros professores a repensarem sua prática pedagógica, a fim de superar as dificuldades dos estudantes na compreensão dos conceitos estatísticos.

Agradecimento

Agradeço a CAPES pelo financiamento do Pós-Doutorado que possibilitou este trabalho.

Referências

- ANDRADE, M. C. F.; SOUZA, P. R. Modelos de Rotação do Ensino Híbrido: estações de trabalho e sala de aula invertida. **E-Tech**, Florianópolis, v. 9, n. 1, 2016.
- BARTOSZECK, A. B.; BITTENCOURT, D. F. Alfabetização em Neurociência e Educação para Professores do Ensino Fundamental e Médio: um estudo exploratório. **Revista Paidéi@**. Unimes Virtual, v. 9, n.15, 2017
- BORTOLI, B.; TERUYA, T. K. Neurociência e Educação: Os Percalços e possibilidades de um caminho em construção. **Imagens da Educação**, v. 7, n. 1, p. 70-77, 2017.
- CAZORLA, I. Estatística ao alcance de todos. In: Encontro Nacional de Educação Matemática, 8., 2004, Recife. **Anais ... Recife: ENEM**, p 1-11, 2004.
- CORDANI, L. K. Caminhos da Educação Estatística ao Longo do Tempo: uma leitura pessoal. **Jornal Internacional de Estudos em Educação Matemática**. v. 8, n. 3, p. 154-178, 2015.
- COSENZA, R., GUERRA, L. **Neurociência e educação: como o cérebro aprende**. Porto Alegre: Artmed, 2011.
- GARFIELD, J. Cooperative Learning Revisited: From an Instructional Method to a Way of Life. **Journal of Statistics Education**. v. 21, n. 2, p.1-9, 2013.
- GAZZANIGA, M. S. et al. **Neurociência cognitiva: a biologia da mente**. Porto Alegre: Artmed, 2006.
- IZQUIERDO, I. **Memória**. Porto Alegre : Artmed, 2006.
- KANNO, M. **Infografe: Como e porque usar infográficos para criar visualizações e comunicar de forma imediata e eficiente**. São Paulo: Edição eletrônica, 2013.
- KENSKI, V. Educação e Comunicação: interconexões e convergências. **Educação & Sociedade**, Campinas, v. 29, n. 104 – Especial, p. 647-665, out, 2008.
- LENT, R. **Cem bilhões de neurônios: conceitos fundamentais da neurociência**. São Paulo: Atheneu, 2001.
- MATURANA, H. R. **Cognição, ciência e vida cotidiana**. Belo Horizonte: Ed. UFMG, 2006.
- MATURANA, H. R.; VARELA, F. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 5ªed. São Paulo: Palas Athena, 2005.
- METRING, R. A. **Neuropsicologia e aprendizagem: fundamentos necessários para planejamento do ensino**. Rio de Janeiro: Wak Editora, 2011.
- MORAN, J. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: BACICH, L.; MORAN, J. (Org.). **Metodologias Ativas para uma Educação Inovadora**. Porto Alegre: Penso, 2018.
- PEREIRA, F. A.; SOUZA, F. S. O Exame Nacional do Ensino Médio e a Construção do Letramento e Pensamento Estatístico. **Educ. Matem. Pesq.** São Paulo, v.18, n.3, p. 1319-1343, 2016.

PORCIUNCULA, M.; SAMÁ, S. Teaching Statistics Through Learning Projects. **Statistics Education Research Journal**. v.13, p.177 – 186, 2014.

RODRIGUES, P. F. S. (2016). Processos Cognitivos Visuoespaciais e Ambiente Visual Circundante: Implicações Educacionais. **Psicologia: Teoria e Pesquisa**. v. 32, n. 4, p. 1–10, 2016.

SAMÁ, S. P.; MOURA, G. M.; SANTOS, F. O. Ensino de Estatística e os Nativos Digitais: uma proposta para formação inicial de professores. **Caminhos da Educação Matemática em Revista**, Aracaju, v. 9, n.2, p. 48–62, 2019.

SILVA, P. F.; MENEZES, C. S.; FAGUNDES, L. C. Avaliação processual no Contexto de Projetos de Aprendizagem. **Informática na Educação: teoria & prática** Porto Alegre, v. 20, n.1, 2017.

TYNG, C. M. et al. The Influences of Emotion on Learning and Memory. **Frontiers in Psychology**, v. 8, n. 1454, p. 1–22, 2017.

VALENTE, J. A. A Comunicação e a Educação baseada no uso das Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação. **Revista UNIFESO–Humanas e Sociais**. v. 1, n. 1, 2014, p. 141–166.

A METODOLOGIA DE PROJETOS DE APRENDIZAGEM: PROJETOS PARA APRENDER OU PROJETOS PARA ENSINAR?

Tiago Dziekaniak Figueiredo²⁴

Introdução

*“tudo o que é dito é dito por alguém.
Toda reflexão faz surgir um mundo”,*

Maturana e Varela (2010, p. 32)

Ao iniciar este texto, as palavras de Humberto Maturana e Francisco Varela nos convidam a refletir sobre as distintas possibilidades de compreensões para determinado fenômeno e que algo pode ser descrito de diferentes formas, uma vez que cada sujeito carrega em si particularidades, emoções, modos de ver e descrever o mundo. Cada sujeito vive experiências de forma única, ou seja, vive a sua experiência, uma vez que: “a experiência é o que nos passa, o que nos acontece, o que nos toca. Não o que se passa, não o que acontece, ou que toca” (LARROSA, 2016, p. 18).

Neste contexto, buscamos por meio deste texto, “dar voltas com” sobre algumas possibilidades para o trabalho docente mediatizado por metodologias ativas, com ênfase na Metodologia de Projetos de Aprendizagem (MPA). Destacamos que Para Maturana (2014a, p. 200, grifo do autor), “a palavra conversar vem da união de duas raízes latinas: *cum* que quer dizer ‘com’, e *versare* que quer dizer ‘dar voltas com’ o outro”.

No texto apresentamos algumas ideias que caracterizam as metodologias ativas, destacando três abordagens e dando ênfase a Metodologia de Projetos de Aprendizagem (MPA). Além disso apresentamos um projeto desenvolvido com estudantes do curso de licenciatura em matemática da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Cabe salientar que como as experiências são únicas e intransferíveis não apresentamos aqui neste texto modelos, mas sim possibilidades de utilização da MPA que, de acordo com cada especificidade, podem ser adaptadas. Nosso intuito é promover um conversar sobre a MPA e como você professor, caso tenha interesse, pode utilizar em suas aulas.

²⁴ Doutor em Educação. Professor Adjunto na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Líder do Grupo de Pesquisa TANGRAM – Educação Matemática, Cultura e Tecnologia. E-mail: tiago@furg.br

Metodologias Ativas: algumas possibilidades e elementos para o planejamento de aula

A vida é um processo de aprendizagem ativa, de enfrentamento de desafios cada vez mais complexos

Moran (2018, p. 2)

Tardif e Lessard (2013), estabelecem uma sequência de elementos reconhecendo-os como necessários no ato de planejar, conforme o Quadro 1.

Quadro 1 – Fatores a serem considerados no planejamento

- Seu conhecimento dos alunos, suas diferenças, suas habilidades e seus interesses, seu comportamento em classe e seus hábitos de trabalho, bem como os “casos-problema”, para os quais devem prever medidas especiais de educação: alunos com dificuldades de aprendizagem, de comportamento, etc.
- As atividades anteriores e posteriores, pois elas definem as etapas em que os alunos se encontram.
- A natureza da matéria a ser ensinada, seu grau de dificuldade, seu lugar no programa, as relações a estabelecer com as outras matérias, etc.
- As atividades de ensino: exposição, exercícios, trabalho em equipe, perguntas aos alunos, retroações, etc.
- Os recursos e as obrigações: o tempo disponível, o tamanho do grupo, a arrumação do local, o material pedagógico, etc.

Fonte: (TARDIF; LESSARD, 2013, p. 212)

Ao considerarem estes fatores no desenvolvimento de um planejamento, evidencia-se o aspecto pedagógico atribuído ao fazer docente. Tais elementos mostram-se alinhados a uma perspectiva de valorização do saber e das práticas pedagógicas enraizadas às teorias que fundamentam o ato pedagógico, a compreensão e a valorização da profissão docente.

De um modo geral, com base nos elementos elucidados por Tardif e Lessard (2005) foi construída a Figura 1 que evidencia de forma aglutinadora, três questionamentos capazes de nos mobilizar diante da necessidade de planejar uma aula.



Figura 1 – Questionamentos para nortear o planejamento
Fonte: (FIGUEIREDO, 2021, p. 76).

Os questionamentos “O que ensinar?”, “Para quem ensinar?” e “Como Ensinar?” embora apareçam destacados estabelecem entre si uma íntima ligação. Ao planejar uma aula consideramos que não podemos pensar nestes questionamentos de forma isolada, mas sim de forma interligada, com uma certa conexão. Não há como pensar sobre o “Como ensinar?” sem saber “Para quem ensinar?” ou “O que ensinar?”, assim também é fragmentado pensar o “Para quem ensinar?” sem saber “O que ensinar?” ou “Como ensinar?”.

Embora saibamos dessa interdependência, consideramos importante destacar o que cada uma delas representa, e os motivos que as tornam questões capazes de nortear o planejamento.

O que ensinar?

Este questionamento está ligado aos conteúdos a serem ensinados. Se estamos falando em matemática temos por exemplo o Conjunto dos Números Reais, Matrizes e Determinantes entre outros. Se formos para o lado da História, temos por exemplo os As Guerras e Revoluções e por aí vai. São, de modo geral, os conteúdos entre outros, definidos pelos currículos escolares.

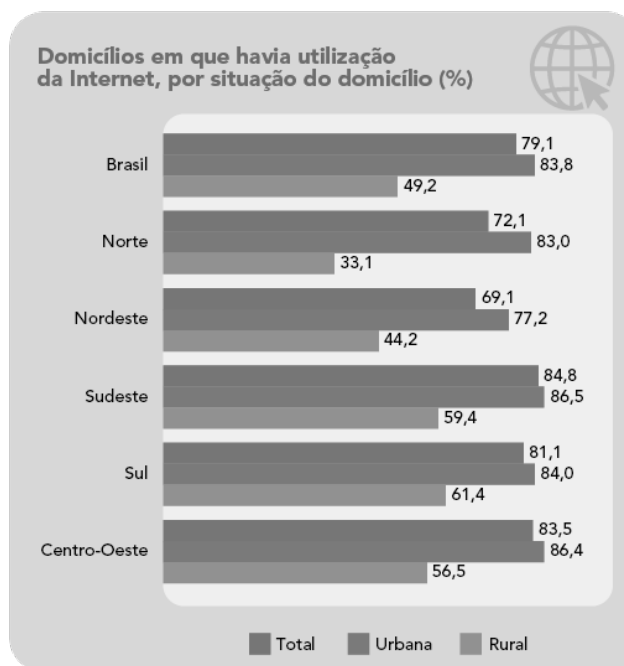
Para quem ensinar?

Ao nos questionarmos, “Para quem ensinar?” abre-se espaço para compreender as características, as demandas e as necessidades do público a ser atendido. Não podemos fazer uso de distintas tecnologias conectadas a internet se por exemplo os estudantes não possuírem acesso a ela e, mesmo parecendo algo incomum, muitas pessoas ainda não possuem acesso a rede.

Isso fica evidente segundo o levantamento que foi feito por meio da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) pelo IBGE, cerca de 45,9 milhões de brasileiros ainda não tinham acesso à internet em 2018. Este número corresponde a 25,3% da população com 10 anos ou mais de idade, ou seja, o público das séries finais do Ensino Fundamental e do Ensino Médio.

Seguindo esta linha, o Gráfico 1 evidencia o percentual de domicílios em que havia utilização da internet de forma geral no Brasil e, especificamente, nas cinco regiões que o compõe.

Gráfico 1 – Percentual de domicílios que havia utilização da internet



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Trabalho e Rendimento, Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua 2018.

No gráfico é possível perceber que nas regiões Norte e Nordeste há o menor percentual de domicílios que utilizavam internet tanto na zona rural quanto na zona urbana. Os dados nos auxiliam a delinear estratégias com foco a contemplar a totalidade de estudantes em cada região.

Como ensinar?

É um dos focos deste texto, e tem como objetivo definir as estratégias de ensino que serão utilizadas, as metodologias que serão adotadas pelo professor, compreendendo assim como afirma Moran (2018, p. 4) “[...] são grandes diretrizes que orientam os processos de ensino e aprendizagem e que se concretizam em estratégias, abordagens e técnicas concretas, específicas e diferenciadas”

Nesta fase, já identificados os conteúdos e o contexto dos estudantes, então é o momento do professor definir a metodologia e os instrumentos que irá utilizar. Importa destacar o que “[...] as estratégias de ensino são procedimentos adotados pelo professor para conduzir as atividades em sala de aula, no entanto, não estão limitadas a este ambiente” (PAIS, 2013, p. 25).

Ao evidenciar o uso de metodologias ativas para formação de sujeitos imersos no Século XXI, não podemos desvalorizar os processos e práticas que

corroboraram com a formação de milhares de pessoas ao longo das últimas décadas e destacamos que “[...] o ensino regular é um espaço importante, pelo peso institucional, anos de certificação e investimentos envolvidos, mas convive com inúmeros outros espaços e formas de aprender mais abertos, sedutores e adaptados às necessidades de cada um” (MORAN, 2018, p. 3).

Caba salientar que

O rompimento com as práticas pedagógicas tradicionais é um dilema para os docentes pois, em sua formação inicial e durante os vários anos de sua atuação profissional, foram orientados por tal modalidade de educação. Ao serem desafiados a pensar diferente, enfrentam dificuldades, por isso as práticas inovadoras têm, em geral, resultados apenas aos algum tempo. A passagem de protagonismo no espaço da sala de aula modifica o perfil docente requerido em espaços inovadores [...]. (DEBALD, 2020, p. 4).

Entretanto, diante dos avanços da sociedade e das necessidades impostas para a vida cotidiana encontramos nas metodologias ditas ativas possibilidades para enfrentar estes desafios e continuarmos formando sujeitos críticos, reflexivos e criativos, compreendendo as metodologias ativas que segundo Moran (2018, p. 4) “[...] são estratégias de ensino centradas na participação efetiva dos estudantes na construção do processo de aprendizagem, de forma flexível, interligada e híbrida”.

Além disso, o autor destaca que: “[...] as metodologias ativas dão ênfase ao papel protagonista do aluno, ao seu envolvimento direto, participativo e reflexivo em todas as etapas do processo, experimentando, desenhando, criando, com orientação do professor” (MORAN, 2018, p. 4).

Corroborando com isso, Valente (2018, p. 26) destaca que

As metodologias ativas são entendidas como práticas pedagógicas alternativas ao ensino tradicional. Em vez do ensino baseado na transmissão de informação, da instrução bancária, como criticou Paulo Freire (1970), na metodologia ativa, o aluno assume uma postura mais participativa, na qual ele resolve problemas, desenvolve projetos e, com isso, cria oportunidades para a construção de conhecimento (VALENTE, 2018, p. 26).

Ainda para o autor, destaca-se que “as metodologias ativas constituem alternativas pedagógicas que colocam o foco do processo de ensino e de aprendizagem no aprendiz, envolvendo-o na aprendizagem por descoberta, investigação ou resolução de problemas” (VALENTE, 2018, p. 27), ou seja, essas metodologias vão de encontro ao que chamamos de abordagens pedagógicas tradicionais, as quais centralizam no professor a responsabilidade de transmitir informações aos estudantes.

Diversas e distintas são as metodologias consideradas ativas e, neste texto, vamos “dar voltas com” sobre a aula invertida, a gamificação e a aprendizagem baseada em projetos, com ênfase na MPA.

Em relação a aula invertida, Moran (2018, p. 13) diz que trata-se de “[...] um modelo híbrido, que otimiza o tempo da aprendizagem e do professor. O conhecimento básico fica a cargo do aluno – com curadoria do professor – e os estágios mais avançados têm interferência do professor e também um forte componente grupal”.

Nesta abordagem, o estudante estuda previamente, e a aula se torna um espaço ativo de questionamentos, discussões e atividades práticas. Antes da aula o professor tem o compromisso de verificar as questões mais problemáticas e que carecem ser mais exploradas. As atividades de aula necessitam envolver uma quantidade significativa de questionamentos e atividades que sejam capazes de fazer os estudantes rememorarem, aplicarem e a ampliarem seus conhecimentos sobre o assunto.

Além disso, destaca-se que “para implantação da abordagem da sala de aula invertida, dois aspectos são fundamentais: a produção de material para o aluno trabalhar on-line e o planejamento das atividades a serem realizadas na sala de aula presencial” (VALENTE, 2018, p. 31), ou seja, os materiais disponibilizados para os estudantes devem estar bem estruturados e, para isso, é necessário que, por exemplo, os ambientes virtuais sejam planejados. Outro fator importante para o bom funcionamento desta abordagem é a necessidade de que os feedbacks das atividades desenvolvidas sejam imediatos.

Nesta conjectura, Valente (2018, p. 30) expressa que

A abordagem da sala de aula invertida não deve ser novidade para professores de algumas disciplinas, nomeadamente no âmbito das ciências humanas. Nessas disciplinas, em geral, os alunos leem e estudam o material sobre literatura ou filosofia antes da aula e, em classe, os temas estudados são discutidos. A dificuldade da inversão ocorre especialmente nas disciplinas das ciências exatas, nas quais a sala de aula é usada para passar o conhecimento já acumulado.

Ainda para o autor, cabe salientar que a abordagem tem sido uma solução encontrada pelas universidades como *Harvard University* e *Massachusetts Institute of Technology* para explorarem os avanços tecnológicos educacionais e minimizar a evasão e a reprovação (VALENTE, 2018).

Tratando-se sobre a gamificação entendemos que esta “[...] consiste em utilizar elementos presentes na mecânica dos games, estilos de games e forma de pensar dos games em contextos não game, como forma de resolver problemas e engajar os sujeitos” (SCHLEMMER, 2014, p. 74).

Ainda para autora, cabe ressaltar que “a gamificação se ocupa, então, de analisar os elementos presentes no design de jogo, que fazem-no ser divertido,

e adaptar esses elementos a situações que normalmente não são consideradas jogos” (SCHLEMMER, 2014, p. 77).

A gamificação pode ser entendida em duas perspectivas sendo elas: a da competição que sustenta-se por meio da pontuação, da premiação, da recompensa e etc. e a da cooperação no momento em que nas descobertas, nos desafios e nas demais ações o objetivo é valorizar o grupo e o trabalho coletivo. Diante disso, cabe salientar o que “a competição sadia não existe. A competição é um fenômeno cultural e humano, e não constitutivo do biológico. Como fenômeno humano, a competição se constitui na negação do outro [...] nelas não existe a convivência sadia, porque a vitória de um surge da derrota do outro” (MATURANA, 2009, p. 13). As palavras de Humberto Maturana nos convidam a refletir sobre o espaço de convivência que queremos estabelecer com nossos estudantes.

Cabe salientar que existem muitos jogos criados exclusivamente para fins educacionais e também outros que embora não tenham sido pensados para este fim podem ser incorporados ao fazer do professor por meio da intencionalidade atribuída a eles, além é claro dos softwares que permitem que o sujeito crie seus próprios jogos, tais como o *Scratch* (linguagem de programação desenvolvida pelo Grupo de Life-long Kindergarten no Media Lab do MIT).

Já tratando sobre a Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) entende-se que “[...] é um formato de ensino inovador, no qual os alunos selecionam muitos aspectos de sua tarefa e são motivados por problemas do mundo real que podem, e em muitos casos irão, contribuir para sua comunidade” (BENDER, 2014, p. 15), além disso, a ABP pode ser definida pela utilização de projetos baseados em questões ou problemas capazes de envolver os estudantes.

Ao buscarmos construir problemas interessantes para os estudantes nos deparamos com alguns questionamentos como por exemplo: O que é interessante para meus estudantes? O que eles gostam de assistir ou comer? Qual temática poderá envolver eles em um projeto? Estas questões não podem ser respondidas por nós professores, mas sim pelos nossos estudantes e é no possibilitar que os estudantes falem que poderemos construir propostas realmente significativas e envolventes para eles, surgindo assim a possibilidade de adotarmos a Metodologia de Projetos de Aprendizagem (MPA) como proposta para nossas aulas.

Projetos para aprender ou projetos para ensinar?

Se o ser humano deixa de ser uma criança perguntadora, curiosa, inventiva, confiante em sua capacidade de pensar, entusiasmado por explorações e por descobertas, persistente nas suas buscas de soluções, é porque nós, que o educamos, decidimos “domesticar” essa criança, em vez de ajudá-la

a aprender, a continuar aprendendo e descobrindo.

(FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 16)

Falar sobre o desenvolvimento de projetos na educação com certeza não é algo novo para grande parte dos professores. Quantas vezes estes sujeitos já desenvolveram projetos com seus estudantes? Entretanto, de todos estes projetos, quais deles os estudantes definiram a temática? Em quais deles os estudantes tiveram voz ativa para dizer sobre o que gostariam de pesquisar? Como contemplar 20 ou 30 estudantes na escolha por uma temática? Nós gostamos de muitas coisas, a música por exemplo pode ser uma delas e podemos propor um projeto voltado a conhecer as particularidades de cada estilo musical, mas será que meus estudantes têm essa mesma vontade? Você já se perguntou sobre isso?

Ao buscarmos trabalhar com metodologias ativas em sala de aula, a aprendizagem por meio de projetos com destaque a MPA (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001) que consiste no trabalho cooperativo entre estudantes e professores com foco na autonomia para a construção da aprendizagem, surge como uma proposta para envolver os estudantes e torná-los ativos no processo, ou seja

Quando falamos em ‘aprendizagem por projetos’ estamos necessariamente nos referindo à formulação de questões pelo autor do projeto, pelo sujeito que vai construir conhecimento. Partimos do princípio de que o aluno nunca é uma tábula rasa, isto é, partimos do princípio de que ele já pensava antes (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 16, Grifo das autoras).

Além disso, cabe destacar que,

Essa inversão de papéis pode ser muito significativa. Quando o aprendiz é desafiado a questionar, quando ele se perturba e necessita pensar para expressar suas dúvidas, quando lhe é permitido formular questões que tenham significação para ele, emergindo de sua história de vida, de seus interesses, seus valores e condições pessoais, passa a desenvolver a competência para formular e equacionar problemas. Quem consegue formular com clareza um problema, a ser resolvido, começa a aprender a definir as direções de sua atividade (FAGUNDES; SATO; MAÇADA, 1999, p. 16).

Ainda para as autoras, “[...] um projeto para aprender vai ser gerado pelos conflitos, pelas perturbações nesse sistema de significações, que constituem o conhecimento particular do aprendiz” (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 16). Neste sentido é importante compreender as diferenças entre um projeto

para aprender de um projeto para ensinar. Algumas destas diferenças podem ser observadas na Figura 2.

ENSINO X APRENDIZAGEM		
	ENSINO POR PROJETOS	APRENDIZAGEM POR PROJETOS
Autoria. Quem escolhe o tema?	Professores, coordenação pedagógica	Alunos e professores individualmente e, ao mesmo tempo, em cooperação
Contextos	Arbitrado por critérios externos e formais	Realidade da vida do aluno
A quem satisfaz?	Arbítrio da seqüência de conteúdos do currículo	Curiosidade, desejo, vontade do aprendiz
Decisões	Hierárquicas	Heterárquicas
Definições de regras, direções e atividades	Impostas pelo sistema, cumpre determinações sem optar	Elaboradas pelo grupo, consenso de alunos e professores
Paradigma	Transmissão do conhecimento	Construção do conhecimento
Papel do professor	Agente	Estimulador/orientador
Papel do aluno	Receptivo	Agente

Figura 2 – Diferenças entre ensino e aprendizagem por projetos

Fonte: (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 17).

Ao observar os elementos apresentados na Figura 2 é possível perceber, de forma objetiva, os papéis de cada sujeito e as principais características oriundas da adoção de cada metodologia. Se por um lado o ensino por projetos está centrado no papel do professor, das equipes diretivas ou do sistema escolar, por outro lado, sem desvalorizar a atuação do professor, a aprendizagem por projetos apresenta elementos capazes de tornar o estudante um sujeito ativo no processo de construção de sua aprendizagem.

Para construir um projeto de aprendizagem é importante compreender que

Usamos como estratégia levantar, preliminarmente com os alunos, suas certezas provisórias e suas dúvidas temporárias. E por que temporárias? Pesquisando, indagando, investigando, muitas dúvidas tornam-se certezas e certezas transformam-se em dúvidas; ou, ainda, geram outras dúvidas e certezas que, por sua vez, também são temporárias, provisórias. Iniciam-se então as negociações, as trocas que neste processo são constantes, pois a cada ideia, a cada descoberta os caminhos de busca e as ações são reorganizadas, replanejadas (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 17).

Por meio de suas certezas provisórias e suas dúvidas temporárias os estudantes são provocados a buscarem respostas e na busca, os estudantes precisarão selecionar e coletar informações relevantes, definindo e organizando procedimentos para validar as informações coletadas em relação aos seus questionamentos, bem como, organizar e divulgar o conhecimento por eles construídos (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001).

Importa destacar que os conhecimentos prévios dos estudantes são valorizados e a partir deles que os projetos são desencadeados, uma vez que

[...] é a partir de seu conhecimento prévio, que o aprendiz vai se movimentar, interagir com o desconhecido, ou com novas situações, para se apropriar do conhecimento específico – seja nas ciências, nas artes, na cultura tradicional ou na cultura em transformação (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 16)

A metodologia de Projetos de Aprendizagem é um bom exemplo de como as transformações acontecem sem que sejam programadas. As dúvidas que surgem dos próprios alunos são por eles respondidas, conseqüentemente reformuladas e passíveis de novamente serem sanadas. Por meio do trabalho com projetos de aprendizagem, as dúvidas motivam o aprender e não se calam a partir do momento em que são respondidas.

Há diferentes possibilidades para que seja efetivada a construção de um projeto que surge a partir das necessidades dos alunos. Ao criarem e decidirem os estudantes passarão a se motivar com o trabalho proposto. Entretanto, cabe ao professor respeitar e orientar os alunos no sentido de que os mesmos possam caminhar na busca da construção de suas próprias aprendizagens. Além disso, cabe ressaltar que “[...] no trabalho com projetos de aprendizagem, nós, professores, também partimos de certezas provisórias e levantamos dúvidas temporárias sobre nossos próprios procedimentos pedagógicos” (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 16).

E os conteúdos, como ficam? Para as autoras,

[...] a prioridade não é o conteúdo em si, formal e descontextualizado. A proposta é aprender conteúdos, por meio de procedimentos que desenvolvam a própria capacidade de continuar aprendendo, num processo construtivo e simultâneo de questionar-se, encontrar certezas e reconstruí-las em novas certezas. Isto quer dizer: formular problemas, encontrar soluções que suportem a formulação de novos e mais complexos problemas. Ao mesmo tempo, este processo compreende o desenvolvimento continuado de novas competências em níveis mais avançados, seja do quadro conceitual do sujeito, de seus sistemas lógicos, seja de seus sistemas de valores e de suas condições de tomada de consciência (FAGUNDES; SATO; LAURINO, 2001, p. 24).

Ou seja, os conteúdos não são deixados de serem trabalhados, mas são abordados de forma contextualizada diante dos desejos e inquietações dos estudantes, tornando o papel do professor também essencial neste processo construído de forma cooperativa e colaborativa em sala de aula.

E na prática, como se desenvolve um projeto de Aprendizagem?

Para ilustrar a possibilidade do trabalho envolvendo a MPA trazemos neste texto uma proposta desenvolvida por meio de um Projeto de Ensino da Graduação – PEG com acadêmicos do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal da grande Dourados – UFGD nos anos de 2017, 2018 e 2019. O projeto tinha por objetivo a construção de livros digitais contendo propostas pedagógicas envolvendo a MPA e o uso de tecnologias digitais. Ao todo foram produzidos quatro volumes da coleção denominada “Informática na Educação Matemática: possibilidades para o atual e o futuro professor²⁵”. Nos livros da coleção, são apresentadas as propostas de aulas criadas pelos acadêmicos com base na MPA e a integração de tecnologias digitais.

Como futuros professores, os acadêmicos foram provocados a desenvolverem um PA por meio da escolha de temas de seus interesses. Como não teríamos estudantes envolvidos nas atividades, os futuros professores ficaram encarregados de executarem todas as etapas da construção de um PA, sendo elas: a definição do tema, o levantamento das certezas provisórias e das dúvidas temporárias, a pesquisa e a coleta de materiais, a elaboração de atividades envolvendo conteúdos de matemática imbricados ao uso de tecnologias digitais e a socialização dos conhecimentos oriundos do processo. Destaca-se que em cada momento o papel de cada sujeito era discutido como forma de estabelecer as relações e envolvimento necessários.

A Tabela 1 apresenta os trabalhos desenvolvidos e registrados nos três últimos volumes da coleção. Destaca-se que no primeiro volume a exigência da adoção da MPA não foi efetivada e por isso, apresentamos apenas os volumes 2, 3 e 4.

Tabela 1 – Trabalhos produzidos e divulgados nos livros

Título da proposta	Volume da Coleção
Matemática financeira com o uso do aplicativo Minhas Economias	2
Sistema monetário brasileiro com o uso do aplicativo Conversor de Moeda (taxas de câmbio)	2
Criação de listas, tabelas e gráficos com o uso do Excel	2
Atividade sobre razão e proporção usando o software Sketchup	2
Probabilidade e estatística usando o recurso calc do Libre Office	3
Porcentagem com o uso do aplicativo Meu Níver	3
Função do primeiro grau com uso do software Geogebra	3

²⁵ O download dos livros pode ser realizado no site: <https://gptem.webnode.com>

Matrizes em situações da vida real por meio da criptografia utilizando o software Criptografando	4
Matemática e genética: explorando o aplicativo Custom	4
Motos e o uso do software Libre Office Calc	4
Música e matemática no APP Calculando	4

Fonte: (<https://gptem.webnode.com/livros-publicados/>)

Ao todo foram produzidos 11 trabalhos (4 no volume 2, 3 no volume 3 e 4 no volume 4) que versam sobre temáticas de interesse dos grupos de trabalho envolvendo algum software ou aplicativo. Dos 11 trabalhos 3 foram escolhidos para serem apresentados e brevemente discutidos neste artigo.

Cabe destacar que no início do desenvolvimento das atividades três questões emergiram de forma muito enfática, sendo elas: Como trabalhar em uma turma de 40 estudantes com 40 temas diferentes? Como auxiliar na construção de 40 PA? Como trabalhar com a MPA em 4 ou 5 turmas? Tais questionamentos são pertinentes uma vez que realmente é inviável trabalhar ao mesmo tempo com uma quantidade muito grande de projetos e é por isso, que os interesses individuais são agrupados por proximidade gerando então grupos de trabalho. Para exemplificar a tabela 2 apresenta um modelo de escolha e definição dos grupos com dados fictícios.

Tabela 2 – Exemplificação de agrupamento por temas de interesse

Temas escolhidos por uma turma de 15 alunos	Agrupamento por consenso e temas aproximados	Definição dos grupos de trabalhos
- Futebol - Jogos - Comidas típicas do Nordeste - Livros - Funk - Harry Potter - Basquete - Viagens - Literatura - Festas - Música - Culinária - Avião - Doces brasileiros - violão	- Futebol - Jogos - Basquete	Grupo 1 Jogos
	- Comidas típicas do Nordeste - Viagens - Culinária - Avião - Doces brasileiros	Grupo 2 Viagens e sabores
	- Livros - Harry Potter - Literatura	Grupo 3 Livros e literatura
	- Funk - Festas - Música - Violão	Grupo 4 Festas e música

Fonte: O autor.

Com base na Tabela 1, percebe-se a multiplicidade de temas que podem emergir em uma turma e, diante da definição dos temas o professor, juntamente com os estudantes, inicia um processo de aproximação dos mesmos, buscando organizar grupos de trabalhos que tratem sobre as temáticas escolhidas. Por

meio da formação dos grupos não se tem mais quinze projetos mas quatro que contemplam todas as temáticas de interesse e os alunos não irão trabalhar de forma isolada, mas sim em grupos.

A partir da organização dos grupos os estudantes partem para a pesquisa e conforme as descobertas vão surgindo estas são compartilhadas com o professor e os demais estudantes. O professor por sua vez começa então a inserir os conteúdos curriculares de forma contextualizada promovendo uma “dança” entre teoria e prática despertando nos estudantes a compreensão sobre a importância de aprender os conteúdos e suas aplicações na vida cotidiana.

Para ilustrar, no quadro 2 apresentamos um recorte de uma das atividades criadas durante a execução do projeto.

Quadro 2 – Recorte de uma atividade envolvendo a MPA

Matrizes em situações da vida real por meio da criptografia utilizando o software Criptografando

Contextualizando o estudo de matrizes e determinantes por meio da criptografia a atividade propõe a reflexão sobre aplicabilidades destes conteúdos e é potencializada através da utilização do software Criptografando. Na Figura 3 é apresentado um recorte do plano de aula em que algumas informações básicas podem ser conferidas.

Conteúdo: Matrizes, determinantes, matrizes inversas e operações entre matrizes.									
Ano: 2º ano do ensino médio.									
Tempo de duração: Três aulas de 50 minutos									
Objetivos: Apresentar o conceito por meio do software Criptografando com Matrizes. Compreender a importância do conceito de matrizes, determinantes, matrizes inversas e operações entre matrizes em situações da vida real por meio da criptografia. Analisar como se dá a aplicação desses temas em algumas situações-problema.									
Desenvolvimento									
Para o desenvolvimento dessa aula a dividirei em fases, como segue abaixo:									
OBSERVAÇÃO: A aula será desenvolvida no laboratório de informática.									
Fase 1: Apresentarei à turma a tabela alfanumérica abaixo									
Tabela 1 – Tabela alfanumérica									
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
U	V	W	X	Y	Z	.	!	#	
21	22	23	24	25	26	27	28	29	30

Figura 3 – Recorte do plano de aula sobre matrizes e determinantes com o uso do Criptografando

Fonte: (https://gptem.webnode.com/_files/200000225-89f0f89f12/Livro_4-9.pdf)

Fonte: O autor.

Na atividade que pode ser conhecida na íntegra acessando livro digital produzido, ao evidenciar a história da criptografia desde sua origem até os dias atuais, o autor propõe um diálogo sobre a aplicabilidade do conteúdo de matrizes. Além disso também é proposto a exibição de um filme que trata sobre a temática como forma de potencializar o desenvolvimento das atividades utilizando o software criptografando.

A curiosidade é o ponto forte da atividade, uma vez que é potencialmente capaz de envolver os alunos na proposição e resolução de enigmas por meio da criptografia. Os alunos além de perceber as relações entre matrizes e determinantes também serão incentivados a desenvolver o raciocínio lógico na busca por decifrar e elaborar códigos.

Considerações finais

Cabe destacar que o primeiro passo para que as metodologias ativas façam parte de suas aulas é o querer. Ninguém faz nada sem querer fazer. Para Maturana (2009), o não querer fazer é o lado oculto da emoção que expressamos ao afirmar que não sabemos fazer alguma coisa, ou seja, podemos dizer que não sabemos usar metodologias ativas em nosso fazer pedagógico, entretanto, por trás disso, o que está oculto na emoção do não saber é a emoção de não estar motivado a fazer, a emoção de não querer mudar, de não querer aprender.

Importa dizer que os exemplos aqui trazidos refletem a especificidade formativa de estudantes do curso de licenciatura em matemática, entretanto como nossa intenção não é apresentar modelos, mas sim fazer um convite ao pensar sobre as possibilidades de desenvolver um PA em diversos contextos entendemos que cabe ao professor, diante de suas necessidades (re)adaptar as propostas.

Na MPA, alunos e professores assumem o compromisso com a pesquisa ao estabelecer uma estreita relação entre a aprendizagem que acontece na escola e na vida. Viver esta experiência nos faz compreender a multiplicidade de saberes que se engendram no coletivo e que são capazes de mobilizar uma prática docente, na qual o compartilhamento de ideias e propostas pautadas pelo coletivo irão defini-las.

Como professores, necessitamos nos respaldar de metodologias capazes de motivar nossos alunos para construírem seu conhecimento e, neste sentido, destacamos o uso da metodologia de projetos de aprendizagem como uma possibilidade nesta construção, uma vez que esta metodologia possibilita uma construção coletiva e que pode ser pautada no contexto social e cultural dos envolvidos, promovendo a valorização do conhecimento prévio de cada sujeito.

Referências

- BENDER, W. N. **Aprendizagem baseada em projetos: educação diferenciada para o século XXI**. Porto Alegre: Penso, 2014.
- DEBALD, B. Ensino Superior e aprendizagem ativa: da reprodução à construção de conhecimentos. In: DEBALD, B. (Org.). **Metodologias ativas no ensino superior: o protagonismo do aluno**. Porto Alegre: Penso, 2020, p. 1-8.
- FAGUNDES, L. C.; SATO, L. S.; LAURINO, D. P. **Aprendizes do futuro: as inovações começaram**. Brasília: PROINFO/SEED/MEC, 2001.
- FIGUEIREDO, T. D. **O eu-professor coletivo-singular: discursos sobre as tecnologias em uma rede fechada de conversações**. 1. Ed. Curitiba: Appris, 2021.
- LARROSA, Jorge. **Tremores: escritos sobre a experiência**. 1. Ed. 2. Reimp. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2016.
- MATURANA, H. **A ontologia da realidade**. 3. Ed. Belo Horizonte, MG: Editora UFMG, 2014.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagens na educação e na política**. Belo Horizonte: Editora da UFMG, 2009.
- MATURANA, H.; VARELA, F. J. **A árvore do conhecimento: as bases biológicas da compreensão humana**. 8. ed. São Paulo: Palas Athena, 2010.
- MORAN, J. M. Metodologias ativas para uma aprendizagem mais profunda. In: MORAN, J.; BACICH, L. (Orgs.). **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018, p. 1-25.
- PAIS, L. C. **Ensinar e aprender Matemática**. 2. Ed. Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2013.
- SCHLEMMER, E. Gamificação em espaços de convivência Híbridos e multimodais: Design e cognição em discussão. **Revista da FAEBA – Educação e Contemporaneidade**, Salvador, v. 23, n. 42, p. 73-89, jul./dez. 2014. Disponível em: <https://www.revistas.uneb.br/index.php/faeaba/article/view/1029>. Acesso em: 23/08/2021.
- TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente: elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas**. 8. Ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2013.
- VALENTE, J. A. A sala de aula invertida e a possibilidade do ensino personificado: uma experiência com a graduação em midialogia. In: MORAN, J.; BACICH, L. **Metodologias ativas para uma educação inovadora: uma abordagem teórico-prática**. Porto Alegre: Penso, 2018. p. 1-25.

DISCURSOS DE PROFESSORES FORMADORES SOBRE O ENSINO REMOTO EMERGENCIAL COM TECNOLOGIAS DIGITAIS DE INFORMAÇÃO E COMUNICAÇÃO (EREMTDIC)

Tiago Dziekaniak Figueiredo²⁶
Natália Iryna de Sant'Ana Brandão²⁷

Introdução

Vivemos imersos em um contexto digital. Um contexto que flui no devir de uma sociedade que se transforma cotidianamente impulsionada pelo reflexo dos avanços da ciência. Dificilmente encontramos algum sujeito que não faça uso de algum recurso digital, seja ele um caixa eletrônico, um celular, um notebook ou um tablet, entre outros tantos.

Tais avanços nos impõe (re)pensar o papel da escola e dos professores neste contexto. Como lidar com tantas novidades em tão curto prazo de tempo? O que fazer com tecnologias cada vez mais avançadas? Como ministrar aulas em um contexto digital?

Para Moran (2013, p. 12),

Enquanto a sociedade muda e experimenta desafios mais complexos, a educação formal continua, de maneira geral, organizada de modo previsível, repetitivo, burocrático, pouco atraente. Apesar de teorias avançadas, predomina na prática, uma visão conservadora, repetindo o que está consolidado, o que não oferece riscos nem grandes tensões.

Moran (2013) já nos alerta em relação aos avanços do mundo digital evidenciando uma gama de possibilidades para o uso das tecnologias digitais ao mesmo tempo que faz com que as instituições de ensino sintam-se perplexas sobre o que fazer com elas. É importante ressaltar que “a escola precisa reaprender a ser uma organização efetivamente significativa, inovadora, empreendedora. Ela é previsível demais, burocrática demais, pouco estimulante para os bons professores e alunos” (MORAN, 2013, p. 12).

Neste sentido estamos desenvolvendo um estudo em nível de mestrado, vinculado ao Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD buscando compreender quais as concepções pedagógicas sobre o Ensino Remoto Emergencial com

²⁶ Doutor em Educação. Professor Adjunto na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Líder do Grupo de Pesquisa TANGRAM – Educação Matemática, Cultura e Tecnologia. E-mail: tiago@furg.br

²⁷ Mestranda em Ensino de Ciências e Matemática pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: nataliairyna@gmail.com

Tecnologias Digitais – EREMTDIC emergem dos discursos coletivos de professores do curso de matemática da Universidade Federal da Grande Dourados – UFGD.

Metodologia

A pesquisa está dividida em duas etapas: a primeira foi dedicada ao estudo teórico buscando dar ênfase e sustentação ao desenvolvimento do estudo. A segunda etapa consiste na elaboração e aplicação de questionários de pesquisa e análise destes dados por meio da construção de discursos coletivos envolvendo a participação de cinco professores formadores da área de Educação Matemática que atuam no curso de Matemática da UFGD.

A pesquisa é de cunho qualitativo baseada nas ideias de (LANKSHEAR; KNOBEL, 2008) uma vez que busca compreender como as pessoas interpretam e identificam as potencialidades para o trabalho pedagógico mediatizado pelas tecnologias digitais em tempos de ensino remoto emergencial.

Para coleta dos primeiros dados da pesquisa foi elaborado um questionário com três questões abertas (Quadro 1) e aplicado aos professores.

Quadro 1 – Questões de pesquisa

1. A necessidade do isolamento social, decorrente da pandemia causada pelo Covid-19, nos anos de 2020 e 2021 apresentou uma série de desafios para a educação, sobretudo ao professor. De forma repentina, as atividades letivas deixaram de ser presenciais-materiais-síncronas e passaram a ser remotas-digitais-polisíncronas, por meio de diferentes experiências de ensino remoto emergencial, algumas delas mediadas por TDIC. Diante do exposto, conte-nos sobre a sua experiência com o EREMTDIC no contexto da pandemia. Você já conhecia ou já tinha trabalhado no formato do ensino remoto? Você recebeu formação inicial para o ensino remoto com TDIC (disciplinas cursadas na graduação ou pós-graduação, projetos e etc.)? Você já tinha participado anteriormente de alguma formação continuada para EREMTDIC (curso, capacitação)? Você já tinha lido ou estudado algo sobre o tema tecnologias no ensino remoto (obras ou autores)? de forma geral, como você considera a suficiência/adequação de seus conhecimentos didáticos/pedagógicos para utilização das tecnologias digitais no seu fazer docente diante do ensino remoto durante a pandemia? Como a instituição educacional que você trabalhava em 2020 estava estruturada para o trabalho remoto envolvendo TDIC?

2) O isolamento social e a suspensão/restrrição de atividades presenciais coletivas levaram a adoção do EREMTDIC de forma abrupta, emergindo desafios que exigiram esforços dos docentes para trabalhar de forma diferente do que estavam, na maioria das vezes, habituados e em uma outra perspectiva de atuação docente, com os recursos já disponíveis e com outros que puderam providenciar. Diante disso, na sua realidade houve debate/planejamento que antecedeu a adoção do EREMTDIC? Você participou deste debate/planejamento? Foram elaboradas e expedidas normas, diretrizes ou orientações para o EREMTDIC? Que recursos tecnológicos a sua instituição disponibilizou para você utilizar? A Instituição disponibilizou/preparou atividades de formação para lhe auxiliar neste processo? Você considerou estes recursos e atividades suficientes para o EREMTDIC? Considerou alguma particularidade decorrente da sua

atuação como um formador(a) de professores(a)? Quais TDIC você utilizou em suas aulas e como elas foram utilizadas?

3) Com a retomada, mesmo que parcial e gradual, de atividades letivas presenciais, o que você incorporou de recursos e práticas que utilizou durante o EREMTDIC? Quais TDIC foram inseridas no seu fazer docente durante o EREMTDIC e quais permanecem ou você pretende que permaneçam (tanto considerando as que você não tinha utilizado antes, como também as que utilizava pontualmente e passou a usar de forma mais recorrente)? Considerando a sua formação e a sua atuação como formador(a) de professores(as), o que você considera como contribuições das experiências vivenciadas com o EREMTDIC durante a pandemia para a formação de professores(as)?

Fonte: Os autores (2022).

Como em nosso estudo não buscamos quantificar nem compreender as falas singulares dos colaboradores, mas sim compreender o que este grupo de sujeitos pensa e faz de forma coletiva, e para isso, encontrando no Discurso do Sujeito Coletivo (DSC) de Lefèvre e Lefèvre, uma proposta de análise. Os autores expressam que a técnica é capaz de auxiliar na organização dos dados qualitativos, de forma sistemática e padronizada agregar depoimentos sem reduzi-los a quantidades.

No DSC, “[...] os resultados podem ser generalizados e aparecem, numa escala coletiva, como uma opinião naturalmente se apresenta, isto é, como depoimento sob a forma de discurso. (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2010, p. 16). É importante destacar que no DSC, “[...] os depoimentos são redigidos na primeira pessoa do singular, com vistas a produzir no receptor o efeito de uma opinião coletiva expressando-se diretamente como fato empírico, pela ‘boca’ de um único sujeito de discurso”. (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2010, p. 27).

O DSC consiste, então, numa forma não-matemática nem metalinguística de representar (e de produzir), de modo rigoroso, o pensamento de uma coletividade, o que se faz mediante uma série de operações sobre os depoimentos, que culmina em discursos-síntese que reúnem respostas de diferentes indivíduos, com conteúdos discursivos de sentido semelhante. (LEFÈVRE; LEFÈVRE, 2005b, p. 25).

Para que seja possível a construção de um DSC, é necessário identificar quatro operadores, que são as Expressões-Chave (E-Ch), as Idéias Centrais (ICs), as Ancoragens (ACs) e finalmente os Discursos do Sujeito Coletivo (DSCs). No Quadro 2, podemos identificar o significado de cada um dos operadores.

Quadro 2 – Os operadores do DSC

As E-Ch, são trechos selecionados do material coletado, que descrevem o conteúdo. E-Ch são trechos selecionados do material verbal de cada depoimento, que melhor descrevem seu conteúdo. Podem ser trechos contínuos ou descontínuos que o pesquisador deve selecionar que revelam a teoria subjacente. Ao selecionar as E-Ch, devemos retirar do discurso tudo o que for irrelevante, ficando apenas com partes que revelam a essência do pensamento, de forma literal ao como ele aparece.

ICs são fórmulas sintéticas que descrevem o(s) sentido(s) presentes nos depoimentos de cada resposta e também nos conjuntos de respostas de diferentes indivíduos, que apresentam sentido semelhante ou complementar. São expressões linguísticas que expressam de forma mais objetiva o sentido ou os sentidos das E-Ch de cada discurso analisado. Em síntese as E-Ch são expressivas, literais enquanto as ICs são abstratas, conceituais.

ACs são como as ICs, fórmulas sintéticas que descrevem não os sentimentos, mas as ideologias, os valores, as crenças, presentes no material verbal das respostas individuais ou das agrupadas, sob a forma de afirmações genéricas destinadas a enquadrar situações particulares. Na metodologia do DSC, considera-se que existem ACs apenas quando há, no material verbal, marcas discursivas explícitas dessas afirmações genéricas.

DSCs são a reunião das E-Ch presentes nos depoimentos, que têm ICs e/ou ACs de sentido semelhante ou complementar.

Fonte: Livro *O Discurso do Sujeito Coletivo: um novo enfoque em pesquisa qualitativa* (Desdobramentos)

Com os dados oriundos dos questionários, aplicando a técnica do DSC construímos uma tabela (Quadro 3) denominada Instrumento de Análise dos Dados (IAD 1) para destacar as ideias centrais, as expressões-chave e as ancoragens.

Quadro 3 – Recorte do IAD I

Expressões chaves	Ideias central	Ancoragens
Não realizei formação inicial ou continuada para EREMTDIC, especificamente relativa aos recursos criados para a Educação à Distância (EaD), que penso serem importantes para o trabalho com o Ensino Remoto (EREM), mesmo que esses formatos tenham diferenças. A universidade ofereceu várias capacitações sobre a EaD, mas, nunca me interessei. Concernente ao ensino de Matemática com TDIC em aulas presenciais tenho desenvolvido estudos desde a graduação e pós-graduação. Entretanto, como não conhecia os ambientes virtuais de educação e suas ferramentas para o desenvolvimento de atividades síncronas ou assíncronas tive dificuldades para integrar o uso das TDIC nesses ambientes. Outra dificuldade didático-pedagógica foi aprender a promover interações com os alunos e entre os alunos, bem como sustenta-las em ambientes virtuais. Realmente a vivência com EREMTDIC, no período da pandemia, ainda não foi completamente assimilado por mim. Trabalhei alguns anos na Educação Básica como professor de Matemática e numa dessas escolas, da rede particular, nos anos de 2002 e 2003 atendia ao plantão de dúvidas para alunos utilizando plataforma do Sistema de Ensino (COC) onde era possível utilizar o mouse do computador para desenhar (figuras geométricas, gráficos e escrever como se faz hoje com a mesa digitalizadora), falar e escutar os alunos que residiam em diversas cidades (Dourados, Recife, Salvador, São Paulo, São Carlos enfim onde havia franquia desse sistema de ensino) de maneira síncrona. A época só não era possível a interação por vídeo (na tela do computador só era possível exibir os desenhos e a escrita cursiva). Essa experiência no passado me ajudou agora na época da pandemia, onde revivi o atendimento e ensino remoto com o adicional de poder ver os alunos pelo vídeo. Dessa experiência no passado para a experiência no presente ficou nítida a limitação provocada pelos meios tecnológicos que os alunos dispunham. Naquela época os alunos tinham uma tecnologia de ponta para a época decorrente sobretudo das condições socioeconômicas dos mesmos. Nos dias atuais a precariedade de infraestrutura de rede e também dos terminais de acesso (Computadores, celulares, tablets) foi marcante. Quanto a preparação prévia para utilizar o ensino remoto vejo que em 2002 eu tive um curso e treinamento para isso e que não se verificou na atual instituição em que trabalho no período da pandemia.	Formação continuada, Estudos e pesquisa das TDIC Descompasso com os tempos atuais Recursos utilizados Falta de experiência Contato com alunos Pensar, repensar, planejar e replanejar Ambiente adequado Falta de comunicação Integração das necessidades Infraestrutura	Formação de professores

Fonte: Os autores (2022).

Após a identificação das ideias centrais seguindo novamente a técnica do DSC elaboramos uma outra tabela (Quadro 4) denominada Instrumento de Análise do Discurso II – IAD II na qual agrupamos as ideias centrais de igual sentido ou de sentido similar.

Quadro 4 – Recorte do IAD II

Não realizei formação inicial ou continuada para EREMTDIC, especificamente relativa aos recursos criados para a Educação à Distância (EaD). A universidade ofereceu várias capacitações sobre a EAD como não conhecia os ambientes virtuais de educação e suas ferramentas para o desenvolvimento de atividades síncronas ou assíncronas tive dificuldades para integrar o uso das TDIC nesses ambientes. preparação prévia para utilizar o ensino remoto vejo que em 2002 eu tive um curso e treinamento para isso e que não se verificou na atual instituição em que trabalho no período da pandemia. A UFGD forneceu uma formação básica sobre ferramentas que poderiam ser utilizadas mas isso não foi suficiente. Embora eu tenha utilizado vários recursos, várias ferramentas e tenha um conhecimento prévio para elas, a falta de formação específica para esse tipo de situação foi determinante. Não recebemos formação adequada tanto na graduação quanto agora ao precisar trabalhar neste formato. Não houve debate e planejamento coletivo com a participação docente para a adoção do EREMTDIC. Houve formação oferecida pela faculdade EaD, totalmente insuficiente e instrumentista. não houve reflexão sobre o que estava sendo tratado/apresentado. Além disso, considero que a formação precisa ser um espaço para estudo de questões afetivas que influenciam na participação dos alunos e do professor no ambiente virtual. Concerne ao ensino de Matemática com TDIC em aulas presenciais tenho desenvolvido estudos desde a graduação e pós-graduação. Trabalhei alguns anos na Educação Básica como professor de Matemática e numa dessas escolas, da rede particular, nos anos de 2002 e 2003 atendia ao plantão de dúvidas para alunos utilizando plataforma do Sistema de Ensino (COC) onde era possível utilizar o mouse do computador para desenhar (figuras geométricas, gráficos e escrever como se faz hoje com a mesa digitalizadora), falar e escutar os	A UFGD forneceu uma formação básica sobre ferramentas que poderiam ser utilizadas mas isso não foi suficiente. Houve formação oferecida pela faculdade EaD, totalmente insuficiente e instrumentista, não houve reflexão sobre o que estava sendo tratado/apresentado. Não houve debate e planejamento coletivo com a participação docente para a adoção do EREMTDIC, uma vez que considero que a formação precisa ser um espaço para estudo de questões afetivas que influenciam na participação dos alunos e do professor no ambiente virtual. Como formador de professores buscava elaborar materiais que fossem o mais interativo possível, criei um avatar que pudesse me representar nos materiais disponibilizados e nele inseria caixas de mensagens como se estivesse conversando com os estudantes entretanto, como não conhecia os ambientes virtuais de educação e suas ferramentas para o desenvolvimento de atividades síncronas ou assíncronas tive dificuldades para integrar o uso das TDIC nesses ambientes, contudo, precisamos continuar nos atualizando para, caso seja necessário, sabermos como utilizar e ensinar nesses ambientes virtuais. Eu já trabalhava um pouco nessa perspectiva das tecnologias digitais mas nunca pensando no ensino remoto ou na EaD, sempre foi com o foco no presencial. Concerne ao ensino de Matemática com TDIC em aulas presenciais tenho desenvolvido estudos desde a graduação e pós-graduação, Embora eu tenha utilizado vários recursos, várias ferramentas e tenha um conhecimento prévio para elas, a falta de formação específica para esse tipo de situação foi determinante. Conheço bastante sobre softwares de geometria dinâmica, sobre o uso de aplicativos e demais ferramentas, mas nunca pensando no ensino remoto ou na EaD, sempre foi com o foco no presencial.
--	--

Fonte: Os autores (2022).

Utilizando a técnica foi construído um discurso o qual foi intitulado intitulado DSC1 – A formação para o EREMTDIC.

Analizando o DSC

Neste trabalho, iremos apresentar e discutir o DSC1 – A formação para o EREMTDIC.

A UFGD forneceu uma formação básica sobre ferramentas que poderiam ser utilizadas mas isso não foi suficiente. Houve formação oferecida pela faculdade EaD, totalmente insuficiente e instrumentista, não houve reflexão sobre o que estava sendo tratado/apresentado. Não houve debate e planejamento coletivo com a participação docente para a adoção do EREMTDIC, uma vez que considero que a formação precisa ser um espaço para estudo de questões afetivas que influenciam na participação dos alunos e do professor no ambiente virtual. Como formador de professores buscava elaborar materiais que fossem o mais interativo possível, criei um avatar que pudesse me representar nos materiais disponibilizados e nele inseria caixas de mensagens como se estivesse conversando com os estudantes entretanto, como não conhecia os ambientes virtuais de educação e suas ferramentas para o desenvolvimento de atividades síncronas ou assíncronas tive dificuldades para integrar o uso das TDIC nesses ambientes, contudo, precisamos continuar nos atualizando para, caso seja necessário, sabermos como utilizar e ensinar nesses ambientes virtuais. Eu já trabalhava um pouco nessa perspectiva das tecnologias digitais mas nunca pensando no ensino remoto ou na EaD, sempre foi com o foco no presencial. Concerne ao ensino de Matemática com TDIC em aulas presenciais tenho desenvolvido estudos desde a graduação e pós-graduação. Embora eu tenha utilizado vários recursos, várias

ferramentas e tenha um conhecimento prévio para elas, a falta de formação específica para esse tipo de situação foi determinante.

DSC1 – A formação para o EREMTDIC

Fonte: Os autores (2022).

No discurso, fica evidenciado que os professores demonstram um certo descontentamento em relação a formação oferecida por parte da instituição sobre o uso dos recursos digitais para o EREMTDIC e ao expressarem que “A UFGD forneceu uma formação básica sobre ferramentas que poderiam ser utilizadas mas isso não foi suficiente. Houve formação oferecida pela faculdade EaD, totalmente insuficiente e instrumentista, não houve reflexão sobre o que estava sendo tratado/apresentado.” (DSC1, 2022) é possível compreender que a formação também não foi suficiente diante das demandas emergentes com a necessidade da readaptação de suas atividades para o EREMTDIC. Diante disso, o discurso é um indicador de que formações que não sejam capazes de movimentar o fazer docente não são eficazes e não produzem significados capazes de movimentar o fazer docente.

Em Rodrigues (2007) percebemos a necessidade de que o uso das tecnologias necessita estar acoplado a metodologias de ensino capazes de potencializar os processos de ensinar e aprender, tendo em vista que estamos formando alunos no Século XXI, os quais vivem uma cultura digital a qual não pode ser ignorada dentro da escola, o que corrobora com as ideias de Bettega (2004), ao expressar que o acesso aos recursos tecnológicos acontece de forma muito rápida e não devem ser desconsiderados.

Para Sancho (2006, p. 18), “as tecnologias da informação e comunicação estão aí e ficarão por muito tempo, estão transformando o mundo e deve-se considerá-las no terreno da educação”, ainda para a autora,

O âmbito da educação, com suas características específicas, não se diferencia do resto dos sistemas sociais no que se refere à influência das TIC e o contexto político e econômico que promove seu desenvolvimento e extensão. Muitas crianças e jovens crescem em ambientes altamente mediados pela tecnologia, sobretudo a audiovisual e a digital. Os cenários de socialização das crianças e jovens de hoje são muito diferentes dos vividos pelos pais e professores (SANCHO, 2006, p. 19).

No DSC1, ao expressarem que “Não houve debate e planejamento coletivo com a participação docente para a adoção do EREMTDIC, uma vez que considero que a formação precisa ser um espaço para estudo de questões afetivas que influenciam na participação dos alunos e do professor no ambiente virtual.” (DSC1) destaca-se a percepção da ineficácia de uma formação desconexa da realidade a qual não foi efetivada por meio do interesse e motivação dos

docentes, mas sim por meio de um movimento institucional que não levou em conta a opinião dos professores.

Destacamos que os docentes superam a barreira de compreender as tecnologias como sendo apenas recursos disponíveis aos professores, mas também como recursos necessários ao ato de educar no século XXI ainda mais em um momento em que estes recursos vieram a ganhar mais espaço diante da necessidade de seus usos, indo além do que Lévy (1999) expressa, ao dizer que os alunos toleram cada vez menos seguir cursos rígidos que deixam a desejar sobre suas perspectivas e necessidades para suas vidas.

Isso nos faz perceber a necessidade de compreender que

estamos inseridos num contexto de convívio intenso com as tecnologias da comunicação e informação que vem gerando mudanças nos processos de comunicação e produção de conhecimentos, transformando a consciência individual e coletiva, na percepção do mundo, nos valores e nas formas de atuação social (RODRIGUES, 2004, p. 17).

Desta forma, destacados em Figueiredo (2020; 2021), que o uso das tecnologias permite, assim, constituir uma rede que aprende de forma colaborativa, gerando uma cultura que se constitui pelas afinidades e que pode se modificar através do que é compartilhado, mas que precisa ser envolvente e construído na e pela coletividade.

No DSC1, os professores expressam que “Eu Já trabalhava um pouco nessa perspectiva das tecnologias digitais mas nunca pensando no ensino remoto ou na EaD, sempre foi com o foco no presencial”. (DSC1), é possível perceber que o uso das tecnologias faz parte de forma mais intensa nas disciplinas voltadas as práticas de ensino, as disciplinas pedagógicas, o que limita de certa forma, os processos de aprendizagem por meio dos recursos digitais e consequentemente os processos de ensinar matemática com o uso das tecnologias digitais.

Ao expressarem que “embora eu tenha utilizado vários recursos, várias ferramentas e tenha um conhecimento prévio para elas, a falta de formação específica para esse tipo de situação foi determinante.” (DSC1), os professores atentam sobre a necessidade de uma formação constante para o uso das tecnologias digitais.

Considerações

Neste primeiro olhar sobre os dados coletados é possível compreender a visão dos professores sobre as necessárias mudanças para o uso pedagógico das tecnologias digitais. Os dados apontam para uma perspectiva de formação

pedagógica que contempla o uso das tecnologias digitais como ferramentas capazes de potencializar os processos de aprender e ensinar matemática.

Muitas vezes em nosso conversar cotidiano expressamos a necessidade dos professores da Educação Básica estarem em constante formação para que possam continuarem sendo capazes de formar cidadãos críticos e capacitados para o futuro, entretanto, poucas são as discussões que envolvem a necessidade da formação dos professores universitários, ou seja, a formação dos professores que estão no constante processo de formar outros professores.

O fazer do professor está atrelado ao seu interesse, suas vontades, seus desejos e sem isso pouca coisa pode mudar. Tudo depende de como o professor percebe seu fazer no contexto em que está inserido. Não se faz uma alusão ao uso das tecnologias como “ferramentas salvadoras” mas sim como possibilidades de significação da escola como um espaço de inserção em um mundo cada vez mais digital.

É preciso criar uma cultura de formação de professores voltada a formação de sujeitos imersos em um contexto digital. Um contexto que pensa e age com base nas demandas de uma sociedade que se beneficia pelos recursos digitais. É necessário criar uma cultura de professores que sejam capazes de (re)significar o ato docente, uma cultura capaz de perceber as necessidades formativas de seus alunos.

O estudo vem aos poucos mostrando a necessidade de perceber a formação inicial de professores em um conversar teorizado com seus formadores, buscando respostas para as demandas eminentes de uma sociedade que vive.

Referências

FIGUEIREDO, T. D. **O eu-professor coletivo-singular: discursos sobre as tecnologias em uma rede fechada de conversações**. Curitiba: Appris, 2021.

FIGUEIREDO, T. D. **Os discursos dos professores de matemática sobre suas tecnologias: uma cultura docente em ação**. Curitiba: CRV, 2020.

LÉVY, P. **Cibercultura**. Rio de Janeiro: Editora 34, 1999.

MORAN, J. M. Ensino e aprendizagem inovadores com apoio de tecnologias. In: Moran, J. M.; MASSETO, M. T.; BEHRENS, M. A. **Novas tecnologias e mediação pedagógica**. Campinas, SP: Papirus, 2013. – (Coleção Papirus Educação).

RODRIGUES, S. C. Aprendizagem no contexto digital. **Revista Espaço Acadêmico**, Maringá, PR, n. 36, mai. 2004. Disponível em: <<http://revistaespacoacademico.com.br>>. Acesso em: 22 abr. 2014.

O ENSINO DE FUNÇÕES QUADRÁTICAS A PARTIR DO USO DO GEOGEBRA EM DISPOSITIVOS MÓVEIS

Andressa Escobar Machado²⁸

Daniel da Silva Silveira²⁹

Introdução

Este trabalho emerge devido as experiências vivenciadas ao longo da formação docente no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Rio Grande – FURG, em discussões nas disciplinas voltadas ao ensino de Matemática, durante a participação em projetos de iniciação à docência e, também, no decorrer do Estágio Supervisionado.

Ao longo do curso de Licenciatura em Matemática variadas experiências levaram-nos ao desejo de pesquisar sobre o uso das tecnologias digitais no processo de ensinar, mais especificamente, o uso do aplicativo GeoGebra em dispositivos móveis no ensino de Matemática. As experiências nos possibilitaram refletir sobre a articulação entre a teoria e a prática docente, bem como a desenvolver atividades e oficinas pedagógicas voltadas a utilização de recursos tecnológicos digitais para o ensino de Matemática. Estas situações levaram-nos a refletir sobre os métodos de ensino e a pesquisar novas abordagens para ensinar Matemática, a fim de trabalhar com os estudantes o raciocínio lógico, bem como incitou-nos a discutir sobre os aplicativos educacionais e suas potencialidades, assim como a importância de compreender os conteúdos e saber analisar as situações problemas através de uma análise gráfica.

Por outro lado, os desafios enfrentados dentro das escolas da rede pública foram diversos, pois muitas não possuem uma infraestrutura adequada, uma vez que os recursos tecnológicos são escassos e os laboratórios de informática encontram-se sucateados ou sem manutenção, o que dificulta implementar práticas de ensino que explore com maior recorrência os artefatos tecnológicos. Este contexto, suscitou-nos a necessidade de promover discussões e reflexões acerca do uso de dispositivos móveis nos espaços educativos, tendo em vista que 59,4% dos estudantes da rede pública, ou seja, mais da metade deles

²⁸ Mestranda no Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora de Matemática da Educação Básica no município de Rio Grande/RS. E-mail: andressa.aem@gmail.com

²⁹ Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física da FURG. E-mail: danielsilvarg@gmail.com

possuem *smartphones*, segundo a pesquisa do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) até o ano de 2017.

O uso dos *smartphones* em sala de aula pode gerar novas proposições acerca de determinados conteúdos como, por exemplo, para discutir o conceito de funções por meio de simulações em um aplicativo, permitimos que o estudante experimente diferentes possibilidades de variações e visualize distintos pontos de vista (SOUZA JÚNIOR; MOURA, 2010). Desse modo, pode-se possibilitar o despertar de novas ideias, a curiosidade e a resolução de problemas, promovendo a compreensão do conhecimento construído.

Logo, devido ao crescente avanço das tecnologias digitais nas últimas décadas, observa-se muitos estudantes considerados nativos digitais – que nasceram imersos as tecnologias digitais, tendo os dispositivos móveis, aparelhos eletrônicos e a internet como parte essencial em suas vidas – não consideram a escola como um local significativo para sua formação humana e intelectual. Por este fato, as escolas e nós professores precisamos nos preparar para agir e viver nesse contexto tecnológico, desenvolvendo práticas educativas que contemplem o uso das tecnologias digitais com finalidade pedagógica, a fim de que os estudantes possam operá-las em diferentes domínios de acordo com suas preferências e desejos.

Na medida em que os artefatos tecnológicos fazem parte do cotidiano das pessoas, poderia o uso deles, principalmente dos digitais, tornar a aprendizagem da Matemática dinâmica, visto que simuladores, *softwares* e aplicativos digitais podem potencializar várias representações de um objeto matemático, ampliando relações geométricas e algébricas, bem como a experimentação de conceitos que levam à análise de resultados. O professor que deseja aproximar a sala de aula dos estudantes, pode fazer uso das tecnologias digitais que estejam à sua disposição no espaço escolar. Esse poder que o professor tem em suas mãos lhe é atribuído pela educação, que também é, segundo Kenski (2007, p. 19), “um mecanismo poderoso de articulação das relações entre poder, conhecimento e tecnologias”.

Nesse sentido, não podemos falar das práticas pedagógicas, sem abordar questões que atravessam o uso das tecnologias digitais nos processos de ensinar e de aprender Matemática. Diante disso, partimos da premissa que o uso de dispositivos móveis na prática pedagógica pode dinamizar o ensinar e o aprender, o que nos suscita o seguinte questionamento: Como os estudantes percebem o uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática?

A resposta para tal indagação nos remete a estabelecer o presente objetivo: investigar a percepção³⁰ dos estudantes acerca do desenvolvimento de

³⁰ A percepção é entendida como um ato de associação pelo observador acerca das regularidades de comportamento dos sujeitos em seu operar com o meio, que é própria dele e do que é observado a partir de suas experiências, compreensões e emoções (MATURANA; VARELA, 2002).

uma prática pedagógica utilizando o aplicativo GeoGebra em dispositivos móveis para o estudo de funções quadráticas. Para atender esse objetivo geral temos por objetivos específicos: (i) desenvolver uma prática pedagógica com a utilização do aplicativo GeoGebra em dispositivos móveis para o estudo de funções quadráticas; (ii) registrar as percepções dos estudantes do Ensino Médio acerca das atividades desenvolvidas em uma prática pedagógica; e (iii) compreender as percepções dos estudantes em relação ao uso das tecnologias digitais em uma prática pedagógica.

Caminho metodológico

Neste momento, vamos discorrer sobre o cenário investigado e a prática realizada na escola em um formato de oficina pedagógica, evidenciando os elementos que nos ajudaram a compreender o nosso problema de pesquisa: Como os estudantes percebem o uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática? Para isso, iniciamos a próxima seção caracterizando os sujeitos da pesquisa e o campo empírico.

Cenário investigado

A oficina pedagógica relatada neste trabalho, compõem as ações desenvolvidas na disciplina Atividades de Extensão do curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal de Rio Grande – FURG, a qual foi realizada na Escola Técnica Estadual Getúlio Vargas, em uma turma do 1º ano do Ensino Médio. A turma era composta por 22 estudantes do ensino Técnico Integrado a Logística.

A oficina foi realizada nessa escola, pelo fato de já estar inserida nela por causa da realização do Estágio Supervisionado do Ensino Médio. Durante o tempo de realização do estágio na escola, foi possível analisar o perfil dos estudantes e a infraestrutura escolar, bem como compreender as metodologias de ensino adotadas pelos professores de Matemática que integram a escola. Tais aspectos possibilitaram a estruturação de uma oficina pedagógica, com o intuito de registrar e compreender as percepções dos estudantes acerca da usabilidade do GeoGebra em dispositivos móveis no ensino de funções polinomiais de 2º grau.

Prática pedagógica realizada na escola

A oficina foi proposta de forma interativa para que os estudantes além de compreender os conceitos de funções quadráticas através do aplicativo GeoGebra, pudessem formular suposições e debater sobre elas em sala de aula.

Os materiais utilizados durante a atividade foram: *smartphone*, régua, lápis e papel milimetrado.

O papel milimetrado serviu para provar as facilidades do uso das tecnologias digitais, pois a construção de parábolas no papel pode ser bem mais trabalhosa e não permite variar parâmetros sem ter que redesenhar toda a parábola novamente, ação essa, que pode tornar o estudo maçante e desinteressante.

A atividade pedagógica realizada foi estruturada para três períodos, com duração de 50 minutos cada. O primeiro período foi destinado a apresentação da oficina e seus desdobramentos, posteriormente foi discutido sobre as aplicabilidades das funções quadráticas como, por exemplo, a trajetória de uma montanha russa e o lançamento de uma bola, com o intuito de que os alunos relacionassem os conceitos estudados com algo que podemos precisar para compreender a altura máxima e mínima de determinada função. Em seguida, foi entregue aos estudantes um tutorial de instalação do aplicativo GeoGebra no *smartphone*. Após a instalação foi apresentado aos discentes a interface e as ferramentas do aplicativo, conforme Figura 1.

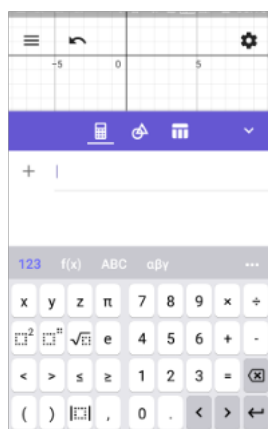


Figura 1 – Interface do aplicativo GeoGebra

Fonte: Os autores (2019)

O objetivo dessa apresentação inicial foi explicar como as ferramentas do aplicativo GeoGebra deveriam ser utilizadas. Foi explicado, por exemplo, como inserir um ponto e até mesmo retas no plano cartesiano – plano formado por eixos perpendiculares, um denominado abscissa (eixo horizontal) e o outro denominado ordenada (eixo vertical). Nessa primeira etapa, não houve considerável dificuldade pelo simples fato de os alunos já estarem acostumados com o uso da tecnologia digital na escola.

O segundo período foi destinado a realização do roteiro de atividades. Para isso, as atividades foram divididas em dois momentos, o primeiro em que a turma foi organizada por duplas com o intuito de resolver os problemas sobre funções quadráticas através da aprendizagem colaborativa. A revisão das

funções quadráticas foi baseada no livro “Matemática: Ciência, Linguagem e Tecnologia” de Ribeiro (2012) e se remeteu ao comportamento de funções e análises gráficas, que exigiam o uso de conceitos da Matemática do 1º ano do Ensino Médio. Na sequência, foi revisada as funções quadráticas, nos quais as equações de 2º grau, são ditas completas na forma $f(x) = ax^2 + bx + c$ através da análise dos controles deslizantes conforme a Figura 2.

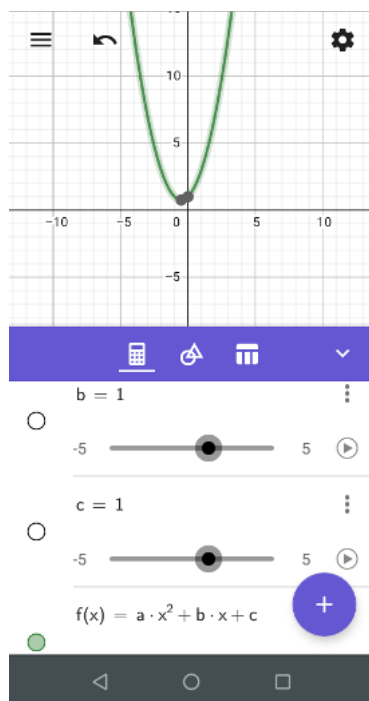


Figura 2 – Gráfico da função quadrática
Fonte: Os autores (2019).

Posteriormente foram discutidas com os estudantes as funções quadráticas, nos quais as equações de 2º grau são ditas incompletas, na forma $f(x) = ax^2 + bx$ e $f(x) = ax^2 + c$. Para o segundo modelo de função, as incompletas, foi solicitado a análise do termo independente “c”, e que fosse verificado a intersecção com o eixo y no plano cartesiano, ou seja, cada vez que o termo independente era modificado a intersecção com o eixo y se alterava, conforme apresentado na Figura 3. Para cada comportamento variado da função, era solicitado aos alunos que explicassem o que estava sendo observado.

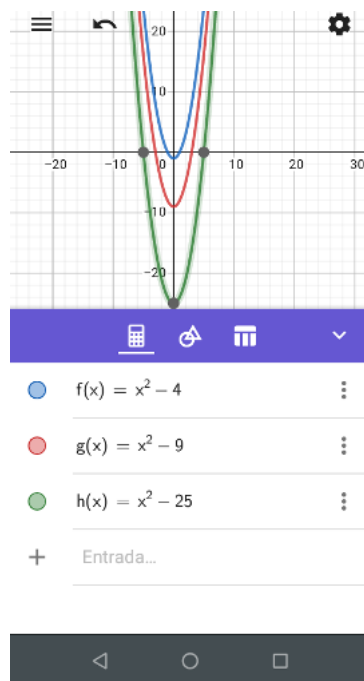


Figura 3 – Análise dos termos independentes
Fonte: Os autores (2019).

O processo de trocar o sinal do coeficiente angular da função, permitia a construção de conjecturas por parte dos alunos ao perceberem o comportamento da concavidade da parábola (Figura 4).

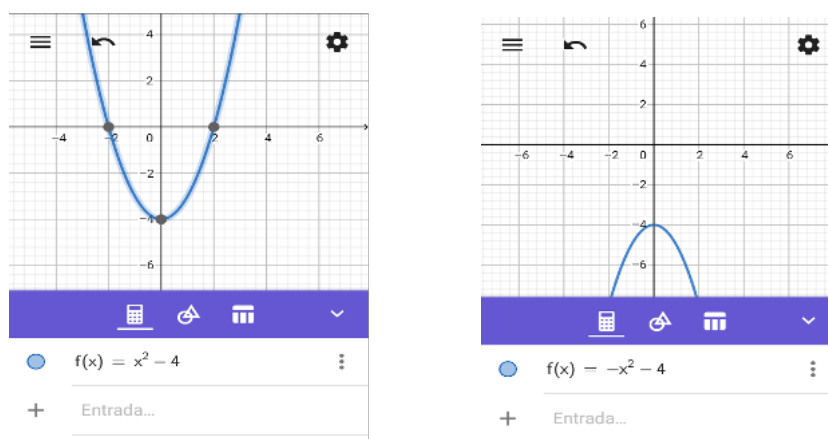


Figura 4 – Concavidade da parábola
Fonte: Os autores (2019).

Usando essa dinâmica, também foi estudado e discutido a fórmula de Bháskara, os vértices e a imagem, através da análise da função de 2º grau completa, conforme exposto na Figura 5.

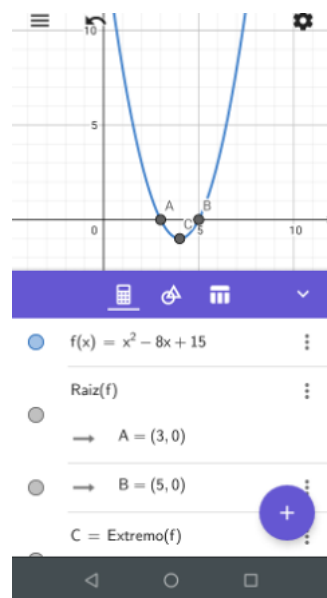


Figura 5 – Função de 2º grau completa
Fonte: Os autores (2019).

No terceiro período foi solicitado aos estudantes que construíssem o gráfico da função $f(x) = x^2 - 11x + 28$ no papel milimetrado e que apresentassem os cálculos revisados durante a oficina. Ademais, pediu-se que conferissem o gráfico construído no papel com o gráfico plotado no aplicativo GeoGebra.

A última etapa da oficina foi reservada para as discussões acerca da prática pedagógica realizada e mostrar as outras aplicabilidades destes conceitos da Matemática. Por fim, os estudantes responderam um questionário sobre a oficina desenvolvida. Percebeu-se nesse momento, analisando o relato dos alunos, que eles mostraram interesse pelo assunto abordado e compreenderam os conceitos de função quadrática. Essa constatação será evidenciada na próxima seção que constitui nossa análise do roteiro de atividades e do questionário realizado com os estudantes.

Análise e discussão da prática pedagógica realizada

Nesta seção abordaremos a análise dos roteiros de atividades e as discussões que ocorreram durante o desenvolvimento da oficina pedagógica. Também foram analisados os questionários, com o intuito de compreender a percepção dos estudantes em relação a oficina realizada com o uso do aplicativo GeoGebra no *smartphone*.

A primeira atividade do roteiro, explorou o comportamento dos coeficientes a , b e c das funções polinomiais de 2º grau, através dos pontos deslizantes (Figura 6). A partir dela verificamos que a maioria dos alunos, compreenderam a representação geométrica das funções quadráticas, conforme

a resposta de um dos alunos (Figura 6) referente ao primeiro desafio do roteiro de atividades.

1. Insira a função $f(x) = ax^2 + bx + c$ na caixa de entrada do GeoGebra. Observe o gráfico gerado, note que surgiu três pontos deslizantes.

a) Descreva o comportamento da parábola para $-5 < a < 5$.
 Ao mudar o número de a , muda a concavidade da parábola.

b) Descreva o comportamento da parábola para $-5 < b < 5$.
 Ao mudar o valor de b , muda-se o xv.

c) Descreva o comportamento da parábola para $-5 < c < 5$.
 Ao mudar o valor de c , muda-se o yv.

d) Apague todos os pontos.

Figura 6 – Resposta do aluno A
 Fonte: Os autores (2019).

A atividade 2 focou sobre o estudo das funções quadráticas da forma $f(x) = ax^2 + c$. Ela possibilitou aos estudantes inferirem sobre pontos de máximo, de mínimo e a acerca da imagem da função. Ademais, ao manipularem o aplicativo GeoGebra, os estudantes compreenderam os conceitos de vértice e do termo independente, nos quais estão diretamente relacionados com os pontos de máximo e mínimo, conforme resposta do aluno B (Figura 7).

2. Insira às funções $f(x) = x^2 - 4$, $f(x) = x^2 - 9$, $f(x) = x^2 - 25$ na caixa de entrada do GeoGebra

a) Observe o comportamento dos gráficos, vocês notaram alguma diferença? Quais?
 Determinando o ponto mínimo de cada função
 Também mudou o termo independente

b) Quais são os pontos de mínimo?
 -4, -9 e -25

c) Apague as funções.

Figura 7 – Resposta do aluno B
 Fonte: Os autores (2019).

Na atividade 3 e 4, era discutido a concavidade das parábolas, assim como suas raízes e a imagem, momento em que consideramos satisfatório visto que os estudantes socializavam seus entendimentos sobre o que observavam no GeoGebra. A cada nova etapa da atividade, as compreensões dos estudantes acerca do conteúdo progrediam, porém uma parcela deles não utilizou a linguagem Matemática para descrever os conceitos analisados, cada um relatou de uma forma, conforme podemos observar no relato dos estudantes C e D.

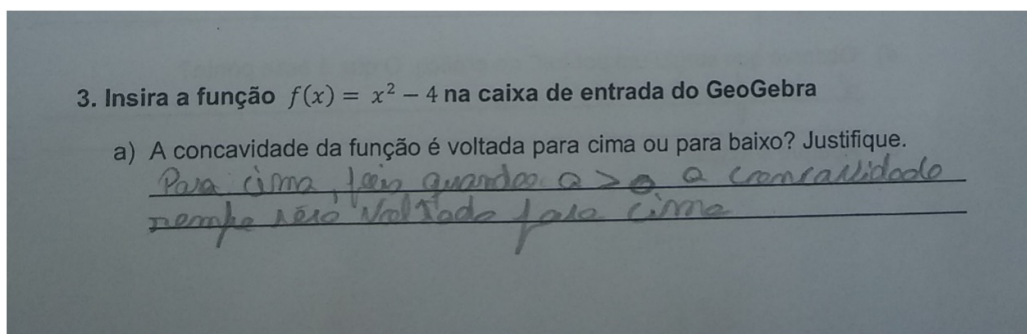


Figura 8 – Resposta do aluno C

Fonte: Os autores (2019).

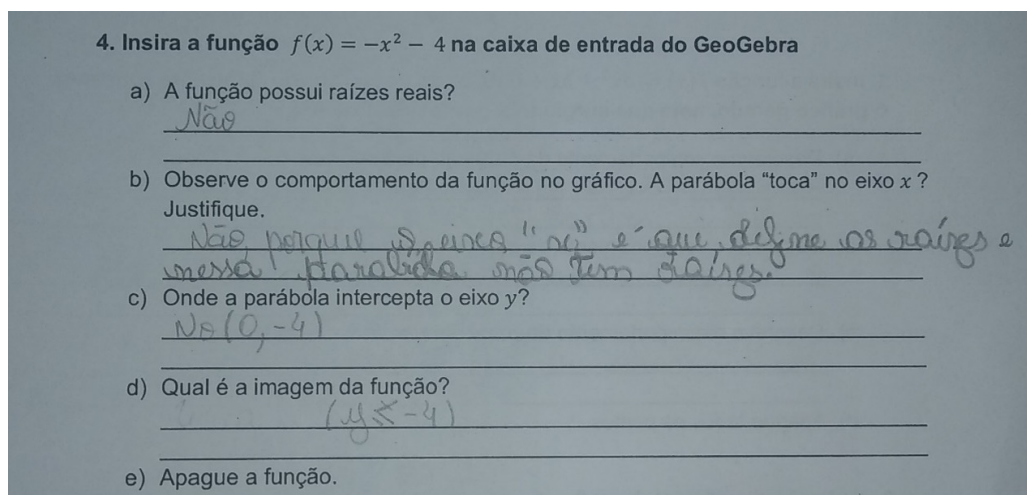


Figura 9 – Resposta do aluno D

Fonte: Os autores (2019).

Ao realizarem a atividade 5, cuja da forma $f(x) = ax^2 + bx$ e a atividade 6 da forma $f(x) = ax^2 + bx + c$, os estudantes conseguiram relacionar os termos independentes com a intersecção do eixo y, assim como identificar os pontos de máximo e mínimo que é encontrado através do cálculo das coordenadas do vértice. Percebemos essas compreensões com a justificativa dos alunos E e F.

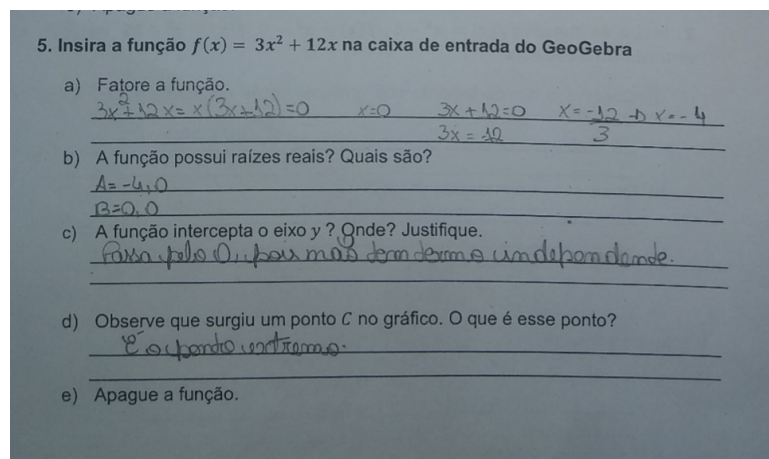


Figura 10 – Resposta do aluno E

Fonte: Os autores (2019).

6. Insira a função $f(x) = x^2 - 8x + 15$ na caixa de entrada do GeoGebra

a) A concavidade da função é voltada para cima ou para baixo? Por quê?
 Para cima, porque $a > 0$

b) A função possui raízes reais? Quais são?
 Sim, 3 e 5

c) Onde a parábola intercepta o eixo y? Esse ponto pode ser denominado como?
 Sim, ponto Interseção

d) Observe o ponto C gerado no gráfico. Vimos anteriormente que esse ponto é o vértice. Confira o valor do vértice através da fórmula.

Figura 11 – Resposta do aluno F

Fonte: Os autores (2019).

A última atividade foi destinada a construção do gráfico da função $f(x) = x^2 - 11x + 28$ no papel milimetrado. Para tanto os alunos foram orientados a desligarem seus *smartphones* para que não fosse possível consultar o aplicativo naquele momento.

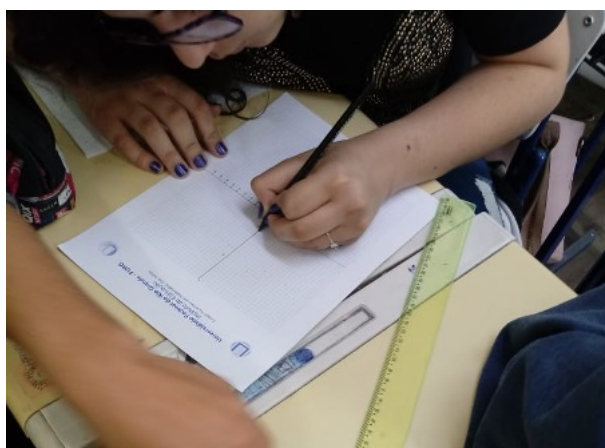


Figura 12 – Construção do gráfico por uma dupla de estudantes

Fonte: Os autores (2019).

Após a construção do gráfico, os alunos consultaram o GeoGebra para verificar se a construção do gráfico estava correta. Muitos estudantes realizaram essa atividade sem dificuldades, conforme exposto na Figura 13.

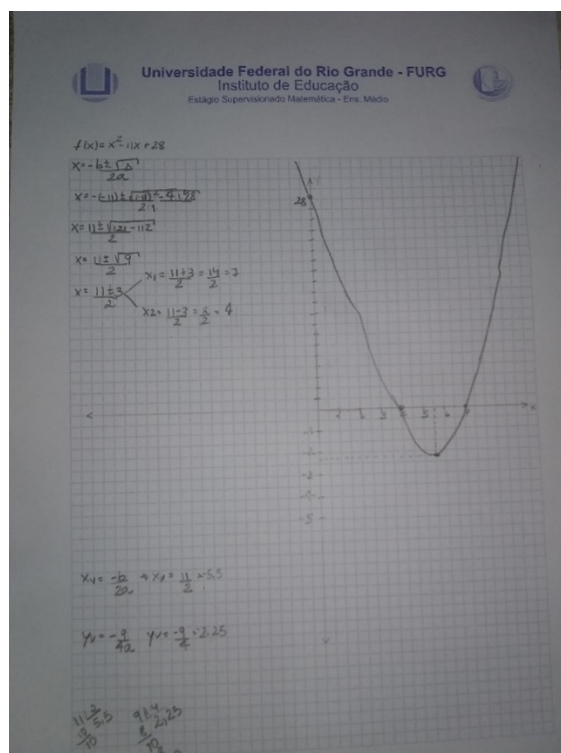


Figura 13 – Gráfico construído pelo estudante G
Fonte: Os autores (2019).

Durante o desenvolvimento da oficina, possibilitamos aos alunos a compreensão da função quadrática e, através da utilização do aplicativo GeoGebra, observamos que a atividade gerou interação entre eles. Para Maturana (1993), a aprendizagem é uma transformação estrutural da convivência, e nesse processo de transformação a interação é um dos mecanismos operacionais da aprendizagem. Assim, compreendemos que a interação é uma ação de reflexão e de produção de mudanças, que transforma os sujeitos e os objetos operados, possibilitando novos significados.

As discussões abordadas sobre o conceito e as propriedades de função quadrática, além de salientar a importância delas, mostraram que é possível ensinar e aprender Matemática de forma dinâmica, conforme explicitado pelo aluno H.

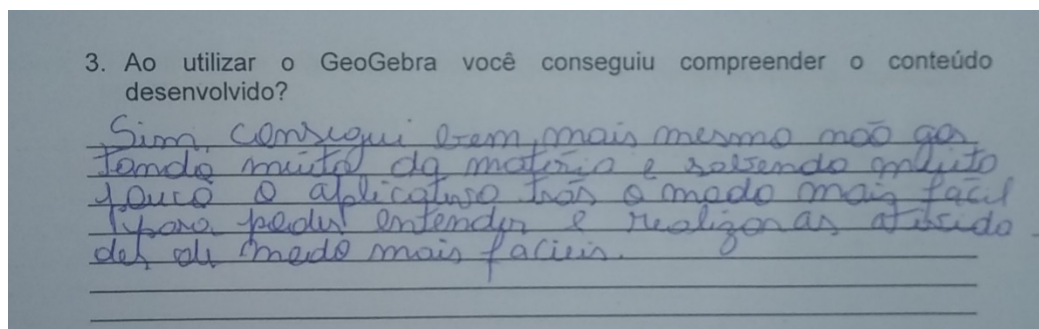


Figura 14 – Resposta do aluno H
Fonte: Os autores (2019).

A maneira como professor e estudantes utilizam as tecnologias digitais em sala de aula podem transformar o comportamento desses sujeitos e modificar a lógica do ambiente educativo (SILVEIRA, 2017). Observamos uma turma bem animada e a oficina incitou nos estudantes o desejo de que as outras disciplinas também utilizassem às tecnologias digitais.

Ademais, os estudantes expuseram suas opiniões sobre a utilização das tecnologias no ensino de Matemática e como isso tornou mais interessante o entendimento acerca dos conceitos problematizados na oficina. Houve uma significativa aceitação do aplicativo GeoGebra no ensino de funções, o que é exposto nas respostas dos alunos I e J.

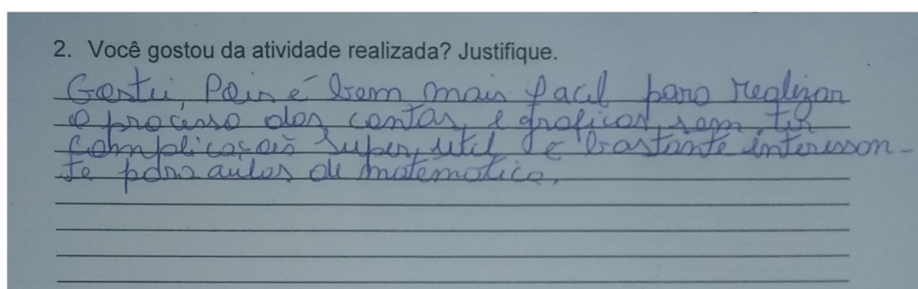


Figura 15 – Resposta do aluno I

Fonte: Os autores (2019).

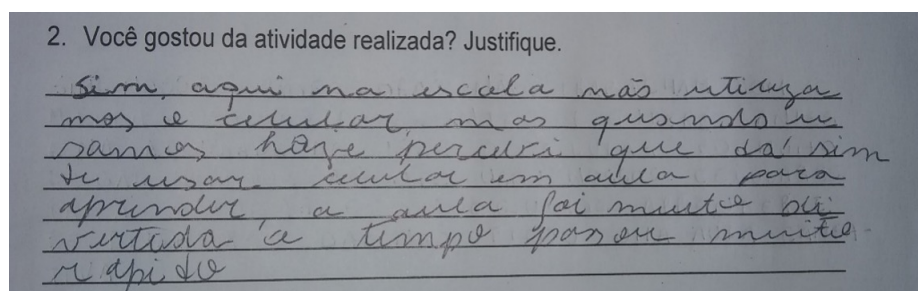


Figura 16 – Resposta do aluno J

Fonte: Os autores (2019).

Os estudantes ao serem indagados sobre os aspectos negativos da utilização do aplicativo GeoGebra, muitos justificaram que a maior dificuldade foi em relação aos seus *smartphones*, seja por não ter posse de um ou pelo mesmo apresentar algum tipo de defeito (Figura 17).

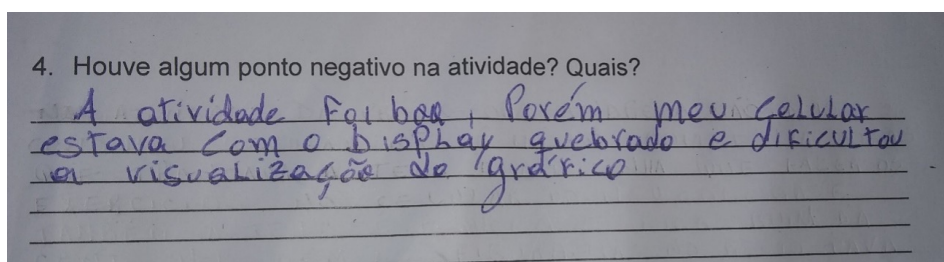


Figura 17 – Relato do aluno K

Fonte: Os autores (2019).

Outra dificuldade encontrada por um dos estudantes, foi um erro no GeoGebra, pelo fato do aluno estar conectado à *Internet*, o aplicativo foi atualizado e se auto reconfigurou, necessitando uma atenção maior na sua utilização. Porém, ao desinstalar o aplicativo atualizado e instalar novamente a versão anterior, o estudante conseguiu concluir a atividade.

4. Houve algum ponto negativo na atividade? Quais?

Tem um ponto, um "bug" que fazia com que os números de coordenadas da gráfica ficassem desparelhos.

Figura 18 – Relato do estudante L
Fonte: Os autores (2019).

Esses depoimentos permitem perceber que não é necessário gostar de Matemática para aprendê-la, basta ela ser interessante. Pablos (2006) aponta que a tecnologia digital representa além de uma possibilidade pedagógica, também um ambiente virtual de convívio social, que pode gerar interações relacionadas a objetos de aprendizagem. Então, sua validade educativa se sustenta na forma como os sujeitos se apropriam das tecnologias digitais para desenvolver suas práticas pedagógicas.

Considerações finais

O presente trabalho aqui relatado foi desenvolvido com o intuito de compreender como os estudantes percebem o uso das tecnologias digitais nas aulas de Matemática. Para isso, foi necessário problematizarmos o uso das ferramentas digitais e buscar desenvolver atividades pedagógicas que possibilitassem a construção do conhecimento por meio do aplicativo GeoGebra em dispositivos móveis.

A inserção dos recursos tecnológicos digitais no ensino de Matemática pode facilitar a compreensão de conteúdos conforme pudemos perceber na fala de nosso alunado. No entanto, embora a tecnologia digital tenha potencial para o processo de ensinar, não significa que seu uso no espaço educativo esteja imune a dificuldades ou imprevistos. Por isso, é importante estejamos atentos ao que acontece em sala de aula e ao propormos atividades com o uso das tecnologias digitais, que elas estejam bem definidas e com finalidade pedagógica.

O GeoGebra pode ser utilizado de diversas maneiras e em momentos diferentes, em função dos conceitos e construções que se pretende

problematizar em sala de aula. Os estudantes reconhecem que a tecnologia digital oferece o acesso a diferentes modelos, multiplicando as experiências e as interações.

A atividade pedagógica realizada na escola cumpriu seu propósito porque os resultados foram bastante animadores, visto que as interações se estabeleceram e os estudantes socializaram suas dificuldades, suas compreensões acerca do que fizeram no aplicativo e registraram no questionário. Além disso, o uso do aplicativo GeoGebra instalado nos smartphones dos alunos permitiu que a aula se tornasse mais dinâmica. Por isso, acreditamos que a atividade realizada é uma pequena amostra do potencial dos recursos digitais, mas que queremos ainda dar continuidade.

Concordamos que essa atividade nos leva a realizar futuramente a proposição de novas oficinas e atividades que agreguem diferentes estratégias pedagógicas na utilização da tecnologia digital para a construção de um conceito, de um procedimento, de uma ideia, de um contexto. Assim, gostaríamos que este trabalho, pudesse incentivar qualquer docente que deseje inovar sua prática e estabelecer seu papel de mediador entre o aluno e a aprendizagem da Matemática, a propor uma atividade que utilize a tecnologia digital e tenha a oportunidade de comprovar por si mesmo o valor que os artefatos tecnológicos podem atribuir às práticas pedagógicas junto com o conhecimento específico de sua área.

Referências

KENSKI, V. M. **Educação e tecnologias: O novo ritmo da informação**. 2.ed. Campinas, SP: Papirus, 2007.

MATURANA, H. Uma nova concepção de aprendizagem. **Revista Dois Pontos**. Belo Horizonte, v. 2, n. 15, p. 28–35, 1993.

MATURANA, H.; VARELA, F. **De máquinas e seres vivos**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

PABLOS, J. A visão disciplinar no espaço das tecnologias da informação e comunicação. In: SANCHO, J. M.; HERNÁNDEZ, F. **Tecnologias para transformar a educação**. Porto Alegre: Artmed, 2006. p. 63–83.

RIBEIRO, J. **Matemática: Ciência, linguagem e tecnologia**. 1: Ensino Médio. São Paulo: Scipione, 2012.

SILVEIRA, D. S. **Redes de conversação em uma cultura digital: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na Educação Superior**. 162f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, 2017.

SOUZA JÚNIOR, A. J.; MOURA, É. M. Constituição de um Ambiente Virtual de Aprendizagem com Objetos de Aprendizagem. In: OLIVEIRA, C. C.; MARIM, V. **Educação Matemática: contextos e práticas docentes**. Campinas: Editora Alínea, 2010.

O ROLE PLAYING GAME (RPG) E A HISTÓRIA DA MATEMÁTICA COMO POSSIBILIDADE METODOLÓGICA NO ESTUDO DA MATEMÁTICA NO ENSINO FUNDAMENTAL

Lucas Marchand de Sousa³¹

Daniel da Silva Silveira³²

Vanda Leci Bueno Gautério³³

A história da Matemática por um viés metodológico

Percebemos ainda hoje como modelo de ensino empregado em muitas aulas de Matemática o de somente expor os conteúdos sem realizar a articulação com o contexto e os saberes dos estudantes, o que pode contribuir para a dificuldade de aprendizagem acerca dessa área do conhecimento. O site de notícias do G1 mostra que “Resultados da Prova Brasil, aplicada para 5,4 milhões de estudantes, mostram que 7 de cada 10 alunos do Ensino Médio têm nível insuficiente em Português e Matemática” (ROCHA; IHARA, 2018).

Compreendemos que tal fato ocorra, especificamente no ensino de Matemática, pois essa disciplina ainda é organizada recorrentemente em uma perspectiva metodológica que prima pela transmissão dos conteúdos, ou seja, o professor repassa os conceitos cientificamente construídos ao longo do tempo e, muitas vezes, não realiza o diálogo com os saberes dos estudantes e nem articula com os seus contextos. Dessa maneira, perde-se a essência dos conceitos, o que pode contribuir para sustentar níveis de evasão e retenção altos na Matemática, e que leva os estudantes a não perceberem que ela é uma linguagem da humanidade e que foi gerada pelas necessidades da sociedade ao longo dos tempos.

Por isso, acreditamos que a História da Matemática pode ser uma possibilidade metodológica que contribua para os processos de ensinar e de aprender Matemática, visto que pode ressignificar o conhecimento produzido pela sociedade ao longo das gerações (MESQUITA, 2011). Nesse sentido, apostamos no planejamento de nossas aulas de Matemática balizados em uma

³¹ Licenciado em Matemática e Bacharel em Matemática Aplicada, ambos pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor de Matemática na rede de Educação Básica. E-mail: marchandlucas@gmail.com

³² Doutor em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professor do Instituto de Matemática, Estatística e Física da FURG. E-mail: danielsilvarg@gmail.com

³³ Doutora em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora de Matemática na rede de Educação Básica. E-mail: vandaead@gmail.com

abordagem histórica, objetivando proporcionar articulação entre os saberes da Matemática e da humanidade, incentivando os estudantes a fazerem descobertas, discutindo sobre suas manifestações, crenças, necessidades e emoções ocorridas em tal criação.

A História da Matemática como metodologia

Sabemos que o conhecimento não é repassado nem mesmo transmitido, ele é construído por cada sujeito na sua singularidade e pela história das experiências de sua vida. Segundo Maturana (2005, p. 22), “não há ação humana sem uma emoção que a estabeleça como tal e a torne possível como ato”. Logo, a compreensão de algo não depende das informações externas, mas da estrutura do sujeito que em dado momento, envolvem ações, percepções e emoções.

D’Ambrosio (1996, p. 31) corrobora ao destacar que não é fácil instigar os estudantes com “fatos e situações do mundo atual com uma ciência que foi criada e desenvolvida em outros tempos, de uma realidade, de percepções, necessidades e urgências que nos são estranhas”. No entanto, é preciso entender a relevância do estudo da Matemática, a partir de uma visão histórica, no sentido de possibilitar a interpretação de problemas e, possivelmente, potencializar o raciocínio lógico dos estudantes.

Uma possibilidade é contextualizar a Matemática em uma linha de tempo e de pensamentos que favoreceram a solução de problemas práticos, sociais e até mesmo econômicos em uma determinada época. Para Lorenzato (2006) uma forma de tornar as aulas mais compreensíveis aos alunos é utilizarmos da própria História da Matemática que

[...] mostra que a matemática surgiu aos poucos, com aproximações, ensaios e erro, não de forma adivinhatória, nem completa ou inteira. Quase todo o desenvolvimento do pensamento matemático se deu por necessidade do homem, diante do contexto da época. Tal desenvolvimento ocorreu em diversas culturas e, portanto, através de diferentes pontos de vista. (LORENZATO, 2008, p. 107)

Ao abordarmos a História da Matemática como recurso pedagógico, fazemos um resgate cultural. De acordo com Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN,

[...] ao verificar o alto nível de abstração matemática de algumas culturas antigas, o aluno poderá compreender que o avanço tecnológico de hoje não seria possível sem a herança cultural de gerações passadas. Desse modo, será possível entender as razões que levam alguns povos a respeitar e conviver com práticas antigas de calcular, como o uso do

ábaco, ao lado dos computadores de última geração (BRASIL, 1998, p. 43).

Da mesma forma, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) ratifica a importância do uso da História da Matemática como “um recurso que poderá despertar interesse em um contexto significativo para aprender e ensinar matemática” (BRASIL, 2017, p. 6). Nesse sentido, entendemos que a História da Matemática pode ser uma metodologia que leve o estudante a ser ativo frente a necessidade de desenvolver algum tipo de estratégia para resolver problemas e compreender os conceitos criados em uma perspectiva histórica, visto que essa área do conhecimento foi construída como resposta a perguntas provenientes de diferentes origens e contextos, motivadas por problemas de ordem prática que também é um destaque da BNCC (2017).

Para D'Ambrosio (1999) não podemos desvincular a Matemática das atividades humanas, este é um grande erro que normalmente é cometido nas escolas. Para esse mesmo autor, é inviável debater sobre as práticas educativas, que se evidenciem na cultura e nos saberes dos estudantes, sem recorrer aos registros da História da Matemática como sua base. Lopes e Ferreira (2013) argumentam que a utilização da História da Matemática como recurso metodológico para o ensino possibilita aulas motivadoras, dinâmicas e pode despertar curiosidades nos estudantes.

Afinal, ao perceber a fundamentação histórica da matemática, o professor tem em suas mãos ferramentas para mostrar o porquê de estudar determinados conteúdos, fugindo das repetições mecânicas de algoritmos. O resgate da história dos saberes matemáticos ensinados no espaço escolar traz a construção de um olhar crítico sobre o assunto em questão, proporcionando reflexões acerca das relações entre a Matemática e outras áreas de conhecimento (LOPES; FERREIRA, 2013, p. 77)

Assim, o professor não precisa ter um conhecimento profundo sobre a História da Matemática, mas se está apropriado de alguma informação ou curiosidade histórica, deve compartilhar com os alunos e, também, permitir que eles possam socializar o que sabem e o que desejam ainda conhecer sobre algum assunto.

O Role Playing Game (RPG) na Educação

Diante das pesquisas e reflexões sobre o ensino e a aprendizagem da Matemática sentimos a necessidade de encontrar maneiras de tornar esta ciência mais atrativa. Estudos de Piaget (1973), Kamii (1991) e Lorenzato (2008) evidenciam que para o estudante construir seu conhecimento precisamos partir daquela experiência que ele já vivenciou, isto é, para mediar

a aprendizagem necessitamos partir das situações que ele conhece, o que também significa valorizar os saberes e a própria cultura do aluno.

Diante deste cenário, buscamos uma estratégia que nos possibilitasse trabalhar a Matemática permeada pela sua História e ao mesmo tempo se aproximando do contexto atual dos estudantes. Assim, optamos pelo *Role Playing Game* (RPG).

Segundo Amaral (2008) o RPG foi criado na década de 1970 por Gary Gygax e Dave Ameson. O desenvolvimento do jogo vem a partir da “passagem dos jogos de estratégia (*war games*) para um jogo mais interativo, com ações demarcadas pela imaginação do jogador, que, ao invés de controlar todo um exército, passaria a controlar um único personagem” (VASQUES, 2008 apud AMARAL, 2008, p. 22).

Para Ximenes, Amaral e Brandão (2014, p. 4) o RPG,

[...] nada mais é do que uma contação de histórias coletivamente, em que cada participante contribui com uma parte do conto, a partir das experiências vividas por seu personagem. Em uma sessão de RPG, um dos jogadores fica incumbido de pensar e verbalizar uma determinada situação na qual possam ser inseridos os personagens dos jogadores restantes com a finalidade de resolver uma determinada situação-problema que surgiu a partir da história contada pelo primeiro jogador (que no RPG é chamado de mestre do jogo).

O RPG estimula a interação social, potencializa o trabalho interdisciplinar, incentiva a imaginação e também promove a evolução do raciocínio lógico. Essa dinâmica pode ser conduzida com fins educativos, com o objetivo de motivar e dinamizar o processo de aprender. No entanto, Amaral (2014) destaca que o RPG é um recurso que prioriza a articulação dos conceitos estudados na sala de aula com situações-problema cotidianas, corroborando com as ideias de D'Ambrosio (1999) que defende a ideia que o professor não pode desvincular a Matemática das atividades vivenciadas pelos estudantes.

Qualquer material pode servir para apresentar situações nas quais os alunos enfrentam relações entre objetos que poderão fazê-los refletir, conjecturar, formular soluções, fazer novas perguntas, descobrir estruturas. Entretanto, os conceitos matemáticos que eles devem construir, com a ajuda do professor, não estão em nenhum dos materiais de forma a ser abstraídos deles empiricamente. Os conceitos serão formados pela ação interiorizada do aluno, pelo significado que dão às ações, às formulações que enunciam, às verificações que realizam (PASSOS, 2006, p. 81).

Marins (2017) faz uma análise sobre o RPG e compara o mestre com o professor, pois o mestre prepara toda a aventura antes de trazer para os jogadores, da mesma forma que professor, o qual planeja a priori sua aula para

seus alunos. Do mesmo modo, se faz comparação da interação dos alunos com os jogadores, pois esses devem participar ativamente da dinâmica para buscarem estratégias para a solução dos problemas, interagindo com os colegas, em equipes cooperativas para alcançarem o objetivo do grupo. Durante todo jogo, os participantes são mediados pelo mestre, da mesma maneira que o professor procede com a sua turma durante as aulas.

O role-playing game promove entusiasmo nos alunos em participar, fazendo com que a escola se torne um ambiente prazeroso para os estudantes, além de auxiliar na compreensão de conteúdos disciplinares, proporcionar aplicabilidade dos conhecimentos construídos e estimular a criar, pensar, socializar e interagir (KLIMICK; BETTOCCHI; REZENDE, 2012, apud MARINS, 2017, p. 59).

Assim, se o RPG auxilia na compreensão dos conceitos discutidos nas disciplinas, podemos considerar também que ele é uma ferramenta interdisciplinar. De acordo com Werneck (2011, p. 23) a interdisciplinaridade é compreendida como uma “grande mola para a preparação da era pós-industrial”. Portanto, fazer uso do RPG em oficinas podem gerar histórias que são criadas e estejam conectadas aos conceitos de diferentes disciplinas através da colaboração entre os docentes e os alunos (MACHADO et al., 2017).

Sendo assim, o RPG tem o potencial de desencadear a aprendizagem com os estudantes, através das situações vividas durante o jogo, pois os participantes discutem as estratégias, buscam compreender as compreensões do outro, cooperar e colaborar, e com a mediação do professor, podem procurar relações entre a atividade e os conceitos estudados para reestruturar as decisões tomadas ou a serem tomadas.

Metodologia em ação

Neste momento, abordamos o caminho metodológico adotado neste trabalho ao justificar a escolha pela pesquisa qualitativa, bem como explicamos a dinâmica estabelecida, no formato de oficina pedagógica, com estudantes dos Anos Finais do Ensino Fundamental. Ademais, evidenciamos os instrumentos utilizados para a sistematização e análise dos registros.

Metodologia da pesquisa

Esta pesquisa foi balizada na pesquisa qualitativa uma vez que nossa intenção é compreender a percepção dos estudantes acerca do ensino de Matemática com o uso do RPG. Entendemos que na pesquisa qualitativa podemos observar e analisar vários contextos e situações, e a partir delas encontrar infinitas compreensões sobre o que é vivido e investigado.

Para Moraes e Galiuzzi (2011, p. 11), a pesquisa qualitativa busca aprofundar a compreensão dos fenômenos que investiga “a partir de uma análise rigorosa e criteriosa desse tipo de informação. A intenção é a compreensão, reconstruir conhecimentos existentes sobre os temas investigados”.

Sendo assim, entramos em contato com a Escola Municipal de Ensino Fundamental Prof^a Zenir de Souza Braga, de Rio Grande/RS, a qual busca trabalhar com metodologias educativas construtivistas e tem uma parceria com a FURG com o intuito de estreitar as discussões entre a academia e educação básica.

A escola nos proporcionou um encontro de duas horas, com a turma de nono ano – período que seria desenvolvida a aula de Matemática. Portanto, na data agendada o dia estava chuvoso, o que ocasionou a falta de muitos estudantes e a direção fez à proposta de aplicarmos a oficina para todos os estudantes presentes do nono e oitavo ano, os quais foram acompanhados pelos seus professores – duas professoras de Matemática e um professor de História.

Nesse sentido, nossa investigação se estabeleceu pela observação e interação com cinco estudantes do nono ano e com 18 do oitavo ano do Ensino Fundamental, totalizando 23 sujeitos de pesquisa, a partir da realização de uma oficina pedagógica intitulada “A viagem de Bhaskara até Bagdá”.

A oficina pedagógica

A oficina pedagógica desenvolvida teve a intenção de potencializar a construção do conhecimento matemático, a interação entre os estudantes, incentivá-los a imaginação e promover o seu raciocínio lógico por meio da História da Matemática a partir do jogo de RPG. As oficinas, para Vieira e Valquind (2002), em uma perspectiva pedagógica, possibilitam uma dinâmica de horizontalidade na construção do saber, pois tanto o professor quanto os estudantes aprendem. Afinal, são momentos em que a relação teoria e prática podem se constituir como fundamento do processo educativo, uma vez que nas oficinas podem ocorrer a troca de saberes de forma informal, em que os estudantes externam suas reflexões e registram os conteúdos estudados sem o medo de errar, legitimando e respeitando o saber de cada sujeito (TORRE, 2007).

Além disso, durante as oficinas pedagógicas os sujeitos participantes podem socializar experiências, cooperar e colaborar entre os grupos na resolução de problemas, bem como ressignificar e construir conhecimentos. A ideia é que o espaço educativo seja para além do aprender, mas que permita conhecer e aceitar o outro como legítimo na sua existência, sem submissão, sem competição, respeitando e valorizando as diferenças, estimando a bagagem cultural, no respeito pelo outro (MATURANA, 2014).

Assim, buscamos desenvolver uma oficina que envolvesse o RPG, pois atualmente os estudantes, considerados como nativos digitais (PRENSKY, 2001), ou seja nascidos na era da Web 2.0, vivem permeados por artefatos digitais, tais como jogos, aplicativos variados para uso social, como uma atividade vivida sem objetivos externos, o desfrute de um fazer, válido em si mesmo (GAUTÉRIO, RODRIGUES, 2017). O jogo de RPG, neste caso, foi uma estratégia pedagógica para auxiliar no ensinar e no aprender, devido a necessidade de criarem estratégias e compartilharem com os demais colegas, buscando relacionar com os conteúdos escolares estudados.

Dessa forma, solicitamos inicialmente aos estudantes que se separassem por grupos de até 4 integrantes. Logo em seguida, começamos a oficina mostrando o mapa (Figura 1) e contando uma história criada pelo autor desta pesquisa (Quadro 1), embasada na História da Matemática a partir das pesquisas realizadas sobre a vida de Akaria Bhaskara.

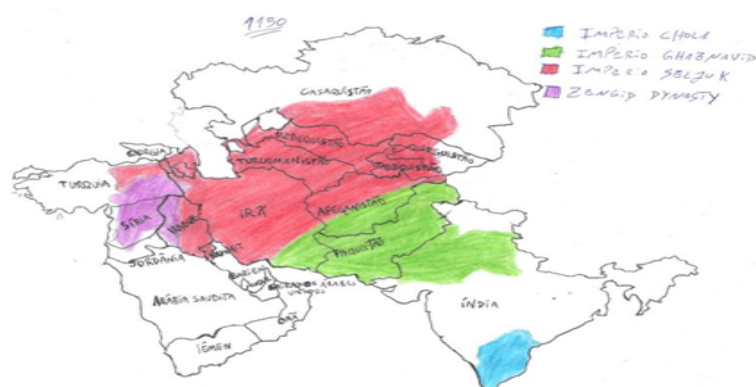


Figura 1 – A viagem de Bhaskara até Bagdá

Fonte: Criação – Gabriel França (2019).

Quadro 1 – A jornada de Bhaskara para chegar a Bagdá

Akaria Bhaskara, um estudioso na área da matemática, astrólogo, astrônomo e professor indiano, nasceu em 1114 na cidade de Vijayapura dominado pelo Império Chola. Nos seus 36 anos, já era chefe do observatório astronômico na escola Ujjain, localizada no Império Ghaznavid.

Para aprimorar seus estudos, humildemente, pede ajuda para o imperador Ghaznavid. O pedido é para adquirir recursos para sua viagem até a cidade de Bagdá, que se localiza na região dominada pela família Zengid. Então o imperador questiona:

– O que meu império ganharia e em troca da minha ajuda?

Então Bhaskara lhe garante que trará conhecimento e avanços para a ciência.

O imperador se interessou na sua proposta, consegue recursos necessários e também convoca seus melhores guerreiros para acompanhar Bhaskara na sua viagem até a cidade de Bagdá. Além disso, o imperador, pede para seu conselheiro passar algumas informações que podem ajudar durante a trajetória até a cidade de Bagdá.

A linguagem falada do império Ghaznavid é persa, no império Seljuk fala-se em dois idiomas, persa e árabe, e no império Zengid Dynasty o único idioma é o árabe.

As características da civilização Seljuk é a divisão em tribos e o nomadismo. Os seljúcidas eram conhecidos por uma política que apresentava programas de construção de grandes obras para a população. Em seu território, desenvolveram projetos e construíram escolas públicas, empresas caravaneiras, fundações beneficentes, hospitais e mesquitas.

Fonte: Os autores (2019).

A partir da história e observação do mapa, cada grupo de estudantes recebeu uma lista de personagens (Quadro 2), guerreiros do império Ghaznavid, com o objetivo de observar as suas características e escolher um para interpretar. Para Saldanha e Batista (2009) os jogos didáticos que envolvem atividades de interpretação vêm ganhando espaço no campo educativo pelo seu caráter lúdico, e por possibilitar que os estudantes se tornem ativos e criativos nesse processo de autoria.

Quadro 2 – Os personagens e suas características

Personagem 1: Recém nomeado pelo imperador, o mais novo dos recrutas e mais novo do grupo com seus 18 anos. A sua estrutura pequena próximo de 1,50m. Sua habilidade especial é furtividade. Fala em persa. Vida: 3 pontos; Força: 2 pontos; Inteligência: 2 pontos Personagem 2: Veterano de guerras e o irmão mais velho entre os três, com seus 32 anos. A sua estrutura é média, próximo de 1,80m. Sua habilidade especial é força bruta. Fala em árabe e persa. Vida: 4 pontos; Força: 5 pontos; Inteligência: 2 pontos Personagem 3: Um sujeito carismático e o irmão do meio entre os 3, com seus 27 anos. A sua estrutura corporal é grande e alta chegando aos seus 1,95m. Sua habilidade especial é persuasão. Fala em persa. Vida: 3 pontos; Força: 2 pontos; Inteligência: 4 pontos Personagem 4: O malandro da família e o caçula entre os 3, com seus 22 anos. A sua estrutura corporal é musculosa e magra, próximo de 1,77m. Sua habilidade especial é visão de águia. fala em persa. Vida: 3 pontos; Força: 3 pontos; Inteligência: 3 pontos Personagem 5: Um “guerreiro” que evita o combate, adora leitura e tecnologias, com seus 24 anos. A sua estrutura corporal frágil, próximo de 1,70m. Sua Habilidade especial é decifrar enigmas. Fala em árabe e persa. Vida: 2 pontos; Força: 2 pontos; Inteligência: 5 pontos Personagem 6: O fugitivo, pelos seus feitos a favor do imperador Ghaznavid, ele ganhou sua confiança total e foi nomeado como seu guerreiro, com seus 29 anos. A sua estrutura corporal média, próximo de 1,75. Sua habilidade especial é a percepção aguçada. Fala somente em árabe. Vida: 4 pontos; Força: 3 pontos; Inteligência: 3 pontos Personagem 7: Príncipe de Ghaznavid, ele estuda e treina para se tornar o melhor de todos e assim poder ser um bom governador, com seus 23 anos. a sua estrutura corporal é forte e média próximo 1,67m. Sua habilidade especial é o combate. Fala em árabe e persa. Vida: 3 pontos; Força: 4 pontos; Inteligência: 4 pontos Personagem 8: O estrategista, um sujeito muito inteligente, com suas estratégias de combate foi nomeado pelo imperador mesmo não sendo um guerreiro, com seus 30 anos. A sua estrutura corporal é magra e alta, próximo de 1,86m. A sua habilidade especial é sua alta inteligência. Fala em árabe e persa. Vida: 3 pontos; Força: 2 pontos; Inteligência: 5 pontos Personagem 9: O guerreiro mais forte do reino, com seus 33 anos. Sua estrutura corporal é grande com altura mediana de 1,74m. Sua habilidade especial é defesa alta em combate. Ele entende árabe e persa, mas é mudo. Vida: 5 pontos; Força: 5 pontos; Inteligência: 1 pontos Personagem 10: O guerreiro mais velho do grupo e mão direita de rei, com seus 42 anos. A sua estrutura corporal é média, com sua altura próxima de 1,60m. Sua habilidade especial é detector de mentiras. Fala em persa. Vida: 4 pontos; Força: 1 pontos; Inteligência: 3 pontos

Fonte: Os autores (2019).

Após cada grupo analisar as características, escolheram o seu personagem e em seguida nomearam seus personagens como: Adolf, Central City, Jackson, Jorgerico, Laian e Uryel. O grupo Adolf era constituído somente por alunos de 9º ano e o grupo Jorgerico só tinha um aluno de 9º ano e o restante

dos integrantes neste grupo eram de 8º ano. Os demais grupos eram formados somente por alunos de 8º ano. Também foi entregue um “pergaminho” (Figura 2) – material originado na cidade grega de Pérgamo, na Ásia Menor, constituído de peles de animais, usado para o registro/escrita de documentos e obras importantes daquela era.

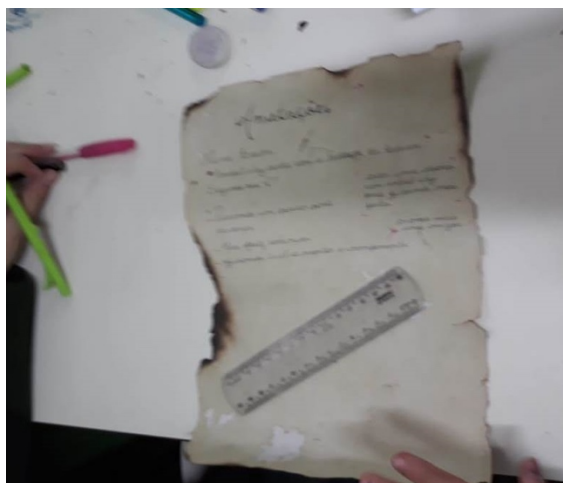


Figura 2 – Pergaminhos confeccionados com folha de ofício e envelhecidos artesanalmente.
Fonte: Os autores (2019).

Os pergaminhos foram pensados para aprofundarmos a questão histórica e para os estudantes os utilizar no registro das ações de seus personagens como, por exemplo, as construções das estratégias, reações e as observações que faziam durante o jogo. Assim, seguimos contando sobre a jornada de Bhaskara para chegar a Bagdá e ao longo da história as situações que envolviam conceitos matemáticos, tais como, áreas de figuras geométricas, ângulos e relação entre variáveis, foram sendo revelados e problematizados pelo pesquisador e professores com os grupos de estudantes.

Instrumentos para produção dos registros e como os analisar

Ao longo da oficina foi produzido um diário do pesquisador, no qual foi registrado algumas observações sobre a ação dos estudantes na resolução dos problemas presentes na história “A viagem de Bhaskara até Bagdá”. Além disso, solicitamos aos estudantes para que ao final da oficina respondessem a um questionário com questões abertas (Quadro 3).

Quadro 3 – Questionário dos estudantes

- | |
|---|
| 1) Vocês conheciam o Role Playing Game (RPG)? |
| 2) Como foi a aula com o RPG? |
| 3) Que dificuldades vocês encontraram ao jogar o RPG? |

Fonte: Os autores (2019).

As observações realizadas e anotadas no diário do pesquisador, bem como as respostas dos estudantes aos questionamentos realizados, constituem os registros que serão analisados pela técnica intitulada de Análise Textual Discursiva (ATD), proposta por Moraes e Galiazzi (2011). A ATD é uma técnica que nos ajuda a analisar os registros gerados em uma pesquisa, fragmentando os textos para compreendermos as unidades de significados. A partir das unidades de significados, podemos definir categorias e, através delas, construirmos os metatextos.

Ao operarmos a técnica de análise, fragmentamos os textos (unitarização) gerados pelas respostas dos estudantes em relação aos questionamentos, e a partir desse movimento podemos definir cada unidade significado. A seguir, apresentamos o processo de unitarização, ou seja, a desconstrução dos textos a fim de evidenciar as unidades de significado.

Para manter o sigilo dos sujeitos da pesquisa os identificamos por uma letra de nosso alfabeto seguido do número correspondente ao ano de escolaridade (nono ano – 9; oitavo ano – 8). Os quadros a seguir demonstram o movimento dessa primeira etapa da ATD a partir dos questionamentos realizados aos estudantes. Em relação ao primeiro questionamento sobre se os estudantes já conheciam o RPG, obtivemos as seguintes respostas, conforme Quadro 4.

Quadro 4 – Codificação, construção das unidades de significação e interpretação

Unidades de Significado	Palavras-chave	Interpretação
A9– Sim, porem joguei pela primeira vez no colégio. B9– Sim, muitas vezes joguei e um jogo muito diferenciado C9– Sim, só joguei RPG's de mesa como D&D e RPG de video game, como Skyrim. D9– Sim, venho jogando jogos RPG durante um grande espaço de tempo. E9– Não, dia 16/09 foi o dia em que conheci e tive meu primeiro contato com o RPG. A8– Já ouvi falar, mas nunca tive “tanto interesse” a ponto de jogar. B8– Não. C8– Não, eu não conhecia. D8– Não. E8– Não. F8– Não. G8– Sim. H8– Sim, jogo deste de criança.	O primeiro contato com o RPG foi na sala de aula.	Conhecendo o jogo de RPG na sala de aula.

I9- Sim, já ouvi falar na verdade. J8- Sim, já conhecia, e meus amigos jogam e eu também jogo as vezes. K8- Não. L8- Não. M8- Não.		
---	--	--

Fonte: Os autores (2019).

Acerca da segunda questão sobre como foi a aula com o RPG, verificamos as seguintes respostas dos estudantes (Quadro 5).

Quadro 5 – Codificação, construção das unidades de significado e interpretação

Unidades de Significado	Palavras-chave	Interpretação
A9- A aula de RPG foi uma forma descontraída e dinâmica para aprendizagem de matemática. B9- Foi uma aula bem interessante pois o jogo nos fez refletir e pensar nos problemas apresentados no jogo. C9- Foi uma boa aula, gostei da maneira que jogamos e apresentamos geometria, Bhaskara e diversas operações matemáticas. D9- Foi extraordinário a experiência de administrar um personagem fictício e usar suas ações e ter possibilidade de abranger todo o nosso conhecimento. E9- Foi uma aula bem interessante, o RPG foi uma atividade que nos fez pensar e utilizar todos os nossos conhecimentos sobre Bhaskara e a função do segundo grau. A8- Foi meio turbulento mas bem legal. Gostei da divisão de para o personagem do roteiro que deixou os alunos meio divididos e principalmente dos pergaminhos. B8- Foi divertido, no início achei que não, ia ser bem chato. Mas realmente eu gostei, adorei essa experiência.	Foi bastante legal, o objetivo era o estudo da matemática, mas envolveu a lógica de forma divertida.	O RPG foi uma atividade que nos fez pensar e utilizar os nossos conhecimentos de geometria, Bhaskara e diversas operações matemáticas.

C8- Foi divertido, achei que seria meio chato no início mas, como o tempo eu me interessei mais e fui gostando e me divertindo. D8- Foi legal interessante o jogo e as explicações dele. E8- Muito legal. F8- Muito legal. G8- Legal. H8- Foi boa. E bem divertido. e bom que não se distraímos. I8- Foi bastante legal, pois teve como um objetivo que envolvia a matemática, mas também teve um meio de diversão e lógica, e por isso que eu gostei do jogo de RPG. J8-Foi bem divertido. K8- No início eu até gostei, mas depois achei muito chato. Porém é um jogo muito legal pra quem gosta de RPG. L8- Foi muito boa aprendi muita coisa. M8- Foi legal, bem interessante.		
--	--	--

Fonte: Os autores (2019).

Além disso, foi importante saber se os estudantes encontraram alguma dificuldade em acompanhar o jogo do RPG. A opinião dos estudantes em relação a esse quesito foi exposta no Quadro 6.

Quadro 6 – Codificação, construção das unidades de significação e interpretação

Unidades de Significado	Palavras-chave	Interpretação
A9- Não encontrei dificuldades. B9- Não encontrei nenhuma dificuldade todos os problemas foram bem solucionados com uma certa facilidade. C9- Eu só achei que o jogo foi muito aberto, poderia ter tido uma limitação, poderíamos fazer o que quisermos deveria ter só um objetivo que obrigatoriamente teria que ser cumprido. D9- Não, achei bem claro e tranquilo de se entender. E9- Não, tudo foi bem explicado no jogo e conseguimos	Exige organização e os alunos devem ficar atentos.	O RPG faz com que os estudantes sintam a necessidade de estar atentos a aula.

acompanhar e joga sem nenhum problema. A8- Sim, acredito que teve poucas pausas para o acompanhamento e pouco espaço para o personagem interagir mais na história. Porém, compreendo que isso aconteceu para que o condutor consiga concluir o jogo. B8- Não achei realmente temos que prestar a atenção para não nos perdemos. C8- Não achei nenhuma dificuldade, só acho que tínhamos que presta mais atenção. D8- Sim, Para as explicações e notações do jogo. E8- Não. F8- Nenhuma dificuldade o jogo e muito bom. G8- Sim. H8- Sim, se perdemos muito. I8- Só achei um pouco desorganizado da nossa parte como alunos, mas isso vem de nós e é um erro nosso. E também achei que não tinha muito matemática conhecida e uma pergunta que usasse mais o nosso raciocínio lógico. J8- Não, que eu lembre. K8- Tive dificuldade em pensar no que fazer. L8- Sim, não sei muitas estratégias. M8- Sim, nos perdemos várias vezes.		
---	--	--

Fonte: Os autores (2019).

Com base nos quadros acima, iniciamos o processo de categorização, que é o segundo movimento da ATD. A categorização consiste na busca pela recursividade nas unidades de significado, que em nossa pesquisa, se estabeleceu no conversar dos estudantes.

Segundo Moraes e Galiuzzi (2011, p. 75) a categorização caracteriza-se “por um processo de classificação em que os elementos são organizados e ordenados em conjuntos lógicos abstratos, que possibilitam o início de um processo de teorização em relação ao fenômeno investigado”. Ao organizar os

quadros definimos as categorias iniciais, as intermediárias, e, por fim, as categorias finais.

Para isso, buscamos as recursividades nas respostas dos estudantes, podendo (re)nomear e (re)constituir no decorrer de sua construção devido às comparações e relações constantes das unidades de significado que vão sendo determinadas pelo pesquisador. A seguir, apresentamos no quadro 7, um extrato do processo de construção da categorização.

Quadro 7 – Processo de categorização

Unidades de significado	Interpretação	Categorias
Quadro 1	Conhecendo o jogo de RPG na sala de aula.	Novas experiências: o jogo de RPG na sala de aula
Quadro 2	O RPG foi uma atividade que nos fez pensar e utilizar os conhecimentos de geometria, Bhaskara e diversas operações matemáticas.	O jogo potencializando o protagonismo do aluno
Quadro 3	O RPG faz com que os estudantes sintam a necessidade de estar atentos a aula.	Escutar é uma Arte

Fonte: Os autores (2019).

Após evidenciar as categorias, chegamos no próximo movimento da ATD que é a comunicação, a qual expressa as compreensões atingidas por meio de uma nova combinação das etapas anteriores, a partir da construção de metatextos³⁴. Assim, na próxima seção, vamos apresentar a análise dos registros que compõem as categorias intituladas: “Novas experiências: o jogo de RPG na sala de aula”; “O jogo didático potencializando o protagonismo do aluno”; e “Escutar é uma Arte”; evidenciando nossos entendimentos sobre o fenômeno investigado.

Compreensões sobre o fenômeno investigado

Nesta seção buscamos, a partir das respostas dos estudantes aos questionamentos realizados durante a oficina pedagógica, refletir e analisar a experiência vivida, a fim de compreender como os estudantes percebem o ensino de Matemática por meio do jogo de RPG. Para isso, inicialmente, realizamos a discussão sobre a primeira categoria intitulada “Novas experiências: o jogo de RPG na sala de aula”. Na sequência, será apresentada a análise acerca da categoria “O jogo potencializando o protagonismo do aluno”. Posteriormente,

³⁴ Designam textos que apresentam novas compreensões dos documentos analisados e dos fenômenos investigados (MORAES; GALIAZZI, 2011).

vamos expressar nossos entendimentos sobre a terceira categoria denominada de “Escutar é uma Arte”.

Novas experiências: o jogo de RPG na sala de aula

A palavra jogo vem do latim “*incus*” que significa diversão ou brincadeira, atividade que não é somente para as crianças, pois cotidianamente vemos também todo tipo de pessoas jogando futebol, jogos de tabuleiro, entre outros. De acordo com Nallin (2005, p. 3)

A introdução à brincadeira em seu contexto infantil, inicia-se, timidamente, com a criação de jardins de infância, fruto da proposta de Froebel (1782-1852 – primeiro filósofo a ver o uso de jogos para educar crianças pré-escolares) que considera que a criança desperta suas faculdades próprias mediante estímulos. Esta proposta influenciou a educação infantil de todos os países.

Estudos como de Alves (2003) e Bohm (2014) mostram que os jogos passaram a ser utilizados como recurso didático a partir das atividades da Companhia de Jesus (em latim: *Societas Iesu*, S. J.), uma ordem religiosa fundada em 1534 por integrantes da Universidade de Paris. A história da humanidade indica que o lúdico é intrínseco do ser humano, assim, entendemos que as aulas as quais envolvem atividades lúdicas, tais como os jogos didáticos, são mais proveitosas devido às possibilidades de investigação, tanto pelo professor quanto pelo aluno, sobre o modo como se dá processo de construção de conceitos matemáticos para cada sujeito, passando a respeitar a singularidade de cada um.

Da mesma forma, por meio de brincadeiras, podemos estimular a autonomia dos estudantes. Segundo Maluf (2009, p. 21), o estudante “mais equilibrado física e emocionalmente, conseguirá superar com mais facilidade problemas que possam surgir no seu dia a dia”. Além disso, Ximenes, Amaral e Brandão (2014) corroboram ao indicar o RPG como mecanismo para potencializar vivências de valores na escola, pois favorece a prática da cooperação, do respeito mútuo, da ética, da socialização e do companheirismo.

Ao propor jogos didáticos e/ou brincadeiras na sala de aula os alunos são estimulados a pensar, refletir, analisar, experimentar, criar, dominar a angústia, além da ansiedade, ações e emoções que se fizeram presentes na fase inicial da oficina. Ademais, os alunos se mostraram entusiasmados com a atividade, mas ao ter que interagir entre eles demonstraram-se perdidos, sem reação no que iriam fazer ou falar.

Percebemos que não eram autoconfiantes, inicialmente não conseguiam expressar seus entendimentos, o que gerou um ambiente barulhento, dificultando a concentração entre os grupos para a realização das atividades.

Segundo Maturana (2005), nestes casos o “caos” gerado não é voluntário, tais atitudes e comportamentos não pertencem ao domínio da razão, mas ao da emoção.

Ao observar os registros coletados na pesquisa percebemos que é possível classificar os participantes da atividade em: tímidos com experiências no RPG; não tímidos com experiência no RPG; não tímidos sem experiência no RPG; e tímidos sem experiência no RPG. Para os alunos que já jogaram outros modelos de RPG, como por exemplo, os de vídeo game ou em outra modalidade de RPG de mesa com regras mais complexas como Dungeons & Dragons³⁵, ainda assim, aparentavam bastante tímidos, visto que a dinâmica ainda era nova para eles, pois eles sabiam que não era simplesmente jogar RPG, mas que tínhamos uma intencionalidade pedagógica atrelada à matemática dentro do espaço formal da escola.

Segundo Thurler (2001) a lógica burocrática aplicada às escolas afeta diretamente os estabelecimentos, reprodutível em qualquer região conduzida pelo sistema educativo. Essa lógica é fortemente interiorizada no comportamento dos estudantes, de modo a influenciar a maneira como percebem e agem no espaço escolar. Assim, compreendemos o comportamento dos estudantes, o RPG era conhecido como um jogo para o entretenimento, portanto, como jogá-lo no espaço escolar? Na apresentação foi colocado que esta seria uma atividade de Matemática e História, mas foi necessário durante a oficina mediar os diálogos para perceberem a relação entre os conceitos destas disciplinas.

Ao decorrer da oficina observamos que os grupos que tinham mais experiência com o RPG, mostraram ser mais objetivos com a atividade pois conversavam entre si e determinavam o que iam fazer, mas ao divulgar o que fariam, às vezes, se perdiam ou se atrapalhavam por causa da timidez. Outros jogadores, que não tinham experiência com RPG e não mostravam timidez, eram mais participativos, enfrentavam os desafios, interagiam sem medo de errar, refletindo em cada etapa, sendo estratégicos a cada nova ação.

Por outro lado, quando os estudantes apresentam dúvidas em relação a resolução de problemas ou mesmo ao solucionar uma questão matemática, normalmente deparam-se com o erro, situação que faz parte do processo de aprendizagem, mas é importante aproveitar essa oportunidade para dialogar e mediar os processos a fim de sanar as dificuldades e valorizar as estratégias de cada um. Para Torre (2007) o erro pode ser utilizado como uma estratégia pedagógica, ou seja, motivo para discutirmos sobre a teoria e sua aplicação prática, visto que na matemática não devemos focar somente sobre os

³⁵ Dungeons & Dragons (D&D), é um jogo em que cada jogador controla um único personagem, é considerada como a origem dos RPGs modernos e foi lançada no Brasil pela Grow.

resultados, mas sim considerar todo o processo de aprendizagem, incluindo os fatores sociais e as influências culturais.

Agora aqueles jogadores que eram tímidos, e não tinham experiência com RPG, demonstraram mais dificuldade para interagirem durante a oficina e na construção das estratégias para solucionar o problema. Inclusive comentaram que “o jogo foi muito aberto” (Aluno C9). Notamos que eram estudantes que não estavam habituados a atuar na incerteza, estavam com receio de errar, não perceberam que o aprender acontece no fazer e refazer. Para Freire (1996, p. 25–26) quando há uma “verdadeira aprendizagem os educandos vão se transformando em reais sujeitos da construção e da reconstrução do saber ensinado”.

Já os alunos que tinham experiência no RPG e não eram tímidos foram extremamente participativos na oficina, além de serem comunicativos pois conseguiam interagir entre os personagens e criaram estratégias com base na especialidade dos personagens. Esses estudantes se aventuraram, se colocaram como os personagens daqueles momentos históricos do desenvolvimento da ciência. Para Torre (2007, p. 18) “o imprevisível, o absurdo, o distante da realidade (irreal), o errôneo ou falho, pode nos levar a realizações criativas”.

Da metade para o final da oficina, os alunos que conseguiram entender melhor a dinâmica do jogo, tiveram mais desempenho nos desafios. Além disso, a comunicação entre os personagens (grupos de estudantes) fluiu melhor, visto que as estratégias estavam sendo elaboradas mais em equipe.

O jogo didático potencializando o protagonismo do aluno

A categoria “O jogo didático potencializando o protagonismo do aluno” evidencia a importância de desenvolvermos com os estudantes a imaginação, a criatividade e a interação no processo de ensinar e de aprender Matemática. Segundo Smole, Diniz e Milani (2007, p. 10) “[...] o jogar pode ser visto como uma das bases sobre a qual se desenvolve o espírito construtivo, a imaginação, a capacidade de sistematizar e abstrair e a capacidade de interagir socialmente”, elementos que foram se estabelecendo e sendo gerados ao longo da oficina.

A socialização, surgiu com o tempo, mas percebemos que esta foi em função da cultura que vivenciam, a qual definem as maneiras de agir e interagir em sala de aula. Para Thurler (2001, p. 63), durante muito tempo, “o isolamento de cada um em sua classe, a portas fechadas, garante uma forte centração sobre o acompanhamento intensivo dos alunos e permite construir um ambiente estável e uma dinâmica previsível”, o que possibilitou a construção de uma cultura de ensino. Para Maturana e Verden-Zöller (2004), a cultura é uma rede de coordenações de emoções e ações que configuram um modo particular do entrelaçamento do atuar e do emocionar da gente que a vive.

Por isso, a proposta de nossa oficina fez com que rompêssemos com uma lógica estrutural de cultura de ensino centrada nos saberes dos professores, pois propomos uma atividade que não busca a estabilidade e nem mesmo a previsão das ações, mas sim na ação, na autonomia e na criatividade de cada estudante.

Durante a oficina, os estudantes compreenderam que estavam participando de uma prática pedagógica diferenciada do que habitualmente era comum na sala de aula, principalmente, porque mesmo apoiados em uma perspectiva de jogo didático, não buscávamos fomentar a competição, mas a colaboração entre os sujeitos daquele espaço educativo. No RPG a competição não é obrigatória como é em outros jogos, logo os jogadores perceberam que estávamos apoiados em uma outra dinâmica.

No pergaminho do personagem Jackson foi registrado “Chamei Jorgerico para investigar”, pois a especialidade de Jorgerico era visão de águia, e eles queriam verificar algo de muito longe antes de seguir a viagem. Segundo Gautério (2017) as transformações no espaço escolar acontecem pelas dissonâncias, turbulências e conflitos durante as aulas, configurando-se uma nova cultura escolar, com um fazer pedagógico diferenciado.

A imaginação tem o caráter de abstração, no entanto, os jogadores que tinham experiência em RPG acompanhavam a narração do mestre e conseguiam perceber o ambiente descrito. Vygotsky (2004) aponta que ao ouvir uma história, ao ver um filme, apesar daquele conteúdo ser de fruto imaginativo, as sensações que acometem o corpo, enquanto tal evento é acompanhado, são reais. Como nem todos os componentes do grupo eram experientes optamos por levar imagens digitais e impressas para estimular a imaginação dos alunos enquanto o mestre narrava a história, conforme podemos observar as Figura 3, Figura 4 e Figura 5.



Figura 3 – Tombo f Cyrus (Tumba de Círus)

Fonte: https://en.wikipedia.org/wiki/Tomb_of_Cyrus#/media/File:Pasargades_cyrus_cropped.jpg

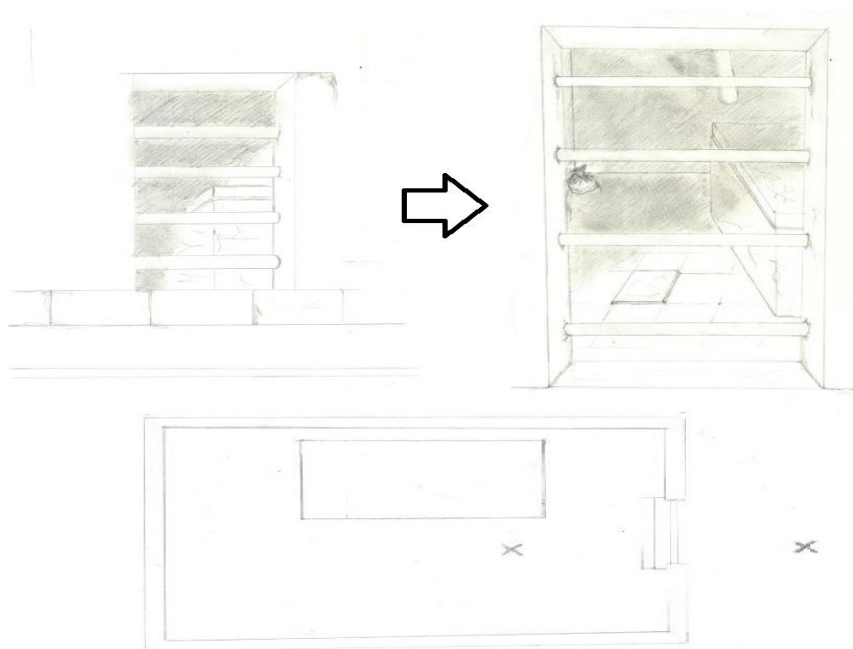


Figura 4 – Entrada da Tumba de Cyrus e o projeto de planta baixa

Fonte: Criação – Gabriel França (2019).



Figura 5 – Pergaminhos feito de folha de ofício, recorte de uma imagem do Google colado no papelão e o saco feito de uma fronha de travesseiro.

Fonte: Os autores (2019).

A interação com o mestre, suas proposições didáticas e o uso das imagens, como agentes perturbadores, desencadearam nos estudantes transformações de comportamento. Para Maturana (2005), é a emoção que define a ação, ou seja, a emoção que ocorre faz com que o sujeito tenha uma ação ou outra, um convite ou uma ameaça, por exemplo. Quando os estudantes compreenderam a atividade passaram a identificar quais estratégias poderiam lançar mão, sentiram-se pertencentes ao grupo, mudando sua postura e sua maneira de conviver naquele ambiente.

Na configuração do conviver acontece a construção da cultura, que passa a ser própria e particular do grupo que a constrói, influenciada pela cultura existente e modificada pelas resignificações que nos transformam. Dessa maneira, somos influenciados pela cultura que

vivemos ao longo das experiências que nos constituem, embora sejamos capazes de nos transformar na congruência do meio interno com o externo (SILVEIRA, 2017, p. 83).

Durante o desafio da Tumba de Cirus, momento em que os personagens estavam envolvidos com a história, conversavam e analisavam as imagens da Figura 4, dessa forma os personagens começam a discutir estratégias. Na sequência, os integrantes registraram no pergaminho do Jackson que: “Jorgerico percebe a partir das imagens que existe uma rachadura por cima da tumba, pois numa das imagens desenhadas teria um raio de luz no fundo” (extrato registrado no pergaminho de Jackson).

A emoção estava tomando conta dos participantes, momento em que percebemos que não estavam preocupados com o certo ou o errado, mas jogavam buscando possíveis estratégias e discutindo sua viabilidade para solucionar o enigma da história. No processo educacional, é comum o erro ser considerado um obstáculo que deve ser evitado, algo passível de punição e/ou constrangimentos. No entanto, compreendemos o erro como uma etapa do processo educacional a ser considerado. Segundo Torre (2007, p. 27) o erro é uma alavanca para o repensar e

não se trata de inventá-lo, mas de conceitualizá-lo novamente. Porque o erro está aí, em qualquer tarefa ou exercício de aula, em qualquer prova de controle ou exame. Precisamos apenas ter consciência de seu valor positivo como instrumento inovador. Basta dar um novo significado a uma realidade tão difundida quanto distorcida em muitos processos de aprendizagem. O erro é uma variável concomitante ao processo educativo, porque não é possível avançar em um longo e desconhecido caminho sem se equivocar. Dito mais peremptoriamente: não há aprendizagem isenta de erros.

Os personagens Uryel e Adolf percebem que o “x” que está marcado na planta baixa (Figura 4) é uma parte do chão levemente elevado, tanto dentro como fora da tumba. Nesse momento, Uryel e Central City em conjunto tentam, na ação de cada um, mexer no chão elevado que está do lado de fora da Tumba, não tendo sucesso. Então foi a vez de Adolf usar sua ação: “Pegamos uma pedra e tentamos jogá-la pela grade para que ela acerte o “x” que estava dentro do local” (extrato registrado no pergaminho de Adolf).

Neste momento houve uma pequena intervenção do mestre, utilizando um personagem NPC³⁶ na qual estava acompanhando os aventureiros na Tumba de Cirus. O personagem se chamava Rock, o qual teria sentado e começou a jogar

³⁶ Segundo Amaral (2008, p. 26), são personagens “coadjuvantes, sempre fornecendo informações providenciais aos jogadores no curso da aventura, e antagonistas, aqueles que oferecem obstáculos ou resistências ao grupo. São geralmente denominados ‘personagem do mestre’ (PdM) ou *non player characters* (NPCs, os personagens de nenhum jogador)”.

pedras aleatoriamente fazendo com que a trajetória da pedra fizesse o formato de uma parábola. A oficina foi elaborada de forma a associar o enredo com os conceitos escolares, principalmente de Matemática e História, tornando-se uma ferramenta interdisciplinar, a qual busca estimular a imaginação dos sujeitos e, ainda, a aplicação dos conhecimentos construídos na escola com situações cotidianas.

Posteriormente, o personagem Jackson solicita ao mestre para usar sua habilidade de “Decifrar Enigmas”, logo é descrito as observações e tentativas dos demais personagens e as imagens que haviam disponíveis, momento em que Jackson sente-se encorajado para preparar sua estratégia que ficou registrada no seu pergaminho: “Depois de tanto analisar cheguei a uma conclusão...” e relata aos demais jogadores como está anotado no diário do pesquisador “Ao falarem sobre a pedra o grupo do Jackson logo pensou e verbalizou em pegar a pedra [...] Parábola (jogar a pedra)”. Nesse momento, a ação de Jackson foi relatada no seu pergaminho “Após a segunda tentativa, me posicionei na frente do local, em cima do “x”, joguei uma pedra por cima” (extrato registrado no pergaminho de Jackson).

Ao narrar o movimento do personagem Jackson, alguns alunos do 9º ano comentam entre si, de que aquele movimento da pedra, era a curva que estudaram junto com o conteúdo de Bhaskara. Então os colegas complementam “O ponto no chão é uma das raízes, se jogar a pedra bem dali ela faz o movimento da parábola, e vai cair onde a gente quer” (extrato retirado do diário do pesquisador).

Após essa ação do personagem, eles conseguem concluir o desafio, na qual era apenas abrir as grades da tumba sem destruir a entrada, já que não tinha fechaduras. O personagem Adolf, rapidamente pega o saco envelhecido que estava no local da tumba (Figura 4) e começa a explorar seu conteúdo. Verifica que há 3 pedaços de um conjunto composto de 4 pedaços de uma figura, como é ilustrado na Figura 5. Adolf então registra no pergaminho a sua percepção “Encontrei 3 partes de um quadro muito antigo, que parecia dar um produto notável quando fosse montado. [...] Olhando para as 3 peças percebi que cada pedaço de imagem valia algo, os retângulos vale ab e o quadrado pequeno vale b^2 , ou seja, a parte que falta deveria valer a^2 já que os retângulos seria a soma (ou a multiplicação) do quadrado maior com o menor” (extrato do pergaminho do Adolf).

Destacamos que um dos estudantes é portador de Transtorno Opositor (T.O.), esse rapaz em especial, nos surpreendeu, ao nos apresentar e propor suas estratégias no jogo. Ele foi participativo e cooperativo, tentava falar com todos os personagens, elaborava algumas estratégias, às vezes, sem sentido, mas outras táticas que possuíam grande possibilidades de dar certo. Não ficamos sabendo se já tinha experiência com RPG, mas foi um dos destaques da turma.

De acordo com a Declaração de Salamanca (1994) todos os alunos devem aprender juntos, sempre que possível, independentemente de quaisquer dificuldades ou diferenças que eles possam ter. Com a atividade percebemos que o jogo proposto proporcionou o estímulo da atividade mental deste aluno e de sua capacidade de cooperação (KAMII; DEVRIES, 1991). Nestes casos, não devemos ficar presos nas regras previamente determinadas, temos que valorizar a participação do incluso, o mestre precisa fazer a ação do estudante ser reconhecida.

A aprendizagem da matemática requer participação mental ativa e autônoma do aluno, devendo existir tanto atividades individuais quanto propostas de trabalhos em grupos. Em tempos de inclusão, precisamos estar atentos a todas as especificidades dos estudantes e não nos preocuparmos somente com o ensinar Matemática de forma abstrata. Quando o aluno não compreende as relações, nenhuma explicação fará com que ele entenda as colocações do professor.

Kamii (1991) destaca que quando um aluno não possui a capacidade em aprender algo, é por não ter atingido o estágio que lhe permitiria aprender tal conceito. A construção do conhecimento é gradual e evolutiva, diretamente relacionada à evolução dos níveis operatórios do processo cognitivo. A organização do ambiente, o comportamento dos colegas e as situações criadas pelo professor são relevantes no desenvolvimento do conhecimento lógico-matemático tanto dos ditos normais quanto dos incluídos.

Assim, considerando-se que o conhecimento é construído pelo aluno através da abstração, defendemos o uso do RPG como metodologia educativa, visto que ele estimula o desenvolvimento dos estudantes ao invés de definir objetivos que são estranhos à forma deles pensarem. Com a oficina percebemos que os alunos puderam desenvolver “seu potencial de participação, cooperação, respeito mútuo e crítica” (SMOLE; DINIZ; MILANI, 2007, p. 11).

Além do mais, a participação deles foi excepcional, sabendo que tinham um colega com T.O., houve ainda mais respeito e colaboração, até porque muitas vezes esse aluno socializava ideias relevantes para os outros personagens como, por exemplo, a suposição que onde havia a parte do chão elevado, poderia ser um túnel que possibilitaria a entrada para dentro da tumba, já que do lado de dentro também havia essa elevação no chão, conforme marcava na planta baixa. Foi neste momento que os personagens Uryel e Central City tentaram algo em conjunto e conseguiram refletir e compreender a estratégia a ser utilizada para solucionar o enigma da tumba.

Escutar é uma Arte

A terceira categoria intitulada “Escutar é uma Arte”, evidencia a necessidade de criarmos um espaço de diálogo, socialização de experiências e

saberes no processo educativo. Pesquisas como de Tardif (2010) e Pimenta (1999) mostram que o saber docente é um saber plural, devido a multiplicidade de vivências no espaço escolar, seja através das interações com os estudantes e professores, ou acerca das discussões e ações sobre o currículo.

Assim, ao propor uma atividade pedagógica, mesmo que precisamente estruturada, como a proposição de um jogo didático em grupo, podemos esperar que algo inesperado ou imprevisível ocorra em sala de aula. Dar conta de outra organização de aula com “deslocações, desvios e recuos de graus variados em relação ao planejamento” (TARDIF; LESSARD, 2014, p. 233) torna-se uma prática recorrente, porque a interação dá espaço para a emergência, para o inusitado.

As práticas pedagógicas embasadas na interação, integradas ao conhecimento matemático, suscitam a exploração dos limites e dos potenciais de diferentes estratégias educativas, nos possibilitando, especificamente para o ensino dessa área do conhecimento, alterar variáveis, coeficientes, vetores e assim provocar simulações de acordo com cada fenômeno investigado. Por isso, ao propormos um jogo didático em sala de aula podemos conduzir os estudantes a vivenciar outras situações que contribuam para a criação e ampliação de conhecimentos em relação à Matemática.

Para Santos, Miarka e Siple (2014), a incorporação de diferentes estratégias metodológicas como a proposição de jogos didáticos, não anula ou substitui outras, mas sim transforma o processo de ensino e prática do professor por meio da articulação de diferentes ações, o que gera novas possibilidades pedagógicas de correspondência, correlação, ligação, conexão e cooperação em sala de aula. Smole, Diniz e Milani (2007, p. 11), apontam a cooperação como um “operar junto, negociar para chegar a algum acordo que pareça adequado a todos envolvidos.” Em uma atividade dinâmica como a do RPG, necessita muito saber ouvir o outro para definir as estratégias e tomar as decisões adequadas na solução de um problema.

Aiub (2011) questiona se haveria diferença entre falar para si e falar para outra pessoa, e responde

Quando falamos para nós mesmos, podemos nos perder no discurso, dar saltos lógicos, temporais, dirigimo-nos a ideia complexa, distantes dos dados da experiência. quando falamos para o outro, precisamos organizar minimamente as ideias, a fim de que o interlocutor possa compreender o que dizemos (AIUB, 2011, p. 44)

Como aconteceu durante a oficina, quando os alunos escutavam as estratégias dos colegas, quem falava, falava com clareza explicando os motivos de que estava prestes a fazer. As autoras Smole, Diniz e Milani (2007) e Aiub (2011), relatam a importância que há de ouvir o outro, tanto para o jogo quando para a vida.

A escuta é um exercício que não serve somente para o aluno, mas também para o professor, e principalmente ao “Mestre”. Para o professor, devido sua necessidade de organizar seus pensamentos antes mesmo de explicar um certo conteúdo para outra pessoa, e neste caso, uma turma de alunos, já para o mestre de RPG, o qual precisa estar atento nas ações dos personagens para poder moldar a trajetória dos jogadores, e assim, criar estratégias que os mantenham no contexto em que planejou para os personagens, e ainda deve cuidar as ações dos jogadores, para poder justificar o motivo dos acontecimentos que ocorre pelas escolhas dos personagens de forma coerente. Segundo Aiub (2011, p. 44) “precisamos justificar os saltos, mostrando de onde partimos para chegar àquela conclusão”.

No entanto, para justificar tais desdobramentos precisamos explicar as atitudes tomadas e os caminhos trilhados. Para Maturana e Varela (2005), as explicações são reformulações da experiência aceitas por um observador. Como reformular o vivido se fomos constantemente interrompidos, dificilmente conseguiremos atingir tal objetivo. Conforme Aiub (2011, p. 44), quando somos interrompidos “não conseguimos sequer concluir os pensamentos, muito menos avaliá-los.” Assim, tanto o professor quanto o aluno, se não souberem escutar e falar no momento certo, não vão conseguir compreender um ao outro, por isso defendemos a ideia que escutar é uma arte.

Considerações finais

Este trabalho buscou compreender como os estudantes percebem o ensino de Matemática por meio do jogo de RPG. Então, balizados nos estudos de alguns autores que trouxemos ao longo do trabalho e durante a realização da oficina pedagógica percebemos que o jogo de RPG associado a História da Matemática é uma estratégia metodológica que podem se complementar e contribuir para o aprender dos estudantes sobre conceitos matemáticos de forma a significá-los. Quando partimos para elaboração e teorização da oficina surgiram alguns questionamentos como, por exemplo: Como envolver o aluno no enredo da história? Como inserir os elementos da História da Matemática no contexto do RPG?

Ao pesquisarmos algumas experiências realizadas sobre a temática em estudo encontramos o RPG sendo utilizado como possibilidade para os processos educativos. Em outros trabalhos, percebemos a utilização da História da Matemática como metodologia de aprendizagem. Por isso, precisávamos dar conta das necessidades dos estudantes, sujeitos desta pesquisa, que possuem suas especificidades, pois entendemos que a cada nova sala de aula, temos estudantes singulares que se constituem pela história de suas experiências.

Ao entrar em contato com a escola e a professora regente ficou definido que a atividade seria com uma turma de 9º ano³⁷. Neste momento, buscamos conhecer o público-alvo através do diálogo com a professora, mergulhamos na pesquisa, buscamos associar o que os alunos estavam estudando em sala de aula. Assim, a oficina passou a ser elaborada com uso do jogo de RPG no contexto da história de Bhaskara.

Para nos inserir no contexto foi necessário pesquisar sobre a região que Bhaskara viveu, como ele percebia as situações, como era o comportamento e vivências do povo daquela época e região. A partir disso, foi possível construir um enredo na qual os personagens (estudantes) poderiam vivenciar situações semelhantes as que aconteciam naquela era, trazendo alguns elementos reais e outros fictícios da história, e assim aprendemos um pouco da cultura daquela civilização, o que possibilitou a interdisciplinaridade durante a atividade.

Um outro ponto a salientar tem relação com a elaboração dos desafios ao longo do jogo, pois o RPG é uma dinâmica aberta para uma infinidade de possibilidades, o que gera a imprevisibilidade no cenário da sala de aula e provoca o professor a sair de sua zona de conforto, visto que mesmo com um planejamento bem estruturado, será necessário alterar algumas situações e objetivos ao longo da prática pedagógica.

Durante a oficina, nos deparamos com situações que mostram o quanto vale a pena se dedicar a atividades diferenciadas, afinal os alunos conseguiram desenvolver seu raciocínio lógico, a comunicação e a colaboração entre eles, o respeito pelo tempo de cada um e durante a exposição das estratégias tomadas para solucionar os enigmas da história. Além disso, a história, mesmo com todo seu enredo, se constitua por elementos matemáticos permeados por desafios, os quais foram sendo percebidos e relacionados pelos estudantes no decorrer do jogo de RPG.

Os alunos do 9º ano relacionaram os elementos da história com a fórmula de Bhaskara e suas aplicações na prática, e assim se sentiram a vontade de aplicá-las durante o desafio no RPG. Já os do 8º ano, mesmo sem lembrar o nome dos conceitos matemáticos, intuitivamente, perceberam que o movimento da “pedra”, se constituía de uma trajetória diferenciada, e com o apoio dos colegas do 9º ano comentaram que se chamava parábola. Na sequência, realizamos uma discussão com os estudantes a fim de problematizar e relacionar o que estava acontecendo durante o jogo do RPG com a história de Bhaskara, ou seja, uma turma colaborando e socializando com a outra, construíram alguns conhecimentos sobre o tema.

Cabe salientar que não foi possível concluirmos toda a oficina no tempo – de duas horas – que estava programado com a professora da escola. Por isso,

³⁷ A oficina foi preparada para este adiantamento, a inserção dos oitavos anos foi devido ao imprevisto ocasionado pela chuva intensa.

já sabemos que a oficina demanda vários encontros com os estudantes, e isso se dá, pelo fato de que ao propormos ações que levem a investigação, como é o caso do RPG que tem todo um enredo, e que provoca os estudantes a inferirem sobre os desafios, criando estratégias e registrando os mecanismos de como resolvê-los, faz da sala de aula um espaço de criação, de imaginação, de mudança de cultura frente ao ensino da Matemática.

Estando ainda em formação, é importante evidenciar que os imprevistos são momentos que devemos tomar como aprendizagem na docência, mesmo sabendo que o planejamento de nossa ação educativa é essencial. Porém, ao nos inserirmos em um contexto pedagógico precisamos saber lidar com o movimento da escola, com o imprevisto que a sala de aula gera, a final somos seres humanos e, tanto professores quanto os estudantes constituem esses espaços, modulam ele pelo fato de estarem em constante transformação.

Percebemos que esta atividade foi bastante proveitosa, os alunos mostraram emoção, entusiasmo, alegria e empolgação durante o jogo. Também mostraram, autonomia, criatividade, imaginação e sem medo de errar, assim podemos afirmar que o RPG potencializou o ensino de Matemática. Destarte, compreendemos que o jogo de RPG junto com a História da Matemática, é uma aposta metodológica que pode ser explorada e aplicada para fins educativos, e não somente na área da Matemática, mas também em outras áreas devido a dinâmica do jogo facilitar a articulação com outras disciplinas.

Para trabalhos futuros, pretendemos aprofundar as pesquisas sobre a História da Matemática, junto com os diversos adiantamentos do Ensino Fundamental e Ensino Médio, para criarmos novas oficinas de RPG's, buscando temáticas que contemplem as necessidades de cada grupo, e talvez futuramente consiga-se fazer oficinas interdisciplinares.

Referências

- AIUB, M. M. A arte de escutar. **Revista Eletrônica Espaço Teológico**, v. 5, n. 8, p. 41-47, 2011.
- ALVES, Á. M. P. A história dos jogos e a constituição da cultura lúdica. **Revista do Programa de Mestrado em Educação e Cultura**. Florianópolis, v. 4, n. 1, p. 47-60, 2003.
- AMARAL, R. **Uso do RPG pedagógico para o ensino de Física**. Dissertação (Mestrado em Ensino das Ciências). Universidade Federal Rural de Pernambuco. Recife. 2008.
- BÖHM, O. **Jogo, Brinquedo e brincadeira na educação**. Educação e a Interface com, 2015. Disponível em: < <http://www.uniedu.sed.sc.gov.br/wp-content/uploads/2017/02/Ottopaulo-Böhm.pdf> >
- CANDAU, V. M. et al. **Oficinas pedagógicas de direitos humanos**. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995.

- D'AMBROSIO, U. **Da realidade à ação: reflexões sobre educação e matemática**. 3. ed. São Paulo: Summus, 1986.
- D'AMBROSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 1996.
- D'AMBROSIO, U. A história da matemática: questões historiográficas e políticas e reflexos na educação matemática. In: BICUDO, M. A. V. (Org.). **Pesquisa em educação matemática: concepções e perspectiva**. São Paulo: Editora UNESP, 1999.
- DECLARAÇÃO DE SALAMANCA: **Sobre Princípios, Políticas e Práticas na Área das Necessidades Educativas Especiais**, 1994, Salamanca-Espanha.
- FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. São Paulo: Paz e Terra, 1996.
- GAUTÉRIO, V. L. B.; RODRIGUES, S. C. **O aprender em ambientes de aprendizagem**. Letônia: Novas edições Acadêmicas, 2017. v. 01. 144p.
- KAMII, C.; DEVRIES, R. **Jogos em grupo na educação infantil: implicações da teoria de Piaget**. São Paulo: Trajetória Cultural, 1991.
- LORENZATO, S. **Para aprender Matemática**. Campinas, SP: Autores Associados, 2008.
- MALUF, A. C. M. **Brincar: prazer e aprendizado**. Petrópolis, RJ: Vozes, 2009.
- MACHADO, P. A. P. et al. Utilizando RPG (Role-Playing Game) no Ensino de Matemática para alunos do Ensino Médio. In: **Anais do 1º Compartilhando Saberes**. Universidade Federal de Santa Maria. v. 1, n. 1, 2017.
- MARINS, E. S. **O uso de Role-Playing Game (RPG) no ensino de Ciências: uma atividade voluntária e complementar às aulas no Ensino Fundamental II**. 109f. Dissertação (Mestrado em Ciências). Universidade de São Paulo. 2017.
- MATURANA, H. **Emoções e linguagem na educação e na política**. Belo Horizonte: UFMG, 2005.
- MATURANA, H. R. **Desde La biologia a La psicologia**. Santiago de Chile: Universitária, 2006.
- MESQUITA, D. R. **A história da matemática no ensino de Matemática**. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Matemática). Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre. 2011.
- MORAES, R.; GALIAZZI, M. C. **Análise textual discursiva**. Ijuí: Unijuí, 2011.
- NALLIN, C. G. F. **Memorial de Formação: o papel dos jogos e brincadeiras na Educação Infantil**. Campinas, SP: [s.n.], 2005.
- PASSOS, C. L. B. Materiais manipuláveis como recursos didáticos na formação de professores de matemática. In: LORENZATO, S. **Laboratório de Ensino de Matemática na formação de professores**. Campinas: Autores Associados, 2006. p. 77-92.
- PIAGET, J. **O tempo e o Desenvolvimento Intelectual da Criança**. In: Piaget. Rio de Janeiro: Forense, 1973

- PIMENTA, S. G. Formação de professores: identidade e saberes da docência. In: PIMENTA, S. G. (Org.). **Saberes pedagógicos e atividade docente**. São Paulo: Cortez Editora, 1999. p. 15-34.
- PRENSKY, M. Digital Native, digital immigrants. Digital Native immigrants. **On the horizon**, MCB University Press, v. 9, n. 5, October, 2001.
- SANTOS, L. M.; MIARKA, R.; SIPLE, I. Z. O uso de blogs como tecnologia educacional narrativa para a Forma/Ação Inicial Docente. **Bolema**, v. 28, n. 49, p. 926-949, 2014.
- SILVEIRA, D. S. **Redes de conversação em uma cultura digital: um modo de pensar, agir e compreender o ensino de Matemática na Educação Superior**. 162f. Tese (Doutorado em Educação em Ciências). Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências: Química da Vida e Saúde. Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Rio Grande, 2017.
- SMOLE, K. C. S.; DINIZ, M. I. S. V.; MILANI, E. **Jogos de matemática: de 6º a 9º ano**. Artmed, 2007.
- TARDIF, M. **Saberes docentes e formação profissional**. Rio de Janeiro: Vozes, 2010.
- TARDIF, M.; LESSARD, C. **O trabalho docente**. Elementos para uma teoria da docência como profissão de interações humanas. Petrópolis: Vozes, 2005.
- THURLER, M. G. **Inovar no interior da escola**. Porto Alegre: Artmed, 2001.
- TORRE, S. **Aprender com os erros: o erro como estratégia de mudança**. Porto Alegre: Artmed, 2007.
- VIEIRA, E.; VALQUIND, L. **Oficinas de ensino: O quê? Por quê? Como?**. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2002.
- VIGOTSKI, L. S. **Psicologia pedagógica**. São Paulo: Martins Fontes, 2004.
- WERNECK, H. **Ensinaos demais, aprendemos de menos**. Petrópolis: RJ, Editora Vozes, 2011.
- XIMENES, L. M. S.; AMARAL, R. R.; BRANDÃO, M. M. R. T. Clube do RPG – o lúdico na formação de valores. In: **Anais do I Colóquio Luso-Afro-Brasileiro sobre questões curriculares**. Universidade do Minho, Braga, Portugal. 2014.
- Site do G1, publicado em: (31 de agosto de 2018), acessado em (18/08/2019) e disponível em: <https://g1.globo.com/educacao/noticia/2018/08/31/desigualdade-na-educacao-cria-abismo-dentro-e-fora-dos-estados-veja-ranking-por-redes-localizacao-e-perfil-de-alunos.ghtml>

A MATEMÁTICA NO ENSINO MÉDIO EM UM DIÁLOGO COM TEMAS SOCIAIS E DE DIREITOS HUMANOS

André Cougo de Cougo³⁸

Débora Pereira Laurino³⁹

Introdução

O conhecimento matemático é constantemente questionado sobre sua relevância para o dia a dia das populações. Isso se deve ao fato de o ensino da Matemática estar associado a um sistema desligado do cotidiano das culturas vivenciadas pelos educandos. Sistema este que perdurou por gerações, perpetuando um modelo falho para a compreensão e para o estabelecimento de significados. Percebe-se uma vida social contemporânea saturada de um saber matemático distanciado das rotinas e sem uma explicação científica que possibilite ao cidadão tanto a compreensão da Matemática quanto da explicação científica.

No intuito de repensar e propor ofertar ferramentas lógico-matemáticas para análise e síntese de questões postas pela problematização da vida social, esta pesquisa dialoga com questões Sociais e de Direitos Humanos, através de oficinas pedagógicas, no intuito de apresentar uma Matemática solidária e reflexiva possibilitando o entendimento da realidade social e política através de cálculos e análises que exibam os mecanismos pela via do conhecimento sistemático.

Sendo assim, é preciso perceber a Educação com sua função destinada, ou seja, qual o propósito de ensino e quais os interesses envolvidos no que queremos alcançar. Conforme Saviani (2000, p. 16), a Educação é um “trabalho não-material” e que o “produto não se separa do ato de produção”. A ideia é dar ênfase a intencionalidade do ato de educar, pois o resultado desse consiste na produção do saber. Em outras palavras, a Educação deve tencionar para o entendimento de uma vida em sociedade, com pessoas que reflitam sobre o bem-estar social e dialoguem, entre si, para pensar a coletividade.

Como instrumentos de apoio didático e pedagógico, as oficinas pedagógicas surgem como forma de compartilhar a construção do conhecimento

³⁸ Graduando em Matemática Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: andre.cougo@gmail.com

³⁹ Doutora em Informática na Educação e Mestre em Ciência da Computação, ambos pela Universidade Federal do Rio Grande do Sul – UFRGS. Graduada em Matemática Licenciatura pela FURG. Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: deboraplaurino@gmail.com

com autonomia e criatividade. Na oficina proposta buscou-se um diálogo com os estudantes na intenção de romper com o modelo unilateral de ensino, onde há uma lógica de transmissão do conhecimento, para a construção de um saber coletivo e aplicável.

O papel da oficina, como afirmam Mutschele e Gonsales Filho (1998, p. 13), é “implantar um espaço na escola onde o professor possa debater, refletir, propor, discutir, receber informações/conhecimentos de diferentes práticas didáticas e metodológicas na sua área de atuação”.

No sentido exposto por esses autores, uma oficina também contribui com a formação continuada do professor e do futuro professor já que os aproxima para um conversar focado no ensinar e no aprender.

O ciclo do desenvolvimento profissional completa-se com a formação continuada. Face à dimensão dos problemas e aos desafios atuais da educação precisamos, mais do que nunca, reforçar as dimensões coletivas do professorado. A imagem de um professor de pé junto ao quadro negro, dando a sua aula para uma turma de alunos sentados, talvez a imagem mais marcante do modelo escolar, está a ser substituída pela imagem de vários professores trabalhando em espaços abertos com alunos e grupos de alunos. [...] É na complexidade de uma formação que se alarga a partir das experiências e das culturas profissionais que poderemos encontrar uma saída para os dilemas dos professores (NÓVOA, 2019).

Com essa motivação, este trabalho apresenta um estudo sobre a utilização de oficinas pedagógicas com temáticas relacionadas a questões Sociais e de Direitos Humanos para a elaboração do conhecimento matemático nos conteúdos estipulados pela Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), nas escolas de Ensino Médio. Na prática, foi oportunizado o ensino de conhecimentos matemáticos para estudantes do Ensino Médio por meio da vivência de duas oficinas pedagógicas intituladas “Conhecimento Estatístico: percebendo os discursos tendenciosos em notícias” e “Matemática Financeira e o sonho da casa própria”, as quais envolvem atividades dialógicas que abrangeram conceitos matemáticos apontados na BNCC relacionados a Estatística e Juros Simples, respectivamente, e temas e questões Sociais e de Direitos Humanos, que foram aplicadas em duas turmas de 1º Ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual Getúlio Vargas, de Rio Grande no Rio Grande do Sul.

Nas páginas que seguem elucida-se o caminho percorrido para realização deste estudo, a metodologia adotada para elaboração e análise das oficinas e, por fim, são tecidas algumas reflexões propiciadas por essa vivência.

Caminhos percorridos para pesquisa

A atualização da BNCC, publicada em 2017, propôs um pensar matemático contemporâneo, no qual os saberes passam a entrelaçar-se com as demandas sociais. Com isso a prática do educador toma um caráter de mediação com o pensar em sociedade e objetiva um olhar humanizado para as demandas do dia a dia. A interpretação, a contextualização, a análise, entre outros termos, com ênfase, são utilizadas para instigar a reflexão dos educandos, o que demonstra um viés de formação crítica para esta geração.

Para formar esses jovens como sujeitos críticos, criativos, autônomos e responsáveis, cabe às escolas de Ensino Médio proporcionar experiências e processos que lhes garantam as aprendizagens necessárias para a leitura da realidade, o enfrentamento dos novos desafios da contemporaneidade (sociais, econômicos e ambientais) e a tomada de decisões éticas e fundamentadas (BNCC, 2017, p. 462).

Na introdução da BNCC está explicitado que este é um documento normativo onde as escolas de Educação Básica tem pré-estabelecido os conhecimentos a serem trabalhados “[...] de modo a que tenham assegurados seus direitos de aprendizagem e desenvolvimento, em conformidade com o que preceitua o Plano Nacional de Educação (PNE)” (BRASIL, 2017, p. 7). Entretanto, estabelece um currículo centralizado, desatendendo as individualidades dos saberes construídos e organizados nas escolas em conformidade com suas regionalidades, bem como as experiências pedagógicas dos professores, desligando-os das particularidades nas construções dos processos educativos.

Inegavelmente, temos que “a experiência dos professores e os currículos em andamento são negligenciados nessas BNCC. E a localidade, a diversidade, a negociação de sentidos, a autonomia da escola não aparecem no texto da BNCC” (GALIAZZI, 2018, p. 43).

Não há modelos ou manuais capazes de garantir uma educação de atualidade, isso só será possível a partir do momento que os trabalhadores da educação sejam respeitados e valorizados e a escola seja um espaço de produção de conhecimentos, e, sobretudo um espaço de formação humana (PAZIANI, 2017, p. 56).

Outrossim, a BNCC não contempla, no seu texto base, a inserção direta dos temas relacionados às questões Sociais e de Direitos Humanos, mas esses se fazem necessários como um tema fundamental para o convívio e planejamento da sociedade em que idealizamos. O conhecimento, seja qual for a área de referência, se origina no intuito de sanar uma demanda social e a Matemática não se difere desta premissa.

Área da Matemática no Ensino Médio

Para o Ensino Fundamental, a BNCC apresenta Números, Álgebra, Geometria, Grandezas e Medidas, Probabilidade e Estatística como suas unidades de conhecimento. De forma simplificada, no que tange a unidade de Números a proposta é o desenvolvimento do pensamento numérico, organizando os significados das operações e o entendimento relacionado aos conjuntos. Na unidade de Álgebra os estudantes são incentivados ao entendimento da relação de dependência entre grandezas em contextos, bem como a resolução de equações e inequações. No campo da Geometria, são sugeridas habilidades para interpretar e representar o plano cartesiano envolvendo localização e deslocamento, bem como a lida com figuras geométricas. Relativo às Grandezas e Medidas, suscita-se que os estudantes trabalhem noções de medida, pelo estudo de diferentes grandezas, e do pensamento de proporções. Em relação à Probabilidade, cabe a ideia de construir o espaço amostral de eventos equiprováveis, utilizando métodos para estimar a probabilidade. Por fim, no que se refere à Estatística sugere-se o desenvolvimento não, somente, da interpretação, mas, também, do planejamento e execução de uma pesquisa amostral.

Em todas estas unidades há a proposição do uso de tecnologias no intuito de “desenvolver o pensamento computacional, por meio da interpretação e da elaboração de fluxogramas e algoritmos” (BNCC, 2017, p. 518).

Tais considerações colocam a área de Matemática e suas Tecnologias diante da responsabilidade de aproveitar todo o potencial já constituído por esses estudantes, para promover ações que estimulem e provoquem seus processos de reflexão e de abstração, que deem sustentação a modos de pensar criativos, analíticos, indutivos, dedutivos e sistêmicos e que favoreçam a tomada de decisões orientadas pela ética e o bem comum (BNCC, 2017, p. 518).

Objetivando a continuidade dos conhecimentos trabalhados no Ensino Fundamental, a área da Matemática no Ensino Médio propõe uma visão conexa entre a ciência e a aplicação da realidade. Com esta ideia, o cotidiano como foco, abre a possibilidade, devido às individualidades dos estudantes, para o debate sobre uma diversidade de condições sociais e econômicas, tecnologias, cobranças do mercado de trabalho, culturas, mídias, entre outros. Com esta percepção o conhecimento matemático instiga a uma percepção mais crítica da sociedade.

Considerando a área da Matemática e suas Tecnologias do Ensino Médio, é possível trabalhar de forma que, os educandos, sejam incentivados a interpretar situações, por meio de investigação e análise de uma diversidade de contextos. Propor soluções para questões sociais articulando os conhecimentos de Ciências, de modo a compreender modelos e procedimentos matemáticos a fim de proporcionar soluções para demandas do dia a dia, utilizar as diversas

áreas da Matemática, de forma argumentativa, objetivando estabelecer conjecturas empregando tecnologias e experimentos como base para demonstrações de conclusões são perspectivas, maneiras vislumbradas para o ensinar Matemática.

Com isso, a Matemática poderá ingressar na argumentação do discurso dos educandos do Ensino Médio, objetivando um saber necessário para justificar as teorias e soluções que permeiam as demandas da sociedade.

Educação, Sociedade e Direitos Humanos

Discutir a realidade, se propondo a enfrentar e pensar as soluções dos problemas sociais, compõem a função do educador. Ser mediador do aprendizado de Ciências e demonstrar suas aplicações no dia a dia traz, para o educador, o papel, de fundamental importância, para a formação do cidadão.

A temática das questões Sociais e de Direitos Humanos na escola é abrangente pois nos aproxima das mazelas em discussão constante como o problema da fome, da própria Educação, da saúde, da violência, dos direitos individuais e coletivos, do trabalho, além de reflexões sobre a vida. Quando estes assuntos interseccionam as Ciências o leque de possibilidades de debate sobre o entendimento da nossa realidade abrange e instiga o educando a perceber suas possibilidades de solucionar.

Por tanto, esse diálogo com foco em questões Sociais e Direitos Humanos torna a sala de aula um espaço fértil para a formação do cidadão que pensa coletivamente e tende a se dedicar a sociedade sobre um olhar humanitário.

Oficinas pedagógicas

De forma a servir de apoio didático e pedagógico, as oficinas pedagógicas propõem um espaço de aprendizagem e construção do conhecimento livre do caráter formador empregado nos modelos de aula tradicionais, superando as dificuldades dos alunos sob um caráter mais realista, vinculando os saberes às possibilidades do cotidiano, tornando o momento mais interessante e agradável. Trata-se de propor formas inovadoras, nas quais os conteúdos se tornam palpáveis aos educandos e desmistificando a ideia do aprender e o ensinar são de formas mecânicas.

Uma oficina é, pois, uma oportunidade de vivenciar situações concretas e significativas, baseada no tripé: sentir-pensar-agir, com objetivos pedagógicos. Nesse sentido, a metodologia da oficina muda o foco tradicional da aprendizagem (cognição), passando a incorporar a ação e a reflexão. Em outras palavras, numa oficina ocorrem apropriação, construção e produção de conhecimentos teóricos e práticos, de forma ativa e reflexiva (PAVIANI; FONTANA, 2009, p. 78).

Permitindo a análise individual, ou seja, que leva em consideração as particularidades e o cotidiano de cada aluno, sem fugir às propostas dos conteúdos, as oficinas pedagógicas se propõem a relacionar os conhecimentos específicos construídos por cada participante das mesmas, trazendo um intercâmbio de experiências e que o resultado obtido não é o essencial mas, sim, a construção coletiva e o planejamento participativo deste conhecimento. Devido a sua dinâmica, formam situações de ensino e aprendizagem abertas, sendo uma considerável e importante forma estratégica para o estudo e compreensão do educador e do discente, pois ambos ensinam e aprendem. Há uma troca de conhecimento o que leva a ambos continuarem este processo de construção coletiva do conhecimento.

Educação Matemática e oficinas pedagógicas com temas relacionados a questões Sociais e de Direitos Humanos

O ensino de Matemática, ao longo dos anos, carrega o estigma de um conhecimento sem propósito para o desenrolar de nossas ações e pensamentos no dia a dia. Diante desta situação vem se fazendo necessário pensar na teoria vinculada à prática. Esta é a base para todo o conhecimento construído ao longo da história da humanidade. Pensar os saberes desconexos de uma utilidade para a sociedade é o mesmo que pensar em soluções para problemas inexistentes. Conforme Freire, 1989, “A teoria sem a prática vira ‘verbalismo’, assim como a prática sem teoria, vira ativismo. No entanto, quando se une a prática com a teoria tem-se a práxis, a ação criadora e modificadora da realidade”.

Mesmo com inegável avanço tecnológico que materializa a ciência Matemática, esse argumento não é suficiente para justificar o ensino de Matemática, pois, ainda assim, o educando questiona a relação de inúmeras aplicabilidades do conhecimento matemático na sociedade. A contextualização do conhecimento matemático deve adentrar, também, as áreas sociais, suprir as demandas lançadas para pensar na garantia dos direitos básicos da população e uma melhor organização da mesma. Com essa ideia, os educadores matemáticos podem partir para uma nova trilha, na qual os saberes a serem compartilhados necessitam um novo alcance, com caráter político e social de modo que suas ferramentas respondam perguntas que necessitam de respostas humanizadas.

Quando olhamos para os números de violência nas cidades, discutimos os gráficos das taxas de desemprego, pensamos os investimentos em saúde e Educação, as estatísticas que escancaram a fome e a miséria no país, testemunhamos as tabelas que nos motivam a dialogar sobre questões ambientais, taxas de moradia e a má distribuição de rendas e terras no país,... identificamos que foi necessário um saber matemático para sua construção,

porém, o mais importante, percebemos a demanda de uma interpretação para pensar nas suas soluções.

A curva de contágio da COVID-19⁴⁰, que assombra os anos de 2020, 2021 e 2022, se torna um exemplo prático de que o saber matemático para a população se faz necessário. Não basta a apresentação dos gráficos para que a informação seja compreendida. As informações trazidas nos gráficos suscitam interpretações que possibilitam saber a alta potencialidade de contágio, o período de provável aumento nos números de infectados, a taxa de mortalidade e os impactos na saúde pública que estão por vir.

As oficinas propostas aos estudantes do Ensino Médio tiveram o propósito de trazer a reflexão para temas que permeiam a nossa realidade, de unir a prática (o social) e a teoria (a matemática), assim no próximo capítulo conta-se a experiência das oficinas, seu planejamento e análise.

Pesquisa-ação como meio de planejamento e análise das oficinas

A metodologia adotada para análise deste trabalho consiste no uso da pesquisa-ação, que, de forma sintética, pode ser definida como um ciclo contínuo de planejamento, implementação, descrição dos efeitos, avaliação e retorno ao planejamento. Conforme Grundy e Kemmis (1982), mais do que este ciclo, o método consiste em identificação de estratégias de ação planejada que são implementadas e, a seguir, sistematicamente submetidas à observação, reflexão e mudança, ou seja, as propostas não estão fechadas, mas, sim, em processo de mudança e construção conforme os efeitos obtidos com a sua implementação. A “pesquisa-ação é um termo que se aplica a projetos em que os práticos buscam efetuar transformações em suas próprias práticas [...]” (BROWN; DOWLING, 2001, p. 152).

As duas oficinas pedagógicas realizadas tiveram como mote temas Sociais e de Direitos Humanos interseccionados aos conteúdos sugeridos na área da Matemática do Ensino Médio pela BNCC. Com este viés, assume as características de uma pesquisa-ação política, visando a análise sobre as questões Sociais e Direitos Humanos que foram problematizadas, dialogadas e compreendidas com e pelos estudantes no intuito de reorganizar a oficina e de perceber seus movimentos.

A pesquisa-ação é um tipo de pesquisa participante engajada, em oposição à pesquisa tradicional, que é considerada como “independente”, “não-reativa” e “objetiva”. Como o próprio nome já diz, a pesquisa-ação procura unir a pesquisa à ação ou prática, isto é,

⁴⁰ COVID-19 é uma infecção viral causada por um vírus da família coronavírus e que originou uma pandemia de caráter catastrófico a nível mundial iniciada no ano de 2019 e que perdura até o presente momento.

desenvolver o conhecimento e a compreensão como parte da prática. É, portanto, uma maneira de se fazer pesquisa em situações em que também se é uma pessoa da prática e se deseja melhorar a compreensão desta.

A pesquisa-ação surgiu da necessidade de superar a lacuna entre teoria e prática. Uma das características deste tipo de pesquisa é que através dela se procura intervir na prática de modo inovador já no decorrer do próprio processo de pesquisa e não apenas como possível consequência de uma recomendação na etapa final do projeto (ENGEL, 2000, p. 182).

Sob um olhar mais específico, trouxe o foco de uma pesquisa-ação política emancipatória, pois há a crítica e a busca pela mudança dos espaços em que vivemos e ocupamos, em termos de justiça social que, conforme D'Ambrosio (2013, p. 4-5) compreende “como um esforço para satisfazer as necessidades básicas de uma vida saudável: liberdade e escolha; saúde e bem-estar físico; e boas relações sociais, ancoradas em segurança, tranquilidade e respeito à experiência espiritual”. Desta forma é possível propiciar que os estudantes desenvolvam atitudes críticas e reflexivas de modo a se tornarem conscientes dos seus atos e das consequências dos mesmos. A temática proposta, traz questões Sociais e de Direitos Humanos que abarcam problemas da sociedade como um todo. Logo as oficinas trazem propostas de questionamentos políticos e sociais para um olhar mais amplo, exigindo esforço participativo e colaborativo na construção de uma sociedade melhor.

Planejamento

Compondo o primeiro passo da ação, o planejamento consiste no pensar no grupo, em que será implementado o estudo, no intuito de buscar a melhor forma de abordagem para a pesquisa-ação e o método de aplicação a ser adotado, ou seja, a organização das oficinas.

Neste caso, os grupos foram constituídos por duas turmas, ambas de 1º Ano do Ensino Médio da Escola Técnica Estadual Getúlio Vargas, do Rio Grande no Rio Grande do Sul. As turmas foram cedidas pelas professoras titulares responsáveis pela disciplina de Matemática e as oficinas tiveram a duração de três horas aulas divididas entre um espaço de implementação e o outro de diálogo sobre os resultados obtidos.

A escolha da escola se deu por esta atender zonas periféricas da cidade do Rio Grande/RS e pelo histórico de cumplicidade do pesquisador com estas comunidades. Para além da escola, houve a seleção das turmas que, influenciadas pela pandemia do COVID-19, apresentavam uma grande parcela de ausência dos alunos, devido às configurações dos protocolos de saúde e de suas organizações de vida. Sendo assim, as turmas foram cedidas por duas professoras que entenderam na proposta destas oficinas um facilitador para a

compreensão de seus alunos, com relação ao conteúdo, diante de um período letivo atípico e que acabara de retornar do Ensino Híbrido⁴¹.

As oficinas propostas trazem duas situações distintas. A primeira, chamada “Conhecimento Estatístico: percebendo os discursos tendenciosos em notícias”, consiste em uma atividade que utiliza os conhecimentos de estatística e é organizada em dois momentos. Para o primeiro momento é preciso conceituar o que são os gráficos estatísticos, suas configurações e modelos, aprender sobre alguns gráficos específicos, erro nos gráficos e discurso tendencioso, com base em conteúdo impresso, e tendo o quadro como recurso. Após este momento a turma será dividida em dois grupos e estes recebem dois envelopes contendo notícias e informações com dados estatísticos, além de dois pedidos tendenciosos a serem construídos com base nas notícias e gráficos apresentados. Os alunos devem discutir entre si como abordar e apresentar os dados no formato de um programa jornalístico, no qual, com autonomia, decidem a forma como interagem e o modelo do programa. Nesta situação, o professor serve de suporte tanto para a interpretação quanto para a elaboração de ideias.

A segunda oficina intitulada de “Matemática Financeira e o sonho da casa própria”, também, é dividida em dois momentos. Inicialmente há uma revisão sobre os conceitos de juros simples, discute-se sobre o desejo de ter uma casa própria e as necessidades específicas presentes neste sonho de casa. Em seguida há uma atividade utilizando juros na compra de uma casa. A turma é dividida em cinco grupos e estes atuam como educadores financeiros para auxiliar uma família na compra de sua casa. Para isso, é apresentado um jornal de imóveis com uma lista de casas à venda e suas condições que incluem juros simples. Para provocar um maior debate sobre essa compra, as características da casa devem ser levadas em consideração para se encaixar no desejo das famílias que buscam o produto. Com isso, uma, de cinco famílias, será sorteada para cada grupo e neste momento será abordado discussões relacionadas ao conceito de família, já que é apresentado modelos diversificados de família, por exemplo: homoafetivas, contendo pessoas com deficiência (o que nos leva a acrescentar a necessidade de especificidades na casa); com outros parentes compondo o mesmo núcleo; indivíduos adquirindo casa para morar sozinho; mães e pais solo; com idosos. Outra questão apresentada no desafio foram as condições financeiras das famílias, o quanto estavam dispostos a pagar pela compra da casa e qual sua disponibilidade para entrada.

Importante pontuar que ambas as oficinas foram planejadas e executadas, anteriormente, pelo autor em disciplinas realizadas, em sua

⁴¹ Modelo de ensino, que consiste mescla de períodos on-line com períodos presenciais na educação, utilizado pelas escolas estaduais no período letivo de 2021 devido a pandemia de COVID-19.

formação, no curso de Matemática Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande (FURG).

Implementação

A implementação das oficinas sofreu uma reorganização necessária por conta do retorno do ensino híbrido para o presencial que, ainda em pandemia de COVID-19, ocasionou turmas defasadas devido ao medo de contágio da população em geral. O resultado foi que uma das turmas, escolhidas inicialmente, teve de ser alterada, provocando uma estruturação distinta entre as aplicações.

A oficina “Conhecimento Estatístico: percebendo os discursos tendenciosos em notícias”, que fora aplicada na turma escolhida inicialmente, começou com uma observação na turma para efetuar o planejamento dos passos da oficina, conforme estabelecido na própria metodologia da pesquisa-ação. Ainda em processo de retorno, a turma composta por 32 alunos, se resumia a 12, no momento da observação, no qual o pesquisador foi apresentado à turma sem ser dito a proposta da oficina. Neste ato de observar pude perceber a dificuldade dos estudantes em assimilar o conteúdo, mesmo diante do empenho da professora. O conteúdo trabalhado era funções de segundo grau e seus gráficos, no qual não havia a intenção de aprofundar o conteúdo devido a organização do tempo exigido pelo Governo Estadual.

No dia da implementação da oficina estavam presentes 14 alunos. Para dar início a oficina, houve uma revisão do conteúdo de Gráficos Estatísticos e como são apresentados para, em sequência, dialogar sobre o discurso tendencioso e as possibilidades de interesse na apresentação de notícias que utilizam gráficos estatísticos.

Concluindo o pensamento inicial, partiu-se para a parte prática da oficina, onde a turma foi dividida em dois grupos. Neste momento lhes foram apresentados a seguinte situação: Cada grupo compõe uma equipe jornalística no qual devem apresentar uma reportagem conforme a solicitação do empregador. Em seguida, ambos os grupos receberam uma série de notícias referente a dois assuntos específicos. Pontualmente, os grupos receberam as mesmas notícias, porém, as solicitações feitas a cada um deles, tinham rumos distintos. Além disso, foi incentivado a busca por mais notícias através da internet, que a escola dispõe, com a finalidade de complementar suas conclusões.

Os temas trabalhados foram as taxas de desemprego no Brasil em 2021 e o número de inscritos no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM) para o ano de 2021. Sob estes temas um grupo deveria organizar sua apresentação demonstrando o Brasil em uma boa situação com as taxas de desemprego e a queda no número de inscritos no ENEM 2021. Coube ao outro grupo aparelhar

suas falas a respeito dos números elevados nas taxas de desemprego do país e o desenvolvimento positivo dos números do ENEM 2021.

Os grupos debateram e buscaram, com bastante afinco, notícias sobre as temáticas e como defendê-las com base no que era pedido ao seu grupo. Inclusive com percepções consideráveis ao longo das buscas, como quando um dos alunos argumentou que o Brasil, segundo uma notícia encontrada, tem a 4ª maior taxa de desemprego do mundo em ranking da Austin Rating⁴², porém ele transformou a informação em o Brasil tendo uma taxa de desemprego melhor do que países como Espanha e Grécia, segundo e terceiro lugar no ranking respectivamente, utilizando o fato de serem países europeus e que as pessoas tendem a entender como melhor desenvolvidos. Sendo assim, a turma participou por completo e com grande interesse nos resultados obtidos.

Para a segunda oficina, a aplicação se desenvolveu de forma diferente. Primeiramente, pensada para ser aplicada em uma turma de terceiro ano do curso pós-médio de técnico em Contabilidade, fora realizada em outra turma de primeiro ano do Ensino Médio. Essa troca se deu devido a turma antes escolhida não ter retornado às aulas presenciais, o que, entre as responsáveis pelas turmas, gerou uma troca de turmas para que a oficina pudesse ser realizada. Devido a esse fato, não houve a possibilidade de fazer observação na turma onde a oficina foi aplicada.

A oficina fora planejada e, sem observação, então aplicada. Diferente da turma da oficina anterior, nesta houve um primeiro momento de apresentação do pesquisador aos alunos e, logo em seguida, a exposição do conteúdo de Juros Simples e, na sequência, o diálogo sobre o desejo da compra de uma casa e o que o envolve. Neste ponto, a discussão gerou falas interessantes a respeito do direito à moradia e falas sobre pertencimento e liberdade. Houve muitas conversas sobre diversidade nos conceitos de família e necessidades particulares destas famílias. Após um diálogo bastante produtivo, iniciamos a parte prática da oficina.

A turma foi dividida em quatro grupos e fora apresentada a seguinte situação: Vocês compõem uma organização de educação financeira que estuda, organiza e aconselha na melhor forma de famílias poderem adquirir a sua casa própria. Com isso, os mesmos receberam, de forma aleatória, um envelope contendo a família que deveriam trabalhar e um jornal de imóveis para saberem os preços dos imóveis da região.

Importante salientar que as famílias propostas apresentavam necessidades ou desejos específicos, o que foi muito discutido pelos alunos levando a pensar em possibilidades que poderiam ser interessantes para estas famílias. Foram utilizados na contextualização dos desafios, regiões e referências da própria cidade. Os bairros eram da cidade do Rio Grande/RS, bem

⁴² Austin Rating é uma agência classificadora de risco de crédito de origem brasileira.

como os empregos pensados nas famílias. O que gerou a proximidade com o pensar dos desejos das famílias propostas. Os alunos pensavam, inclusive, a proximidade com os locais de trabalhos dos componentes das famílias, zonas consideradas de fácil acesso, espaços de melhor convívio com a natureza, enfim, inúmeros pontos que estavam ligados indiretamente à proposta da oficina, mas que não haviam sido solicitados.

O diálogo sobre as soluções para as famílias, conforme solicita a oficina, foi muito debatido e com propostas sensíveis às questões individuais levantadas na mesma. A turma foi consideravelmente participativa e demonstrou interesse em entender e lidar com o conteúdo.

Descrição dos efeitos

Após a realização das oficinas houve um momento de diálogo onde as turmas participantes foram instigadas a conversar sobre os diversos assuntos relacionados à temática. Cada oficina se encaminhou para um diálogo específico sobre o conteúdo trabalhado, sua relevância e os temas de Direitos Humanos e questões Sociais interseccionados nas oficinas.

De uma perspectiva puramente prática, a pesquisa-ação funciona melhor com cooperação e colaboração porque os efeitos da prática de um indivíduo isolado sobre uma organização jamais se limitam àquele indivíduo. A pesquisa-ação praticada individualmente pode criar um problema que Senge (1990, p. 23) identifica com o “dilema nuclear da aprendizagem”: aprendemos melhor com a experiência, mas não podemos fazê-lo se não vivenciamos as consequências de muitas de nossas decisões mais importantes nem podemos nos introduzir nas experiências dos que o fazem. Isso quer dizer que não se trata de envolver ou não outras pessoas, mas sim do modo como elas são envolvidas e como elas podem participar melhor do processo. (TRIPP, 2005, p. 454)

A oficina “Conhecimento Estatístico: percebendo os discursos tendenciosos em notícias” gerou um debate básico sobre o conteúdo em si de Estatística e seus Gráficos levando em consideração seu conhecimento para o dia a dia no receber as notícias. Contudo, o grande debate foi sobre como as informações são transmitidas, o quanto ela pode ser manipulada e a possibilidade de criar uma ideia equivocada com base no saber que você utiliza. Quando os estudantes perceberam que eles podiam transformar as informações trabalhadas surgiram questionamentos envolvendo, inclusive, a propagação de fake news⁴³.

⁴³ Termo utilizado para definir, conforme sua tradução, notícias falsas que são propagadas através de redes sociais.

Além deste debate, houve discussões a respeito das próprias notícias trabalhadas, ou seja, a queda no número de inscritos no ENEM e a alta taxa de desemprego no país que, por muitos alunos fora dito, só tiveram um contato mais aprofundado com tal informação naquele momento em que estavam na oficina. Refletir sobre índices que interferem nas questões Sociais do país, para aqueles alunos, era algo que fugia às suas rotinas e de suas famílias.

Com relação a segunda oficina, “Matemática Financeira e o sonho da casa própria”, o momento de conversa tomou rumos que envolviam as suas particularidades, principalmente no que tange ao olhar sensível para a resolução da sua proposta.

Obviamente, com relação ao conteúdo de Matemática Financeira e Juros Simples, o debate girou em torno das questões que envolvem funções e, nas aplicações do dia a dia, conversamos sobre compras parceladas e os valores reais dos produtos comprados nestas situações. Porém, quando tomou o caminho para a discussão do acesso à moradia e o conceito de família, surgiram as falas mais profundas e empáticas com os temas que envolveram a oficina.

Na discussão sobre direito à moradia, o debate foi sobre o acesso às famílias a este direito, visto como básico. Se para muitos soa como desejo, para os Direitos Humanos esta é uma premissa, não pelo direito à propriedade em si, mas pela ideia de lar, de lugar seguro para constituir sua família, e foi neste sentido a fala conclusiva daquela turma ao término da oficina.

Ainda em relação à ideia de moradia, a sensibilidade envolvendo as particularidades das necessidades de cada família apresentada na oficina, gerou um entendimento mais amplo sobre como é e como deve ser o espaço que nos é dado como lar. Houve reflexões sobre as constantes inquietações apresentadas por algumas famílias quando o assunto é suas casas e as reformas que as envolvem problematizando as necessidades e acessibilidades que é fundamental no nosso dia a dia e o próprio desejo que nos move a querer especificidades nas mesmas.

Outro discurso fundamental finalizado pela turma foi o da amplitude no conceito de família quebrando com paradigmas de estereótipos normativos que propagam como referência apenas a família composta por pai, mãe e filhos. Inquietações surgiram, inclusive, na defesa de famílias particulares dos alunos participantes da oficina, objetivando a ideia de que família está relacionada a um sentido mais amplo, vendo a organização familiar como algo mais fluído e ligado a afetividade.

Os debates foram acalorados com muitos posicionamentos e reflexões, inclusive com discursos de repensar a forma como administram os saberes, as percepções sobre as temáticas que envolveram e interseccionaram as oficinas e o pensar a sociedade.

Avaliação

Encerrando o ciclo, a avaliação feita dos efeitos causados nos grupos é de inúmeras inquietações sobre as temáticas propostas. Há uma amplitude na ideia de conteúdo matemático exposto e trabalhado sendo visto como algo a ser usado, de fato, no nosso cotidiano e o quanto estes conhecimentos nos tornam mais conscientes do que acontece na sociedade e “protagonistas das nossas escolhas”, como fora comentado por uma das alunas. Outro ponto interligado aos conteúdos matemáticos é a percepção que tiveram da ciência exata ligada a um pensar social e dando suporte para argumentar questões Sociais e de Direitos Humanos.

A recepção, embora com estranheza inicialmente, foi positiva. Diante de um curto espaço de tempo, fruto da mudança do ensino híbrido para o presencial, para sanar uma considerável lista de conteúdos, que gera aulas rápidas e sem tempo para refletir e questionar sobre interseccionalidades, dito por eles mesmos, a oficina funcionou como um espaço para respirar e entender o porquê estavam lidando com aqueles conhecimentos que, naquele momento, soavam tão dispersos de sua realidade de aula.

Além disso, conforme o planejado, ambas as oficinas transcorreram dentro de um padrão pré-estabelecido, sem grandes desvios de sua organização. Dentro dos debates propostos e das questões e estruturas elaboradas houve ideias e questionamentos que levam a repensar estes modelos de oficina, seguindo a própria metodologia pensada.

Para a primeira oficina, há inúmeras possibilidades sobre os temas das notícias, o que possibilita uma atualização constante, e inclui a situação de os próprios alunos sugerirem temas que lhes interessem. O tempo foi um ponto questionado pois o ritmo dos alunos varia e faz com que, como ocorreu, seja necessário acelerar o andar da oficina, ou seja, há uma demanda por mais tempo.

Para a segunda oficina, as questões levantadas estão interligadas mais aos debates gerados nos temas interseccionais como a possibilidade da não compra, discutir sobre outras situações de moradia, aprofundar o entender a possibilidade de um educador matemático trabalhar junto a uma organização que se propõe a lidar com o pensar na compra da casa e trazer mais discussões acerca de temas como zonas periféricas, violência urbana, segurança pública, acessibilidade a serviços e comércios e percepção de família nas instituições financeira. O que gera um cuidado nesses pontos quando for aplicar a oficina.

Considerações finais

No desenvolvimento das oficinas, desde seus planejamentos até a prática, objetivou-se a familiarização com os conteúdos matemáticos e, principalmente, a percepção da ciência como uma ferramenta para argumentar e sanar problemas envolvendo questões Sociais e de Direitos Humanos. As duas propostas realizadas demonstram possibilidades de fomentar reflexões no

decorrer do dia a dia na sala de aula de matemática, além de servir de exemplo para outras oficinas serem planejadas trazendo novos debates sobre temas sensíveis às questões do viver em sociedade.

A proposta pedagógica apresentada nesta pesquisa propõe uma superação no modelo engessado de ensino de Matemática onde pouco se instiga os educandos a pensarem para além dos conteúdos somente. Historicamente, este modelo “duro” e “frio” de ensino desta ciência exata, vem se mostrando falho no recepcionar e proporcionar novos educadores e cientistas matemáticos pois pouco palpável ela é apresentada por um número, ainda considerável, de educadores. Além disso, tende a afastar os estudiosos de outras áreas, bem como as possibilidades de usuários dos seus saberes de utilizarem como instrumento no seu dia a dia.

Entende-se que a escola é um grande aparelho do Estado que fornece e tenciona o pensar a sociedade e que serve de aliada para as possibilidades de corrigir este mito da Matemática como ciência desconexa das outras áreas do conhecimento e, conseqüentemente, do cotidiano. Com isso, no uso de sua estrutura, propicia formas de orientarmos a educação no rumo de uma sociedade sensível às questões Sociais e de Direitos Humanos.

No âmbito mais específico, o uso de tecnologias e materiais do cotidiano apresentado tanto nas mídias quanto nos diálogos de sala de aula devem servir de referências para propiciar os debates, norteados pelo pensar as demandas que os envolvem.

Na oficina “Conhecimento Estatístico: percebendo os discursos tendenciosos em notícias” os debates sobre qual acesso a informação vem sendo possibilitado gerou inúmeras reflexões. A criticidade despertada através do questionar “O que de fato querem que eu pense sobre este assunto?”, como fora levantado por um dos estudantes, nos põe em uma posição de que o uso da Matemática serve, sim, para um pensar político e social, pois ficou mais acessível perceber a funcionalidade da ciência dentro de uma situação que, antes, não a visualizavam.

Esse encontro gerou inquietação e gosto pelo debate, sem haver o esquecimento dos saberes sendo propostos. A grande questão é, na oficina, a Matemática era a protagonista? Não era a única, mas era a que ajudava o desenrolar da história pois proporcionava as ferramentas, enquanto o debate fundamental sobre uma premissa dos Direitos Humanos tomava forma com este saber.

No que tange a oficina “Matemática Financeira e o sonho da casa própria”, ela se integra em um olhar diferente. Novamente a Matemática manifesta-se como um saber que movimenta e dá base para discussões sociais, servindo de justificativa e questionamento para os debates que surgiram. Esta oficina vem com três pilares que se multiplicam no transcorrer dela. Se em um primeiro momento tivemos discussões sobre matemática financeira, acesso a

moradia e conceito de famílias, a amplitude que emergiu envolveu outras temáticas tão ou mais profundas que as iniciais como diversidade, acessibilidade, direito à cidade, exclusões urbanas, periferia, etc.

Essa é uma oficina empática, onde o que se instiga é o pensar no outro, entender o que se pede com um olhar sensível e crítico ao mesmo tempo. Provocar este tipo de sentimento nos educandos tende a ser o essencial desta atividade pois mostra as possibilidades de viver e pensar em sociedade com um olhar humanista.

Com isso, entendo que a construção e realização destas oficinas como propostas pedagógicas neste processo metodológico de pesquisa-ação contribuiu para essa forma de ensinar Matemática, tendo em vista que proporcionou aos estudantes perceberem a Matemática como uma área de conhecimento a ser utilizada no nosso cotidiano, bem como servindo de ferramenta para abordar questões Sociais e de Direitos Humanos, assim como, propiciou reflexões sobre algumas demandas da sociedade fomentando indagações e busca por soluções para as mesmas. As atividades propostas trouxeram o desenvolvimento de habilidades fundamentais como reflexão, debate, interpretação, trabalho coletivo, organização, criatividade e exploração de recursos tecnológicos.

No âmbito da minha formação como educador matemático serviu de base e confirmação de ideias e propostas dentro deste olhar sobre a Matemática propositiva, onde os conhecimentos da ciência devem se entrelaçar ao cotidiano e que o seu entendimento seja facilitado por meio de proposições que proporcionem a reflexão sobre a nossa sociedade. Além disso, oportunizou a aproximação, ainda mais, do planejamento e dedicação para a criação de atividades e espaços prazerosos e educativos de forma que o conhecimento, a reflexão e a diversão possam estar ligadas e equilibradas na sala de aula.

Dessa forma, espera-se que este trabalho seja relevante para estudos na área de Educação Matemática e a ciência ligada ao cotidiano, que auxilie no fomento de novas discussões sobre oficinas e as práticas de pesquisa-ação como forma de reorganizar e adaptar novas oficinas e que proporcione o constante debate das questões Sociais e de Direitos Humanos. Deseja-se, também, a partir do estudo, provocar outras inquietações e gerar novas pesquisas, que visem o exercício de sua cidadania.

Referências

Assembleia Geral da ONU. **"Declaração Universal dos Direitos Humanos"** (217 [III] A). Paris, 1948.

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

BRASIL. **Resolução CNE/CP Nº 2/2017**: Institui e orienta a implantação da Base Nacional Comum Curricular, a ser respeitada obrigatoriamente ao longo das etapas e

respectivas modalidades no âmbito da Educação básica. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/historico/RESOLUCAOCNE_CP222DED-EZEMBRODE2017.pdf>. Acesso em: 24 agosto 20.

BROWN, A.; DOWLING, P. **Doing research/reading research: a mode of interrogation for teaching**. Londres: Routledge Falmer, 2001.

D'AMBROSIO, U. Um sentido mais amplo de ensino da matemática para a justiça social. In: I Congresso de Educação Matemática de América Central y El Caribe. **Anais [...]**. República Dominicana, 2013, p. 1-17. Disponível em: <<http://funes.uniandes.edu.co/3724/1/D'AmbrosioUmsentidoCemacyc2013.pdf>>. Acesso em 04 de dezembro de 2021

ENGEL, G. I. Pesquisa-Ação. **Educar em Revista**, Curitiba, PR, n. 16, p. 181-191. 2000.

FREIRE, P. **Educação como prática da liberdade**. São Paulo: Paz e Terra, 1989.

GALIAZZI, M. do C. **(Des) necessária Base Nacional Curricular Comum – BNCC?**. In: IV Congresso Internacional de Ensino das Ciências. Congresso online de pesquisa em Ensino de Ciências. 11 a 14 de jun. 2018.

GRUNDY, S. J.; KEMMIS, S. **Educational action research in Australia: the state of the art**. Geelong: Deakin University Press, 1982.

MUTSCHELE, M. S.; GONSALES FILHO, J. C. **Oficinas pedagógicas: a arte e a magia do fazer na escola**. 5. ed. São Paulo: Edições Loyola, 1998.

NÓVOA, A. Os Professores e a sua Formação num Tempo de Metamorfose da Escola. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, RS, v. 44, n. 3, e84910, p. 1-15, 2019.

PAVIANI, N. M. S.; FONTANA, N. M. **Oficinas pedagógicas: relato de uma experiência**. In: *Conjectura*, Caxias do Sul, V.14, nº2, p.77-88, maio/ago. 2009.

PAZIANI, R. R. A quem serve a base nacional comum curricular?: dos apontamentos críticos na área de ciências humanas à análise específica do curso de história (Unioeste). **Temas & Matizes**, Cascavel, v. 11, n. 20, p. 44-65, jan./jun., 2017.

SAVIANI, D. **Pedagogia histórico-crítica: primeiras aproximações**. 7. Ed. Campinas: Autores Associados, 2000.

TRIPP, D. Pesquisa-ação: uma introdução metodológica. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, v. 31, n. 3, p. 443-466, set./dez. 2005.

O ESTUDO DE TEMÁTICAS SOBRE CALOR E TEMPERATURA A PARTIR DE UMA MATERIAL LÚDICO NO ENSINO FUNDAMENTAL

Joana de Moura Pasinatto⁴⁴
Rafaele Rodrigues de Araujo⁴⁵

Introdução

É evidente a importância do ensino de Física na disciplina de Ciências no Ensino Fundamental, visto que na maioria das vezes esta disciplina está focada predominantemente aos conceitos de Biologia, devido a formação específica da maior parte dos professores atuantes nesse campo. Nesse sentido, o ensino de Física, e também da Química, nos anos finais do Ensino Fundamental surgem como proposta interdisciplinar, buscando evitar a limitação na área a Biologia, além da perspectiva interdisciplinar ser uma possibilidade de favorecer “novas formas de aproximação à realidade social” (FAZENDA; VARELLA; ALMEIDA, 2013, p. 850).

Nesse sentido, para facilitar a abordagem de conceitos físicos nessa fase escolar, uma alternativa é pensar nas estratégias didáticas a partir do lúdico, visando despertar o interesse dos estudantes (SILVA, 2018). Os jogos, entre outras atividades que propõe o ensino a partir do lúdico, “são elaborados para motivar os alunos” (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009, p. 15). Esses, podem ser utilizados em qualquer nível de ensino, já que o interesse pelo lúdico independe da faixa etária (PEREIRA; FUSINATO; NEVES, 2009). No entanto, no Ensino Fundamental se torna ainda mais interessante visto que o público-alvo são crianças e adolescentes.

Alguns teóricos como Jean Piaget, Lev Vygotsky e John Dewey, contribuíram para que o lúdico fosse utilizado na educação e defendem que esta metodologia é fundamental na prática educacional, visando o desenvolvimento (cognitivo, social e intelectual) dos alunos (SANT’ANNA; NASCIMENTO, 2011). Podemos dizer que “[...] qualquer atividade lúdica provoca estímulos nas pessoas, explorando seus sentidos vitais, operatórios e psicomotores, propiciando o desenvolvimento completo das suas funções cognitivas (idem, p. 30). O jogo e demais atividades planejadas a partir do lúdico, facilitam o desenvolvimento dos indivíduos e podem propiciar uma aprendizagem

⁴⁴ Licenciada em Física e Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: joanapasinatto@hotmail.com

⁴⁵ Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Licenciada em Física e Doutora em Educação em Ciências pela FURG. E-mail: rafaelearaujo@furg.br

significativa a partir de momentos descontraídos e divertidos, fortalecendo outro aspecto importante que é a autonomia dos estudantes na construção do seu conhecimento.

Além de pensar na utilização do material didático propriamente dito, esta proposta serve como auxílio para os professores, que muitas vezes não tem a sua formação específica na área da Física e acabam encontrando algumas dificuldades para trabalhar os assuntos dessa natureza. De acordo com Pereira, Fusinato e Neves (2009, p. 17) “[...] um jogo educativo é mais um material didático de apoio que o professor pode ter à sua disposição”.

Com isso, o objetivo desse trabalho foi desenvolver um material didático lúdico para o ensino de Física na disciplina de Ciências do Ensino Fundamental, sobre as temáticas das Escalas termométricas, Calor e Temperatura. O material didático foi desenvolvido para a disponibilização no Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI) do Instituto de Matemática, Estatística e Física que está situado no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM e que tem como alguns propósitos o empréstimo de materiais didáticos para professores da Educação Básica.

Metodologia

O desenvolvimento do material didático lúdico ocorreu através de um jogo da memória e uma *placa de temperatura*⁴⁶, onde os dados podem ser coletados e analisados a partir da própria avaliação da atividade, apresentada como sugestão no roteiro.

Neste caso, o ensino de Física no Ensino Fundamental a partir do lúdico se dará por meio de um jogo sobre Escalas termométricas, Calor e Temperatura, o qual possui como material de apoio uma placa de temperatura, para facilitar a visualização das escalas termométricas. Antes da utilização do jogo, é necessário que alguns conceitos sejam discutidos, para que os estudantes possam construir o seu conhecimento de forma mais significativa. É importante que os estudantes tenham noção de conceitos como: temperatura, equilíbrio térmico, calor, escalas termométricas, ponto de fusão e ponto de ebulição. A execução do jogo é como um jogo da memória tradicional, cujo roteiro para o professor está disponível abaixo.

ROTEIRO – JOGO DA MEMÓRIA E PLACA DE TEMPERATURA

Temática: Estudo de Escalas Termométricas, Calor e Temperatura no Ensino Fundamental.

⁴⁶ Construído em colaboração com o professor Everaldo Arashiro, vinculado ao IMEF da FURG e responsável pelo Laboratório Ciência 3D Impressa – FURG.

Público-alvo: 7º ano do Ensino Fundamental

Observação: Este material foi planejado para crianças do 7º ano do Ensino Fundamental, na faixa de 12 anos de idade. Entretanto, devido a temática e a natureza do jogo, também pode ser utilizado com adolescentes do 9º ano do Ensino Fundamental, na faixa de 14 anos de idade.

Finalidade pedagógica: Um dos objetivos do jogo da memória que aborda conceitos e definições de escalas termométricas, calor e temperatura, é a contextualização das crianças e adolescentes com assuntos da Física que estão presentes no dia a dia. Além disso, o jogo tem o intuito de fazer com que os estudantes despertem a curiosidade pela Física e pelo conhecimento científico em geral, para que possam aprender de forma divertida a partir do lúdico. A placa de temperatura tem como finalidade facilitar a visualização da conversão da medida de temperatura de uma escala para outra, além de ajudar na visualização das escalas de modo geral, bem como auxiliar os estudantes em alguns momentos específicos do jogo da memória. Dessa forma, contribui com os estudantes que talvez não tenham a base matemática necessária para realizar os cálculos de conversão.

Instruções para o professor: Antes da execução do jogo da memória, é interessante discutir alguns tópicos importantes com os estudantes, como:

- O que é temperatura?
- O que é equilíbrio térmico?
- O que é calor?
- Quais são as escalas que podemos 'medir' a temperatura? (Celsius, Kelvin e Fahrenheit)
- Qual a escala mais utilizada no nosso dia a dia? Qual a escala utilizada no Sistema Internacional?
- Como transformar um valor de temperatura de uma escala para outra?
- Qual é o ponto de fusão e de ebulição da água?

Dica: Esses tópicos podem ser apresentados e discutidos com os estudantes construindo um mapa mental no quadro, por exemplo.

Após esta discussão, deverá ser apresentado aos estudantes a placa de temperatura e como pode ser feito para visualizar um mesmo valor de temperatura em cada escala (Celsius, Kelvin e Fahrenheit), como demonstrado na Figura 1. Podemos observar na placa de temperatura que $100^{\circ}\text{C} = 373\text{ K} = 212^{\circ}\text{F}$.



Figura 1 – Placa de temperatura

Fonte: Autoras, 2022.

Para execução do jogo, os alunos devem estar divididos em grupos de até 5 pessoas. O jogo da memória tem 32 peças, formando 16 pares. Cada par possui um símbolo colorido igual, em uma das extremidades da peça, para que sirva como gabarito do par correspondente. Observe o exemplo abaixo, o símbolo do par correspondente é o sinal de “igual” na cor dourada:

Quando misturamos o café quente com o leite frio, o que acontece com a temperatura da mistura?



As temperaturas iniciais do café e do leite são diferentes, o corpo mais quente transfere energia para o mais frio e a mistura fica *morna*. Isso é resultado do equilíbrio térmico.



Dica: É importante cuidar não somente o símbolo do gabarito na extremidade da peça, a cor também deve ser igual no seu respectivo par.

O funcionamento do jogo é como um jogo da memória tradicional, o primeiro jogador deve virar uma peça e tentar encontrar o seu par, caso não encontre, passa a vez para o próximo jogador, se encontrar o par tem mais uma chance para jogar. Ao final, o vencedor do jogo é aquele que tiver acumulado mais pares.

A ideia é que a cada peça virada, o jogador deve ler e tentar responder a pergunta, descobrindo qual é o seu par, os outros jogadores podem contribuir para a discussão fazendo com que todos possam compreender os conceitos que estão sendo discutidos. Caso ainda exista dúvida, existe o símbolo na extremidade da peça confirmando o gabarito.

Dica: Se o professor puder acompanhar o grupo no decorrer do jogo, é importante que incentive os estudantes a reafirmarem os conceitos a cada peça virada.

Algumas peças necessitam que seja feita a conversão de temperatura de uma escala para outra, para isto os estudantes têm o auxílio da placa de temperatura.

Sugestões de avaliação: Como forma de avaliação para verificar a aprendizagem dos estudantes, posterior a atividade do jogo da memória e manipulação da placa de temperatura, apresentamos três sugestões:

- 1) Construção de um mapa mental individual com os conceitos e definições abordados no jogo da memória;
- 2) Elaboração de uma escrita dissertativa, de forma livre, que trate os conceitos e as definições abordados e os tópicos que mais chamaram a atenção dos estudantes;
- 3) Observação da interação dos estudantes no grupo no momento da execução do jogo, como por exemplo, a discussão dos conceitos a cada peça virada. Entretanto, esta forma de avaliação demandaria mais tempo e disponibilidade do professor, sendo influenciado também pelo número de alunos da turma.

É importante que o professor tenha cuidado, no momento da aplicação do jogo, para que a atividade não se torne somente um ato de memorizar as peças ou os símbolos, já que o intuito é que os alunos compreendam os conceitos de forma contextualizada. Por isso, é relevante que seja realizada a leitura dos conceitos e situações a cada peça do jogo que for virada. Para tanto, é indicado o acompanhamento do professor na realização da atividade.

Perspectiva de resultados

O material didático lúdico cujo desenvolvimento foi proposto neste trabalho, não foi analisado em uma aplicação real. Com este desenvolvimento e aplicação do material, espera-se que seja proporcionado aos sujeitos, nesse caso as crianças e adolescentes, uma aprendizagem significativa e divertida. Dessa forma, entendemos que estes podem aprender de forma contextualizada com as situações do cotidiano e consigam associar os conceitos com a realidade, por exemplo, espera-se que os estudantes consigam associar a previsão do tempo, às vezes discutida com seus familiares nas suas casas, com os conceitos de temperatura e escalas termométricas. Além do mais, é esperado que os alunos realmente se atentem aos significados envolvidos no jogo, ultrapassando a ideia de somente memorizar por um curto período de tempo as definições ou respostas.

Ademais, acredita-se que os professores possam se sentir instigados a realizar atividades desta natureza, aprimorando mais ainda o ensino oferecido aos estudantes. Assim, é possível transformar o ensino de Ciências que, muitas vezes, aborda predominantemente conceitos biológicos, em um ensino interdisciplinar, enriquecendo ainda mais o processo de ensino e aprendizagem.

Considerações finais

Existem alguns aspectos que são indispensáveis de serem discutidos ao planejar uma atividade lúdica. Quando a atividade está focada para o Ensino Fundamental, deve ser levado em consideração, principalmente, a linguagem que está sendo utilizada, pensando que as crianças e adolescentes terão mais dificuldades de compreender os conceitos estudados se for utilizado termos muito técnicos ou abstratos. Nessa fase escolar, é preciso que os conceitos sejam abordados através de exemplos, de situações cotidianas e de outros conhecimentos prévios que os estudantes já tenham domínio.

Além disso, sabendo que o lúdico se refere a jogos e diversão, no planejamento e elaboração de materiais dessa natureza, é necessário pensar também de que forma os estudantes vão estar se divertindo ao realizar a atividade proposta. Visto que, é inegável a importância de que estes indivíduos estejam realmente envolvidos durante o processo de ensino e de aprendizagem.

Por fim, vale ressaltar a relevância da elaboração deste tipo de material, construído a partir da perspectiva do lúdico, tanto para auxílio dos professores que atuam na disciplina de Ciências como também com o intuito de fazer com que o ensino de Física seja mais interessante e divertido. Dessa forma, mais crianças e adolescentes podem despertar o interesse e a curiosidade pelos fenômenos físicos e pela ciência em geral, formando indivíduos cada vez mais críticos na sociedade.

Referências

FAZENDA, I. C. A.; VARELLA, A. M. R. S.; ALMEIDA, T. T. O. Interdisciplinaridade: tempos, espaços, proposições. **Revista e-Curriculum**, v. 11, n. 03, p. 847-862, São Paulo, 2013.

PEREIRA, R. F.; FUSINATO, P. A.; NEVES, M. C. D. Desenvolvendo um jogo de tabuleiro para o ensino de Física. **Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – VII Enpec**, ISSN: 2176-6940, Florianópolis (SC), p. 12-23, nov. 2009.

SANT'ANNA, A.; NASCIMENTO, P. R. A história do lúdico na educação. **Revista Eletrônica de Educação Matemática – REVEMAT**, eISSN 1981-1322, Florianópolis (SC), v. 06, n. 2, p. 19-36, 2011.

SILVA, A. **Uma proposta de ensino para o estudo de calor e temperatura no 5º ano do Ensino Fundamental**. Dissertação de mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ensino de Física, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Medianeira, 2018.

AÇÕES EXTENSIONISTAS COM ATIVIDADES LÚDICAS DE FÍSICA PARA CRIANÇAS

Fernanda Sauzem Wesendonk⁴⁷

Rafaele Rodrigues de Araujo⁴⁸

Francislene Sampaio de Lemos⁴⁹

Eduarda Monassa Felippa de Christo⁵⁰

Emilia de Pinho Machado⁵¹

Considerações Iniciais

Este capítulo tem como objetivo relatar ações de extensão relacionadas com a organização e a implementação de atividades lúdicas de Física para estudantes da Educação Infantil e dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, em diferentes espaços, as quais foram planejadas com o intuito de aproximar a Física das crianças de um modo instigante e divertido. Além disso, entendemos que essas ações possibilitam que os estudantes de graduação e pós-graduação possam vivenciar, participar e organizar as atividades que são realizadas com as crianças, ampliando sua formação como professores de Física, já que a discussão sobre como trabalhar com esse público não acontece em alguns cursos.

As ações relatadas emergem de projetos de extensão que visam problematizar discussões, produzir materiais didáticos e elaborar ações com o intuito de levar o ensino de Física até às crianças. Nesse sentido, o projeto “DiverFísica: Mergulhando em um oceano de diversão e aprendizados no Ensino Fundamental”, juntamente com os grupos de pesquisa Comunidade de Indagação em Ensino de Física Interdisciplinar – CIEFI e o INTERAÇÃO – Rede de estudos e pesquisas sobre INTERdisciplinaridade na educação, têm como finalidade contribuir com a elaboração de materiais didáticos que possam ser

⁴⁷ Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação para a Ciência e Licenciada em Física. E-mail: fernandasw@furg.br

⁴⁸ Professora Adjunta do Instituto de Matemática, Estatística e Física da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências e Licenciada em Física. E-mail: rafaelearaujo@furg.br

⁴⁹ Licencianda do curso de Física Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista EPEC Pesquisa. E-mail: francislenelemos80@gmail.com

⁵⁰ Licencianda do curso de Física Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista EPEC Extensão. E-mail: dudachristo2002@gmail.com

⁵¹ Graduanda do curso de Ciências Biológicas Bacharelado da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Bolsista EPEC Extensão. E-mail: emiliapinho19@gmail.com

compartilhados com os professores das escolas da Educação Básica interessados e que ficarão disponíveis na Central de Empréstimos do Laboratório de Educação Matemática e Física (LEMAFI), do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática – CEAMECIM.

Ensinar Física para crianças é um desafio que tem se mostrado presente em muitas pesquisas e discussões dessa área há um certo tempo. Vários fatores são apontados referentes a essa problemática, permeando a formação de professores, desde a formação inicial em Física até a formação dos professores que lecionam nas disciplinas de Ciências do Ensino Fundamental, que na maioria das vezes, são biólogos. Campos et al. (2012) exploram essas questões deixando claro que a Física acaba não tendo ênfase no Ensino Fundamental.

É notório que as escolas de Ensino Fundamental, em especial da rede pública, tratam da física e fenômenos relacionados à natureza com pouca relevância nas séries iniciais. Isso porque na disciplina a qual ela deveria estar inserida (ciências), o enfoque maior é dado às ciências biológicas (CAMPOS et al., 2012, p. 1402-2).

Nesse sentido, torna-se desafiador para o professor de Física possibilitar que o estudante que chega ao 9º ano, demonstre interesse e curiosidade em compreender os fenômenos físicos. Por isso, levar de alguma forma, seja por meio de projetos ou de outras maneiras, a Física até os estudantes do Ensino Fundamental, se faz necessário para assim não inibir o espírito curioso que muitos demonstram nessa fase escolar.

Instigar os estudantes do Ensino Fundamental com temas atuais e que fazem parte de suas vidas, fará com que a Física se torne uma disciplina interessante e pertinente. Assim, ao chegarem no Ensino Médio, entenderão a importância da mesma dentro do seu currículo. Os documentos oficiais, considerando o que apresenta as normas para a Educação Básica, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), traz alguns elementos em sua concepção que mostra a necessidade de todas as disciplinas que compõem a área das Ciências da Natureza trabalharem em conjunto, de modo que não haja exclusão, nem um ensino meramente mecânico ou fragmentado de alguma dessas disciplinas.

[...] ao longo do Ensino Fundamental, a área de Ciências da Natureza tem um compromisso com o desenvolvimento do letramento científico, que envolve a capacidade de compreender e interpretar o mundo (natural, social e tecnológico), mas também de transformá-lo com base nos aportes teóricos e processuais das ciências. (BRASIL, 2018, p. 321)

Além disso, na BNCC são apresentados, em vários momentos das unidades temáticas do Ensino Fundamental, conteúdos em que a disciplina de Física está envolvida. A unidade temática Matéria e Energia, por exemplo, contempla o estudo de materiais e suas transformações, fontes e tipos de energia utilizados

na vida em geral, na perspectiva de construir conhecimento sobre a natureza da matéria e os diferentes usos da energia (BRASIL, 2018, p. 325). Já com a unidade temática Terra e Universo “[...] busca-se a compreensão de características da Terra, do Sol, da Lua e de outros corpos celestes – suas dimensões, composição, localizações, movimentos e forças que atuam entre eles” (BRASIL, 2018, p. 328).

No entanto, para ensinarmos esses conceitos é necessário ter uma compreensão de como as crianças aprendem de forma mais significativa. O teórico Jean Piaget afirma que o aprendizado por parte das crianças ocorre, de acordo com DeVries e Sales (2013, p. 41), quando “[...] se sentem compelidas a resolver; experimentando emoções como perplexidade, curiosidade, surpresa e frustração; e se engajando no trabalho intelectual e emocional de superar obstáculos para resolver esses problemas envoltos”. As referidas autoras trazem três elementos que definem uma educação construtivista no ensino com crianças: interesse, experimentação e cooperação. Interesse conduz o processo construtivista e motiva às crianças a raciocinar e adquirir conhecimento e entendimentos novos. Experimentação, retroalimentada pela observação, leva as crianças a uma compreensão mais completa sobre os fenômenos físicos. Cooperação descreve o tipo de atmosfera social que a criança precisa para o desenvolvimento ideal de conhecimento e inteligência e o desenvolvimento de aspectos emocionais, sociais e morais (idem, p. 42).

Com isso, significamos que a ênfase dada deve ser em atividades que visem construir o conhecimento com o estudante de forma afetiva, colaborativa, permitindo a observação, a experimentação e a ação do sujeito sobre o objeto e vice-versa (BECKER, 1995), respeitando seu raciocínio e compartilhando seus pensamentos. Ao trabalhar a Física no Ensino Fundamental, estamos possibilitando que as crianças experimentem os fenômenos da natureza, de forma simples, mas que os auxiliem a compreender os acontecimentos que ocorrem em suas vidas cotidianas. Além do mais, os incentiva às descobertas, investigações e a desejar construir conhecimento científico. Conforme ressalta Schroeder (2006, p. 26) as “[...] atividades de Física permitem que as crianças ajam sobre os materiais utilizados, observem o resultado de suas ações e reflitam sobre suas expectativas iniciais, reforçando ou revendo suas opiniões e conclusões”.

Nessa perspectiva, reforçamos a importância do ensino de Física para crianças e ressaltamos a relevância da presença de um licenciado em Física como parte desse processo. Para isso, os cursos de graduação também devem possibilitar uma base teórica e prática do ensino de Física, nessa etapa da Educação Básica, e não apenas no Ensino Médio, como acontece na maior parte dos cursos de formação de professores dessa área. Sendo assim, os projetos de extensão que propiciam aos estudantes de licenciatura a interação com os

diversos públicos que podem vir a trabalhar em suas docências, são de extrema importância para a formação desse futuro professor.

Espaços e Encontros das ações realizadas: 48ª Feira do livro da FURG e visitas ao CEAMECIM

No ano de 2022, ocorreram alguns momentos de realização das atividades extensionistas com crianças de diversas idades. O primeiro encontro ocorreu na 48ª Feira do Livro da FURG que previu em sua programação momentos que tinham por finalidade a visita de escolas estaduais e municipais. Frente a isso, os extensionistas da Universidade e os grupos que contribuíram com ações em edições anteriores da Feira do Livro foram convidados a interagirem com os estudantes da Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, a partir do desenvolvimento de atividades voltadas para esse público.

Dessa forma, no referido ano, o grupo da área do ensino de Física do CEAMECIM participou com duas atividades: *Aprendendo Física com o Malabares e Afunda ou Flutua?*. Neste capítulo, daremos ênfase à última atividade, a qual explicaremos na próxima seção. Nessa atividade tivemos o contato com crianças de diferentes idades, fato que nos permitiu perceber a necessidade de trabalharmos com linguagens distintas, como um meio de proporcionar a compreensão por parte de todos que permearam aquele espaço.

Além do exposto, com o projeto de extensão “Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo” trabalhamos com algumas escolas e nos foi oportunizado a formação de parcerias. Por consequência, a Escola Municipal de Ensino Fundamental Professora Luiza Tavares Schmidt levou, ao CEAMECIM, em torno de 50 estudantes para realizarem atividades sobre o ensino de Ciências, incluindo o “Afunda ou Flutua?”.

Nessa perspectiva, com esses encontros realizados com os estudantes, ressaltamos a curiosidade, a interação e o lúdico como pontos que se destacaram, visto que os estudantes se mostravam instigados a quererem realizar e responder o que lhes era proposto, mas de forma divertida. De acordo com Nascimento e Barbosa-Lima (2006)

Ensinar ciências para crianças é dar-lhes a oportunidade de melhor compreender o mundo em que vivem. De ajudar a pensar de maneira lógica e sistemática sobre os eventos do cotidiano e a resolverem problemas práticos, desenvolvendo a capacidade de adaptação às mudanças de um mundo que está sempre evoluindo cientificamente e tecnologicamente. Oportunizar o desenvolvimento de sua linguagem verbal, uma vez que para alcançarem as conclusões desejadas são envolvidas em inúmeras discussões, com levantamento de hipóteses e o uso da argumentação. (NASCIMENTO; BARBOSA – LIMA, 2006, p. 2)

Dessa forma, compreendemos que esses momentos de encontro entre os sujeitos da Universidade (docentes e estudantes da graduação) e estudantes da Educação Básica se fazem necessários para ambos, pois contribuem na formação desses sujeitos. Para os que estão dentro da Universidade propicia estarem vivenciando a realidade da Educação Básica, além de um momento de contato com um público diferente do que prevê sua formação, de acordo com a estrutura curricular posta. Para os estudantes da Educação Básica se constitui como um espaço de outras pessoas lhe mostrarem os conceitos científicos, especificamente da Física, que na maioria das vezes, ocorre somente nos anos finais do Ensino Fundamental. Percebemos esses fatores nos relatos das estudantes de graduação dos cursos de Biologia e Física que participam dessas ações.

Afunda ou Flutua? Uma atividade lúdica envolvendo conceitos físicos

A atividade “afunda e flutua?” permite os estudantes observarem como objetos de diferentes densidades se comportam em contato com líquidos também de diferentes densidades, como a água potável e água potável com sal de cozinha diluído, visando a exploração de situações que evidenciem as propriedades físicas dos materiais e as relações entre grandezas físicas distintas. Trata-se de uma atividade relativamente simples, que pode ser desenvolvida com materiais de baixo custo e, ao mesmo tempo, incitar a curiosidade das crianças para os fenômenos envolvidos e, assim, iniciar a inserção deles no mundo da Ciência.

Para o desenvolvimento da atividade utilizamos um aquário com água da torneira e um aquário contendo água com sal de cozinha diluído. Procuramos explorar a atividade a partir de diferentes objetos encontrados facilmente no nosso dia a dia, tais como: rolha; moeda; chave de metal; tampa de garrafa (plástico); maçã; limão; batata; ovo; sabão de glicerina; bola de borracha e bola de isopor.

Anteriormente ao início da demonstração, explicamos às crianças que tínhamos disponível um aquário com água da torneira e um com água e sal (neste momento, fizemos uma analogia com a água do mar⁵²) e que faríamos uma brincadeira, de modo a ver se os objetos flutuam ou afundam em contato com cada líquido.

Antes de colocarmos os objetos em contato com os líquidos, procuramos identificar as associações que as crianças faziam a respeito do formato, do tamanho, do material que constituem os objetos, as quais poderiam levá-los a

⁵² Como a atividade foi desenvolvida com crianças residentes na cidade do Rio Grande, litoral sul do Estado do Rio Grande do Sul, onde está localizada a praia do Cassino, fizemos uma analogia entre a água com sal diluído e a água do mar.

afundar ou flutuar: O tamanho do objeto influencia? Um objeto grande sempre afunda? Na sequência, iniciamos a demonstração a partir do aquário contendo apenas água da torneira. Iniciamos cada demonstração (antes de colocar cada objeto no aquário) com a pergunta “irá flutuar ou afundar?”. Solicitamos que as crianças se manifestassem, de acordo com as suas percepções.

Partimos do pressuposto de que as crianças dificilmente entenderiam o que é densidade. Então, consideramos viável fazer uso de uma linguagem mais simples e de uma explicação que não fosse a cientificamente correta, para que eles pudessem minimamente compreender a atividade e o porquê de um objeto flutuar ou afundar em determinado líquido. Assim, utilizamos os termos “leve” e “pesado”. Ainda que não seja a explicação correta, foi a linguagem que, na nossa percepção, as crianças entenderiam no momento.

Posteriormente a realização da atividade com o aquário contendo apenas água da torneira, passamos para o aquário contendo sal diluído na água. Fizemos o mesmo processo mencionado anteriormente, a partir da utilização dos mesmos materiais. No entanto, nesta etapa, questionamos as crianças sobre suas percepções sobre os resultados, isto é, se os mesmos objetos que afundam ou flutuam na água da torneira também afundariam ou flutuariam na água com sal.

Tornou-se perceptível para todos os envolvidos na realização da atividade, o entusiasmo das crianças em todas as etapas da demonstração. Entendemos que a ação permitiu aguçar a curiosidade, estimular a interação e o levantamento de hipóteses, de modo que as crianças foram emergidas em um espaço de construção de novos conhecimentos.

A atividade planejada e implementada vai além da ludicidade. Propõe a articulação do saber com o ato de brincar, especialmente de jogar com as percepções das crianças sobre situações cotidianas, as quais estão permeadas por conceitos científicos.

Reflexões sobre as experiências formativas com crianças: com a palavra, estudantes de graduação pertencentes às ações extensionistas

A importância dos projetos extensionistas realizados na Universidade vão, muitas vezes, além da sua principal finalidade, a qual está relacionada à interação dialógica com a comunidade externa e a contribuição de acordo com suas necessidades. Um dos resultados encontrados ocorre em relação à formação dos estudantes de graduação que se envolvem ativamente com as ações extensionistas.

Dessa forma, nesta seção realizamos uma discussão sobre como as ações extensionistas com crianças contribuem na formação dos estudantes da graduação da área da Ciências da Natureza. Para isso, expomos os breves relatos das bolsistas envolvidas nas ações sobre como percebem as

contribuições decorrentes de suas participações nos projetos em suas formações.

No decorrer da graduação buscamos experiências para sermos professores, buscamos nos preencher de conhecimento e vivências. Ao estar em contato com as crianças neste projeto podemos ver e ter a certeza do que queremos, e de como seremos e onde estaremos depois da formação.

A experiência que levamos deste projeto será fundamental para o processo de formação acadêmica, e não só acadêmico, mas de vida, sinto que com essas vivências e ensinamentos de modo prático que poderei concluir minha formação com uma ótima base para me incluir no mercado de trabalho e dar o meu melhor com muitos ensinamentos. (BOLSISTA A)

Percebemos com a escrita da bolsista A que o contato com as crianças, em algum momento da formação dos licenciandos em Física, é de suma importância, já que o curso de graduação traz somente uma disciplina que promove esse contato com estudantes do Ensino Fundamental, mas como se trata de uma disciplina optativa, há o risco dos estudantes não cursarem a mesma. No fragmento exposto, com a opinião da bolsista B, ressaltamos a contribuição dos projetos, sejam eles de pesquisa, ensino e extensão na formação dos futuros professores.

O contato direto com crianças faz com que entendamos melhor o que eles gostam, o que chama mais atenção deles, e também o fato de podermos conhecer a inocência de cada um. As atividades, de física em especial, transformam nossas experiências em ensinamentos para nosso futuro como professoras, além de ser muito divertido para eles a forma diferente de como é abordado o conhecimento junto às brincadeiras e experimentos.

Tenho certeza que durante os próximos quatro anos toda esta ligação com as crianças e projetos de pesquisa e extensão irão ser fundamentais para a minha formação. Poderei concluir a universidade com uma base de experiência para me integrar ao mercado de trabalho, na área de educação, sem medo. (BOLSISTA B)

A bolsista C faz referência ao projeto de extensão da Feira das Ciências: Integrando Saberes no Cordão Litorâneo, pois há os encontros com professores de diversas escolas e níveis da Educação Básica, os quais possibilitam, muitas vezes, as atividades realizadas com crianças.

Os momentos que vivemos são levados para a vida, as experiências que encontramos influenciam diretamente na graduação e neste projeto da feira vamos colecionando momentos e experiências.

Essa convivência com as crianças traz a experiência, mas também traz a vontade de continuar na graduação. O que aprendi neste envolvimento foi que devemos fazer o que fazemos com amor e entrega e podemos mudar o dia ou talvez a vida de uma criança, na minha graduação vai

fazer toda a diferença e em breve poderei estar trabalhando e levando as experiências vividas para sala de aula. (BOLSISTA C)

Novamente, percebemos o reconhecimento das bolsistas envolvidas em relação aos impactos positivos dos projetos em suas formações. Nessa perspectiva, compreendemos que a oferta de projetos de extensão na área da Física, com o público destinado para crianças da Educação Básica, se faz importante para a Universidade e para a Escola, devido aos diversos fatores apontados e discutidos.

Considerações finais

A ação de abordar conhecimentos físicos com crianças é um desafio para sujeitos que não têm formação para atuar com esse público. Os cursos de Licenciatura em Física, tradicionalmente, formam professores para atuarem com adolescentes no Ensino Médio. Em geral, não há nos Quadros de Sequência Lógica desses cursos disciplinas que tratem do Ensino de Ciências para crianças. Concomitantemente, conforme mencionado anteriormente, no Ensino Fundamental, o ensino de Ciências é reduzido ao estudo e discussão de elementos do campo conceitual da Biologia, com pouco ou quase nenhum enfoque em outras disciplinas científicas, como Física e Química. No entanto, entendemos que a Ciência, em todas suas vertentes, deve ser introduzida na escolarização desde os Anos Iniciais, para que as crianças possam ser estimuladas a compreenderem os fenômenos/processos científicos e a desenvolverem a sua curiosidade para novos conhecimentos.

Frente ao exposto, como professores, pesquisadores e extensionistas envolvidos com o Ensino de Física, buscamos levar essa área do conhecimento, de uma forma lúdica, para crianças de escolas públicas. Entendemos que os espaços proporcionados, no âmbito de nossas ações de extensão, contribuíram para que as crianças pudessem dialogar com a Física, de uma forma instigante e divertida. Além disso, esses espaços possibilitaram que os sujeitos da Universidade, docentes e estudantes da graduação e pós-graduação, pudessem refletir sobre suas formações e contribuir com as mesmas, a partir do contato e da problematização sobre o ensino de Física para crianças.

Referências

BECKER, F. Modelos Pedagógicos e Modelos Epistemológicos. In: SILVA, L.H., AZEVEDO, J. C. (org). **Paixão de Aprender II**. Petrópolis: Vozes, 1995.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

CAMPOS, B. S.; et al. Física para crianças: abordando conceitos físicos a partir de situações-problema. **Revista Brasileira de Ensino de Física**, v. 34, n. 1, 1402, 2012.

DeVRIES, R.; SALES, C. *O ensino de Física para crianças de 3 a 8 anos: uma abordagem construtivista*. Porto Alegre: Penso, 2013.

NASCIMENTO, C.; BARBOSA-LIMA, M. C. O ensino de física nas séries iniciais do ensino fundamental: lendo e escrevendo histórias. *Revista Brasileira de Pesquisa em Educação em Ciências (RBPEC)*, v. 6, n. 3, 2006.

SCHROEDER, C. Uma proposta para a inclusão da Física nas séries iniciais do Ensino Fundamental. *Experiências em Ensino de Ciências*, v. 1, n. 1, p. 23-32, 2006.

Contexto do relato

Essa escrita, visa apresentar um relato de experiência desde a sua concepção, elaboração de dinâmicas e uma breve compreensão teóricas de uma atividade realizada em outubro de 2018 na escola municipal Coriolano Benício. Proveniente da disciplina de Educação Química VI, com ênfase no ensino de ciências, destaco, a seguir, uma breve contextualização sobre a escola e a seguir do laboratório móvel utilizado, em paralelo de relato da atividade cometida.

A EMEF Coriolano Benício está localizada no bairro Quinta, zona rural do município de Rio Grande – RS, com distância aproximada de 15km da Universidade Federal de Rio Grande – FURG e 24km do centro histórico de Rio Grande. Ela atende o ensino regular fundamental, com anos iniciais e finais e, também, a Educação de Jovens e Adultos – EJA no turno da noite.

Já com relação ao "Laboratório Móvel de Ciências" é um projeto criado e entregue pela prefeitura municipal de Rio Grande (PMRG) em 2010. Em breve pesquisa na página da prefeitura municipal, o secretário de educação na época cita que a ideia é de despertar nas crianças o gosto pela ciência, proporcionando o contato com equipamentos de laboratório e a realização de experimentos. O ônibus está disponível para todas as 64 escolas do município, que conta desde 2013 com uma parceria entre a Secretaria Municipal de Educação (SMED) e o Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (CEAMECIM).

A associação entre as instituições, proporcionam as atividades nos diferentes espaços educativos do município, com a pretensão de despertar senso científico e crítico dos alunos mediante as atividades propostas. Essas práticas e a cooperação entre as instituições são de importante relevância a educação, visto que são realizadas atividades científicas de forma lúdica e experimental que são discutidas na academia e seguem diretamente aos alunos da rede básica de ensino fundamental do município.

Detalhamento das atividades

⁵³ Graduando em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: julian.costa.rg@gmail.com

⁵⁴ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. E-mail: lidorneles26@gmail.com

A educação é libertadora. A educação é transformadora. A docência é troca de experiências. Foi horizontal. Foi troca. Foi incrível. Após a divulgação da proposta pela professora da disciplina de Educação em Química VI emergiram algumas ideias. Essas de experimentos ou de trazer um pouco de história da ciência.

Mergulhado entre as minhas lembranças, recordei-me de quando era estudante do ensino médio e participei de um evento anual que a FURG proporciona as escolas da região, a “Semana Aberta”. Nesse dia, ao entrar em um dos laboratórios da Escola de Química e Alimentos (EQA), um dos técnicos presentes “derreteu isopor na gasolina” e aquele momento foi mágico mesmo com conhecimentos parciais de Química ao final do ensino médio. Não poderia ser de outra maneira, teria que ser como essa experiência vivenciada há alguns anos e que me motivaram a ingressar no curso de licenciatura em Química. Considerei que a proposta deveria ser atrativa, instigante e com materiais comuns do cotidiano dos sujeitos assim como minha experiência anos atrás.

Dentre todas as experiências possíveis, a “pasta de dente de elefante” englobaria alguns fatores importantes e se tornou ideal para a proposta apresentada na disciplina. Ela contém muitos aspectos fenomenológicos para serem apresentados e discutidos, além dos reagentes comuns, assim como também, as vidrarias. Nessa perspectiva, não encontraria experiência melhor para discutir ciência com os alunos da escola. Optei em adaptar o experimento tradicional de uma plataforma conhecida de vídeos na internet ao utilizar um catalizador biológico bem conhecido. Essa remodelagem, portou principalmente o intuito de aproximar a ciência do dia a dia dos sujeitos da escola.

Pretendia mostrar a decomposição do peróxido de hidrogênio, utilizando o efeito de um catalisador. O peróxido de hidrogênio apresenta uma decomposição lenta a temperatura ambiente, formando dois produtos, água e oxigênio.

Na adaptação do experimento, não consegui utilizar o peróxido de hidrogênio de menor volume encontrado nas farmácias. Por isso, foi mantido a de 100 volumes, e ao invés de iodeto de potássio como catalisador, utilizado fermento biológico (*Saccharomyces cerevisiae*), detergente de louças, corante alimentício e copos plásticos recicláveis. Não foi utilizado volumes pré-estabelecidos, a pretensão era demonstrar um fenômeno científico, sua explicação e muita vontade de semear conhecimento químico.

Para atender os objetivos almejados, segmentei a apresentação em 4 momentos: apresentação e interação, apresentação do experimento, o experimento e a discussão do experimento, descritos a seguir.

Apresentação e interação

Primeiro obstáculo, a interação. Para apresentação do trabalho, precisaria de atenção dos sujeitos, pois ela seria imprescindível. Assim que eram liberados das suas respectivas aulas, os alunos foram divididos em dois grupos. Um grupo, era direcionado ao laboratório móvel localizado ao redor da escola e o outro foi direcionado ao interior do pátio da escola para as demais de apresentações que o grupo da FURG levou a escola.

Ao chegarem até a bancada, me apresentei e identifiquei a instituição que naquele momento representava. Após o primeiro momento de apresentação, optei por questioná-los sobre “o que seria a primeira coisa que passava na cabeça quando falávamos em ciência e/ou Química”. A interação era necessária, tinha a intencionalidade do envolvimento do público presente e assim como pensei desde a adaptação do experimento escolhido e a dinâmica.

Após um silêncio, que por ora me assustou, percebi olhares apreensivos que, timidamente, superaram e logo começaram surgir às primeiras referências. Dentre as diversas turmas, um termo quase unanimemente sobrevinha “experiências” e também, “laboratório”, “difícil” e “tem que estudar muito né, tio”.

Nessa primeira tentativa, consegui atenção e aproximação que almejava deles. Assim conseguiria seguir o planejamento e prosseguir para a próxima etapa pretendida.

Apresentação do experimento

Após o primeiro momento de troca de experiências pessoais, expliquei que a ciência, e em especial a Química, não estava presente apenas em laboratórios e/ou indústrias, como também, na nossa casa. Assim, apresentei o experimento e ao momento que falava o nome percebia um certo espanto e curiosidade entre eles. “Pasta de dente de elefante” é certamente um nome curioso para a decomposição do peróxido de hidrogênio utilizando um catalisador e outros reagentes encontrados na nossa casa.

A seguir da apresentação do experimento, informava sobre todos os reagentes utilizados para a experiência e a contextualização sobre suas utilidades no dia a dia.

1º Reagente: Peróxido de hidrogênio

Em seguida da apresentação do experimento, mostrava os reagentes que utilizaríamos. Novamente a interação seria imprescindível, mostrei a peróxido de hidrogênio de 100 volumes, e eles atentos ao frasco estranharam o nome, mas com outros frascos vazios de “água oxigenada” de 10 e 40 volumes, respectivamente, mostrava que aquele reagente com nome desconhecido estava presente no seu cotidiano. E novamente, perguntava se conheciam a utilização

da “água oxigenada”. Já interagindo eles logo vinham com as respostas: “minha mãe coloca quando eu me machuco”, “para descolorir o cabelo”.

Dessa forma, foi apresentado peróxido de hidrogênio, suas concentrações e utilidades, assim aproximamos a Química da realidade dos alunos.

2º Reagente: Catalisador biológico

Logo em seguida falava sobre o catalizador, uma levedura chamada *Saccharomyces cerevisiae*. Ao visualizarem o pacote de fermento biológico e sem precisar perguntar já interagiam, “minha mãe usa para fazer pão”, “tem para na venda perto de casa”.

Atingi a atenção e interação que tanto queria, expliquei que o fermento biológico continha um micro-organismo chamado levedura e que seria importante logo a seguir.

3º, 4º e 5º Reagentes: Água morna, detergente de louças e corante alimentício.

Os demais reagentes, não menos importantes que os anteriores, eram de uso comum do dia a dia e muito importante para o prosseguimento do experimento.

O experimento

De nada adiantaria levar a escola uma aula experimental de química e adaptar os reagentes para aproximar os alunos da química se eles fossem meros expectadores. Segundo Paulo Freire o professor deve:

[...] saber que ensinar não é transferir conhecimento, mas criar as possibilidades para a sua própria produção ou a sua construção. Quando entro em uma sala de aula devo estar sendo um ser aberto a indagações, à curiosidade, às perguntas dos alunos, a suas inibições, um ser crítico e inquiridor, inquieto em face da tarefa que tenho – a ele ensinar e não a de transferir conhecimento (FREIRE, 1996, p. 27).

Com isso, levei jalecos pequenos, luvas e óculos de proteção, para que eles mesmos fizessem e pudessem sentir-se “cientista por um dia”. Logo que pedia um voluntário para colaborar, em todas as turmas surgia um aluno que gostaria de participar.

Ao vestir com os equipamentos de proteção em nosso “cientista por um dia”, questionava os demais sobre o que eles achavam que pudesse acontecer e ao som de risos o “vai explodir!” era unânime entre as turmas, mas também o “vai ser tipo um vulcão?”.

Ao explicar os passos do procedimento ao grupo, nosso voluntário realizava as atividades indicadas.

Primeiro passo: Em um recipiente de vidro pedimos para misturar o fermento no recipiente, composto de 50% água morna, e agitar até atingir uma solução homogênea. Em seguida, deixar os micro-organismos agirem no meio e que pudesse utilizar nas melhores condições.

Segundo passo: Dentro de uma bacia continha um copo plástico, e dentro desse copo pedia para que completar a metade do volume total com o peróxido e após adicionar três gotas de corante e detergente de louças.

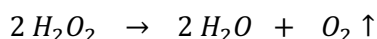
Terceiro passo: Em seguida, de uma vez só, despejar o fermento diluído do primeiro copo com os demais reagentes contidos no copo dentro da bacia e deixar todos reagentes agirem e a reação acontecer.

Após a reação acontecer, e com boa parte dos alunos encantados, conseguíamos progredir.

Discussão do experimento

A decomposição do peróxido de hidrogênio utilizando um catalisador é uma reação exotérmica com liberação de um gás, formando assim dois produtos, água e oxigênio, como a equação 1 a seguir.

Equação química 1:



Conseguí explicar de forma sucinta uma reação Química, a separação dos reagentes em produtos com auxílio de um catalisador. Como também, mencionar que o fermento agia para acelerar a velocidade dessa reação e que ele mais rapidamente separava os produtos, assim diminuindo a energia necessária para ela acontecer.

As enzimas são catalisadores biológicos envolvidos em todo o metabolismo. Elas são classificadas de acordo com as reações que catalisam. Ainda, a maioria das enzimas são proteínas que possuem a função de diminuir a energia de ativação ao mesmo tempo em que aumenta a velocidade dessa reação, sem que o produto final seja alterado ou que ela seja consumida, o que facilita para que ela trabalhe por várias vezes seguidas. Podemos classificar essas biomoléculas de acordo com os vários critérios pelos quais elas estão envolvidas (BERG, et al., 2005).

Muitas enzimas receberam seus nomes pela adição do sufixo “ase” ao nome dos seus substratos ou a uma palavra que descreve sua atividade. Assim, a urease catalisa a hidrólise da ureia e a DNA-polimerase catalisa a polimerização de nucleotídeos para formar DNA. Outras enzimas foram batizadas pelos seus descobridores em razão de uma função ampla, antes que

fosse conhecida a reação específica catalisada por elas (COX; NELSON; LEHNINGER, 2002)

Segundo Melo e Vilas Boas (2006), as peroxidases são um grupo de enzimas oxirredutases que oxidam substratos orgânicos, tendo o peróxido de hidrogênio como molécula aceitadora de elétrons. A reação é denominada peroxidação. Podem ser divididas em quatro classes, peroxidases bacterianas, peroxidases de origem animal, peroxidases fúngicas e peroxidases de plantas. Podem, também, ser divididas quanto à presença de um grupo heme, ou seja, podem ser classificadas como hemicas ou não-hemicas

Com a adaptação do catalizador, tornou-se necessário mencionar a sua utilização na forma mais comum, a produção de pães. O fermento, assim que entra em contato com os diversos tipos de farinhas existentes nos mercados, encontra no amido presente na farinha um meio de nutrição e desenvolvimento dele. Dessa forma, a peroxidase uma enzima catalítica, oriunda do substrato (peróxido de hidrogênio) age na liberação, também, de um gás.

Esse gás, um pouco diferente da reação de decomposição do peróxido. Assim, encontrei a condições para explicar que o fermento em contato com a farinha acontecia uma reação chamada de processo fermentativo. E que conseqüentemente, liberava um gás durante o processo, chamado CO_2 , e que deixa os pães “fofinhos”.

Considerações finais

A ideia da adaptação do experimento, a interação, dinâmica, realização e explicação, foram desde o princípio pensadas para aproximar os alunos da Química, e assim, estimular, motivar e indicar que a ciência está presente ao nosso redor e não somente na indústria ou em laboratórios.

O experimento da pasta de dente de elefante trouxe consigo a possibilidade de explicar fenômenos químicos através da prática. Com a visualização da decomposição do peróxido de hidrogênio, foi capaz de explicar e atrair a atenção dos alunos e conseguindo de forma eficaz e sucinta mostrar uma reação Química sob ação de um catalisador na formação dos produtos.

Os objetivos traçados através da realização da experimentação como auxílio no ensino de Química foi um sucesso. Os propósitos foram alcançados pela interação, percepção do fenômeno, envolvimento e mostrar que a Química está presente ao nosso redor.

Referências

BERG, G., KRECHEL, A., DITZ, M., FAUPEL, A., ULRICH, A., HALLMANN, J. **Comparação de comunidades bacterianas associadas a batata endofíticas e ectofíticas e sua**

atividade antagônica contra fungos patogênicos de plantas. FEMS Microb. Ecol. 51: 215–229, 2005.

FREIRE, P. ***Pedagogia da Autonomia: saberes necessários à prática educativa.*** 6. ed. São Paulo: Paz e Terra, 1996.

LEHNINGER, A. L.; NELSON, D. L.; COX, M. M. ***Lehninger – Princípios de Bioquímica.*** 3ª ed. Sarvier, São Paulo, 2002.

MELO, A.; A.; M.; VILAS BOAS, E.; V.; B. Inibição do escurecimento enzimático de banana maçã minimamente processada. ***Ciência e Tecnologia de Alimentos***, Campinas, v. 26, n. 1, p. 110–115, 2006.

APRESENTANDO A EXPOSIÇÃO “UMA AVENTURA PELO CORPO HUMANO”: UM ESPAÇO EDUCATIVO QUE ENSINA SOBRE OS CORPOS

Tainá dos Reis Garcia⁵⁵

Paula Regina Costa Ribeiro⁵⁶

Joanalira Corpes Magalhães⁵⁷

Fabiana Loréa Paganini Stein⁵⁸

Fabiane Dionello Branco⁵⁹

Introdução

Esse texto tem como propósito narrar a exposição “Uma aventura pelo corpo humano” enquanto um espaço educativo que ensina e discute os corpos. Entendemos por espaço educativo aqueles espaços que ensinam e que possuem uma pedagogia, ou seja, revistas, programas de TV, propagandas, museus, exposições, entre outros tantos meios, que ensinam modos de ser e de estar na sociedade, ou seja, processos sociais que educam se estendem a todos aqueles espaços sociais implicados na produção e no intercâmbio de significados (RIBEIRO, 2002).

Assim, ao interrogarmos as formas como os corpos foram e vêm sendo representados nos espaços educativos, deparamo-nos com um desafio para a organização da exposição “Uma aventura no corpo humano: seria possível promover outras formas de experienciar o corpo no contexto educacional?” Gostaríamos de não negligenciar, de forma geral, as práticas sociais e pedagógicas que já estão instituídas, mas não deixar de interrogar quais as possibilidades de constituir novos entendimentos, os quais considerem outras produções discursivas ao discutirmos os corpos, compreendendo-os como mais do que materialidades biológicas, reduzidas à máxima divisão possível.

⁵⁵ Doutoranda do PPG Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Mestre em Educação em Ciências. E-mail: tainareisg@gmail.com

⁵⁶ Professora Titular do Instituto de Educação e do PPG Educação em Ciências, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Ciências Biológicas pela PUCRS. E-mail: pribeirofurg@gmail.com

⁵⁷ Professora Associada do Instituto de Educação e do PPG Educação em Ciências, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências. E-mail: joanaliramagalhaes@gmail.com

⁵⁸ Técnica Administrativo em Educação da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências. E-mail: fabianastein@furg.br

⁵⁹ Professora de Ciências da Rede Pública de Educação Básica em Rio Grande. Mestre em Educação em Ciências pela FURG. E-mail: fabianebranco@hotmail.com

O intuito seria ir além do corpo como um simples sistema composto por órgãos, tecidos, células, organelas, cromossomos, genes, em que apenas suas características anatômicas/fisiológicas sejam evidenciadas. O propósito consistiu em privilegiar os entendimentos que os corpos são, também, produções sócio-culturais. Logo, são produzidos na interação entre o biológico e o cultural – interpelados por vivências, experiências e processos constitutivos de identidades, ou seja, corpos biossociais (SOUZA, 2001).

Partindo desses entendimentos e buscando uma abordagem que tivesse objetivo de problematizar a visão biológica abordada no ensino dos corpos, emergiu, em 2015, no Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática, da Universidade Federal do Rio Grande, uma estratégia pedagógica para mostrar as imbricadas conexões entre o biológico e o social/cultural, uma exposição denominada “Uma aventura pelo Corpo Humano”.

Tal exposição, como o próprio nome propõe, seria um lugar de aventuras no percorrer dos caminhos do corpo humano, mas também um espaço de conhecimentos, de trocas de experiências, diferentes vivências e afetos. São convidados/as, para participar dessa aventura, estudantes dos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental, Ensino Médio e Ensino Superior, além de escolas de educação especial e a comunidade em geral. Inúmeras escolas, tanto do município do Rio Grande quanto de outros municípios do nosso Estado, já visitaram a exposição. Quem a visitou pertencia a áreas periféricas e a bairros centrais, assim como a comunidade em geral. A exposição foi visitada, principalmente, durante as Feiras do Livro da FURG, em que a exposição é deslocada do CEAMECIM e remontada na praia do Cassino.

Desde sua inauguração, em 2015, atendeu 34 escolas e cerca de 2.463 estudantes. No ano de 2016, 27 escolas e cerca de 1700 estudantes visitaram a exposição; em 2017, 19 escolas e aproximadamente 2.365 estudantes; em 2018, 24 escolas e cerca de 1.376 estudantes. No ano de 2019, até o mês de junho, participaram da exposição em torno de 1.400 pessoas. Nos anos de 2020 e 2021 a exposição não recebeu visitantes em decorrência da pandemia, em 2022 as atividades retornaram, tendo recebido tanto escolas, quanto o curso de Pedagogia da FURG.

Os/as participantes são recebidos/as para visitação pelas professoras responsáveis pela exposição e pelos/as monitores/as estudantes da FURG. Durante o percurso da exposição, há sempre um cuidado, por parte dos/das monitores/as, para que, ao explicarem o funcionamento do corpo humano, cada novo conceito que emerge se conecte aos anteriores, fazendo tudo estar sempre interligado e de modo a fazer sentido em um contexto biossocial.

Assim, buscamos discutir que os corpos são atravessados por diversos fatores socioculturais e ambientais, os quais atuam sobre a materialidade biológica, produzindo efeitos e inscrevendo marcas dos acontecimentos. Desta forma, tentamos extrapolar as heranças genéticas que determinam

características físicas, tais como a cor da nossa pele, dos nossos olhos, ou dos nossos cabelos ou, ainda, o formato do nosso rosto, boca e nariz, se parecemos mais com a nossa mãe ou se temos os dedos do nosso pai e as pernas da nossa avó. Nosso propósito é abordar, com os/as visitantes, o entrelaçamento entre o biológico e cultural – biossocial.

Esse enfoque nos corpos enquanto biossociais instiga-nos a aproximar o corpo da exposição aos/as dos/as visitantes, buscando que se reconheça e entenda a produção de seus corpos durante o trajeto. Logo, antes mesmo de embarcarmos nessa aventura, as aprendizagens se iniciam, entretanto, para entender as formas como essas aprendizagens são construídas, é importante que se compreenda o espaço físico da exposição. Com esse intento, a seguir, descrevemos como ela se caracteriza.

Externamente, a exposição é composta por paredes de madeira grafitadas. Em sua entrada, há um rosto com uma boca em destaque (Figura 1), projetada de forma que o princípio da Aventura pelo Corpo Humano fosse pensado juntamente com o início do sistema digestório. Em um dos lados, temos grafitadas as costas, com destaque para as nádegas, com uma abertura representando o ânus, o qual é uma porta de saída (Figura 2). Nosso objetivo, ao grafitarmos as nádegas e representarmos a saída pelo ânus, foi mais do que indicarmos o final do sistema digestório. Nosso intuito foi o de buscarmos romper com tabus referentes a essa região, já que, desde crianças, aprendemos a conceber a imagem do ânus com uma associação negativa, um órgão sujo e repugnante, o qual não deve ser tocado, se não para a higiene. Assim, o “cu”, nome que é amplamente difundido para o órgão, quase sempre, acaba se tornando um lugar de xingamentos, insultos, associações negativas, e cada pessoa deve cuidá-lo, mantendo-o, a princípio, recluso, limpo, secreto e intocável (PERES et al., 2014).



Figura 1 – Entrada da exposição

Fonte: As autoras (2017).

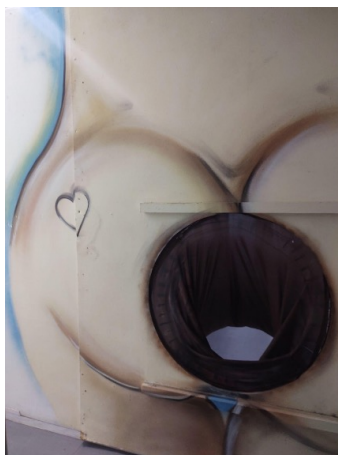


Figura 2 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

No outro lado, há também a representação do sistema genital feminino, o qual, igualmente, é uma porta de saída (Figura 3). Além disso, pernas e pés, com tatuagens, sapatos e unhas pintadas são representadas. Evidenciamos esses marcadores identitários, que são definidos por Veiga Neto (2002, p. 36) como

[...] os símbolos culturais que funcionam para diferenciar, agrupar, classificar, ordenar e inscrevem-se fundamentalmente no corpo [...] Essas marcas, cujos significados nem são estáveis nem têm a mesma importância ou penetração relativa, combinam-se permanentemente entre si e é principalmente no corpo que se tornam visíveis.

Dessa forma, esse corpo foi pensado e construído com o propósito de provocar o entendimento de que corpo, para além da sua materialidade biológica, é produzido e transformado a partir de práticas sociais – tais como as da família, da mídia, de instituições religiosas etc.–; as dos discursos científicos – tais como os médicos, os pedagógicos, dentre outras. Ainda, nosso corpo apresenta marcas de certos acontecimentos, como o nascimento, a escolha do nome, as expressões de gênero e sexualidade, dentre outros. Nesse universo, os marcadores visíveis em um corpo estão inscritos, a saber: as unhas pintadas de vermelho, o piercing na língua, a tatuagem de flor no pé, a tornozeleira e os chinelos que eventualmente calça. Esses elementos representam situações do cotidiano, as quais constituem um corpo transformado, projetado, com desejos, sentimentos. Um corpo que sente prazer, que tem vontades, o qual se emociona, sente sede, fome, sono, goza. Para isso, uma pessoa come o que prefere, bebe o que quer, sua enquanto corre fazendo exercícios ou enquanto tem uma relação sexual.



Figura 3 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

No lado posterior à entrada, ao fundo, temos um trecho escrito pela pesquisadora Silvana Goellner (Figura 4). Esse escrito dela foi escolhido em função de representar a proposta da exposição, ou seja, romper com a ideia de um corpo apenas fisiológico, evidenciando o corpo biossocial, por intermédio do entendimento de que

Um corpo não é apenas um corpo. É também o seu entorno. Mais do que um conjunto de músculos, ossos, vísceras, reflexos e sensações, o corpo é a roupa e os acessórios que o adornam, as intervenções que nele se operam, a imagem que dele se produz, as máquinas que nele se acoplam, os sentidos que nele se incorporam, os silêncios que por ele falam, os vestígios que nele se exibem, a educação de seus gestos... enfim, é um sem limite de possibilidades sempre reinventadas, sempre à descoberta e a serem descobertas (GOELLNER, 2003, p. 29).

A partir dessas ideias, buscamos construir o entendimento de que as modificações que acontecem nos corpos, desde o momento da fecundação, são realizadas a partir de inúmeros processos biológicos, os quais interagem e integram os sistemas dos corpos juntamente com os processos culturais. Esses processos se configuram como o nome de cada um/uma, as cores, brinquedos, adornos que vestirá conforme gênero ou os marcadores religiosos, tais como a circuncisão, na religião judaica, entre outros. Dessa forma, na exposição, abordamos o fato de que os corpos estão em constante evolução, sendo transformados e modificados. Logo, eles são provisórios, com múltiplas possibilidades de significação.

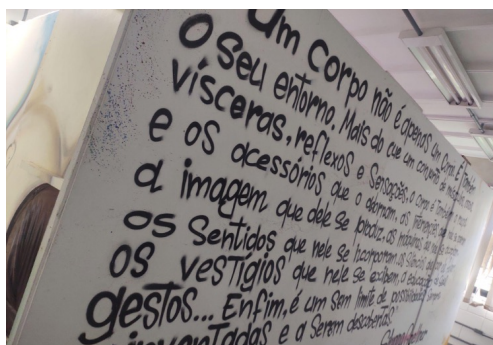


Figura 4 – Exterior da exposição
Fonte: As autoras (2022).

Abrindo a exposição, há uma língua feita a partir de um capô de fusca, que foi comprado no ferro velho, reformado, pintado de vermelho. Nele, há fuxicos representando as papilas gustativas. Com isso, procuramos desconstruir um imaginário popular ainda muito recorrente, quer seja: a ideia de que cada pedacinho da língua sentiria apenas um sabor específico, e ela estaria, assim, dividida entre doce, salgado, azedo e amargo. Também existe um piercing nela (Figura 5), o qual gera inúmeros comentários e curiosidades, tais como: dói para furar? Mas pode mesmo furar a língua? Não vai atrapalhar para sentir o gosto? Outros compartilham histórias de conhecidos que fizeram o furo; outros mostram os seus piercings e contam suas próprias histórias. Embaixo dessa parte da exposição, foi colocada uma estrutura de madeira, de modo que sustente a passagem de todos/as (Figura 6).



Figura 5 – Entrada da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 6 – Entrada da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Ainda, na entrada, as/os monitoras/es sugerem que cada um/a pense no seu alimento preferido, seu sabor, seu cheiro, sua textura. Nesse momento, é iniciada uma discussão sobre a saliva que se forma quando pensamos nesse alimento. Então, isso é relacionado ao funcionamento das glândulas salivares, das enzimas e com o funcionamento do nosso cérebro. Isso é realizado de forma integrada. Seguindo, ainda na entrada, pode ser visualizada, através de uma estrutura feita de feltro, suspensa na porta da exposição, a úvula (Figura 7). O nome científico dessa parte do corpo, por muitos, é desconhecido. Ela é denominada de “campainha” ou “sininho”. Nessa parte da exposição, igualmente, é abordado sobre os dentes, seus tipos e funções (Figura 8). Ademais, é discutido a respeito de hábitos de higiene bucal, como a escovação com uma escova individual, após as principais refeições do dia; o uso do fio dental e as causas do famoso “bafo”, que, em geral, são as cáries e as placas bacterianas. Nos banners, são expostas informações sobre o número de bactérias em nossa boca, mais de 6 milhões. Além disso, existem fotos de dentes com placa bacteriana e curiosidades acerca da quantidade de dentes em crianças e adultos. Isso chama a atenção e novamente gera comentários sobre a dentição e os hábitos prejudiciais aos dentes. Do mesmo modo, causa muitos sorrisos para mostrar os dentes. Algumas vezes, há bocas desdentadas ou com dentes a mais ou a menos; outras de bocas com aparelhos e com clareamento, destacando as intervenções que são hoje realizadas no corpo, conforme indica a citação de Silvana Goellner.



Figura 7 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 8 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Entrando na exposição (Figura 9), a estrutura interna é formada por meias paredes de madeira, as quais seguem, em direção paralela, com alguns banners. Esses foram pensados a partir de uma ideia inicial de que os/as participantes fariam o percurso sozinhos/às. Entretanto, com o acompanhamento do/as monitor/a, os banners passaram a se configurar mais como um recurso de apoio. Neles, também são apresentadas curiosidades, tais como a quantidade de saliva produzida por dia, que é de 1 a 1,5 litros. Isso é exemplificado com o auxílio de 4 latinhas de refrigerante para que a ideia de quantidade seja melhor entendida. Além disso, é exposta a informação da quantidade de saliva produzida no mês, a qual é, surpreendentemente, de 42 litros. O teto é coberto por uma rede de tule com estruturas neuronais, que buscam representar uma rede neural biológica. Ela é distribuída pelo corpo, representando a forma como os sistemas estão interligados e são coordenados pelo sistema nervoso. Nessa parte da exposição é explicada a forma como as conexões são feitas. Isso é ilustrado por meio de vivências, como a de segurar

com a mão algo quente, momento em que os neurônios motores inervam os músculos dos dedos, fazendo nossa mão soltar o quente.



Figura 9 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Seguindo o percurso, depois de entrarmos, falamos sobre a faringe, um órgão que conecta as cavidades nasal e oral com a laringe e o esôfago, que é representado por um tubo de malha com bolas de isopor dentro. Esse órgão os/as participantes devem apertar para sentirem o movimento do bolo alimentar passando e os movimentos peristálticos (Figura 10) responsáveis por empurrar o bolo alimentar ao longo do tubo digestório. A partir de duas estruturas de tecido em forma de corda, com guizos costurados, também é discutido a respeito das cordas vocais. Passando por uma pequena porta vai e vem, de folhas de isopor, é abordado sobre a epiglote (Figura 11). Nesse momento, chamamos atenção para questões como o porquê soluçamos e arrotamos e o que causa os engasgos. Então, muitos/as participantes compartilham histórias suas e de familiares, comentando, por exemplo, o fato de arrotarem ao tomarem um refrigerante com muito gás ou de coisas que “entraram no buraco errado” ao se referirem aos momentos em que se engasgaram. Dessa forma, apresentam histórias em que a família se mobilizou, em um churrasco, pela avó que, ao comer uma carne muito grande, engasgou-se. Também há comentários sobre as vezes em que riram, enquanto comiam, e a comida saiu pelo nariz. Ainda, alguns compartilham as mais curiosas simpatias e truques para cessar uma crise de soluço. Essas implicam desde a colocação de fiapo vermelho na testa, a promoção de sustos, aos goles de água dizendo “Soluço vai, soluço vem. Soluço vai pra quem te quer bem”, até a prática de se prender a respiração.



Figura 10 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 11 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Em seguida, temos as estruturas do coração. Por meio de uma caixa de som, é ouvido, durante todo o trajeto, o som de seus batimentos. Além disso, o pulmão, com mangueiras de led verdes e amarelas, conecta-se a ele (Figura 12). A ideia de usar mangueiras verdes e amarelas surgiu para discutirmos a forma como artérias e veias são retratadas nas imagens didáticas, sempre de forma azul e vermelha, dando a errônea ideia de que existe um sangue azul, quando, na realidade, a diferença está nas estruturas de artérias e veias. Nós buscamos, nessa parte da exposição, apresentar mais do que o trajeto do sangue e da circulação ou as estruturas do coração. É realizada a problematização do uso de medicamentos, drogas, cigarro, tanto para os fumantes ativos quanto passivos. Também voltamos à questão da higiene e da saúde bucal e dos dentes. Ainda, abordamos, mais recentemente, o problema dos cigarros eletrônicos e narguilé, uma febre entre os mais jovens. Sabemos que muitos consideram inofensivos, contudo, podem gerar diversas doenças, as quais também são discutidas, a saber: a enfisema pulmonar, o câncer de pulmão, de língua, de laringe, faringe. No banner, também são ilustradas curiosidades como a quantidade de sangue

bombeado (7.200 litros por dia) e o tamanho do coração, o qual tem as dimensões de um pulso fechado. Ainda, há uma foto de um coração, o que provocou diversas dúvidas. Os mais novos, geralmente, chocam-se pelo formato, diferente daquele comumente desenhado por eles; já os mais velhos, em geral, interessam-se em saber por que o coração está associado ao amor ou em função de que ele bate forte quando estamos com alguém de quem gostamos. Outros relatam histórias de como foram gerados no coração, ou seja, destacamos como alguns órgãos são afetados por elementos sociais e culturais, enquanto outros se impressionam com a frequência cardíaca e com o som incessante do coração.



Figura 12 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”

Fonte: As autoras (2022).



Figura 13 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”

Fonte: As autoras (2022).

Em seguida, voltamos a mencionar a respeito daquele alimento imaginado lá no começo, o qual, nesse momento, já chegando ao estômago (Figura 14), transformar-se-á em quimo. O suco gástrico é representado por uma gelatina que fica dentro de uma garrafa pet transparente. Nessa parte da exposição, é abordado sobre úlceras e gastrite, bem como acerca de suas relações com o consumo de determinados alimentos e com questões emocionais e genéticas. Muitos participantes costumam compartilhar suas vivências, contando que conhecem pessoas que têm refluxo ou que tinham esse problema quando crianças. Alguns relatam que, após comerem demais, precisam tirar um cochilo quase sentados, pois sentem aquele aperto no estômago e, então, deitam-se.

Outros questionam acerca da *h. pylori* que apareceu em algum exame e como ela foi parar lá. Do mesmo modo, contam sobre vômitos ao longo da vida, a respeito dos alimentos que fazem se sentirem mal, acerca dos chás que tomam pós-refeições. Ainda, reportam sobre as vezes em que ficam nauseados em passeios de carro ou ônibus, falam da maionese estragada do lanche, que fez a família toda vomitar, entre tantas outras histórias.



Figura 14 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Dando seguimento ao trajeto, é exposto sobre o fígado, a vesícula biliar, o pâncreas e os intestinos delgado e grosso, que são representados por metros e metros de feltro enrolado para idealizar sua dimensão. Além disso, uma espuma tipo casca de ovo (Figura 15) está na parede para que os/as participantes passem as mãos, sentindo suas vilosidades enquanto discutimos sobre a absorção de água e nutrientes. Questões como as pedras na vesícula (Figura 16), que foram doadas após a cirurgia de retirada delas por minha mãe, são fundamentais para que os/as visitantes visualizem que são pedras formadas na vesícula. Nesse momento, é explicada a causa principal desse problema, que é o excesso de colesterol e de sais biliares. A bile, a qual é ilustrada no banner, está associada àquela amarga lembrança sentida após vomitar (Figura 17). Nessa parte da exposição também são apresentados os tipos de diabetes (Figura 18) e suas diferenças e causas. Reforçamos, através do grafite, os cuidados que devemos ter com nosso corpo, controlando nosso peso. Após isso, voltamos ao falado enquanto ainda estamos lá na língua, sobre a importância de uma alimentação saudável e diversa. Ademais, abordamos as problemáticas do uso de certas drogas, tais como o cigarro e o álcool.



Figura 15 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 16 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

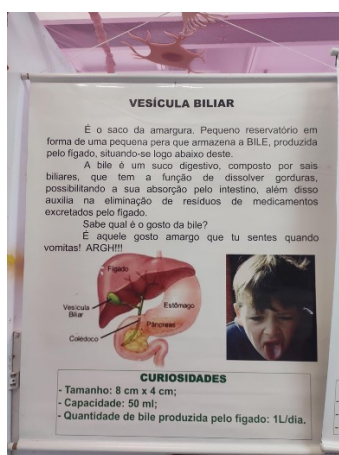


Figura 17 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 18 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Seguindo o trajeto, explicamos, por meio de um modelo anatômico, a respeito do sistema urinário (Figura 19). Nessa parte, há um penico representando o local onde normalmente as crianças aprendem a fazer xixi e que, portanto, é um objeto que já faz parte do cotidiano da maioria das pessoas. Nesse momento, procuramos mostrar como é formada a urina, visto que existe uma confusão bastante comum, por parte dos/as visitantes, referente à água que ingerimos. Em geral, pensa-se que ela vai diretamente para a bexiga, onde é eliminada. Entretanto, na verdade, a absorção de água é feita no intestino grosso e vai para o sangue, chegando aos rins. Com isso, reforçamos o papel de filtragem do sangue pelos rins, e a consequente eliminação das toxinas e excedentes por meio desse órgão.

Além disso, abordamos a respeito da relação existente entre o aumento da vontade de urinar após ingerir bebidas alcóolicas e sobre a necessidade de eliminarmos toxinas através da urina. Outro assunto mencionado é o aumento do fluxo urinário no inverno, já que temos a tendência de suar menos no frio. Todavia, ainda assim, temos que eliminar as toxinas e os excedentes em maior quantidade na urina. No banner, a curiosidade da capacidade da bexiga, que é de 400 a 500 ml, e a recomendação das/os monitoras/es de que não se fique segurando o xixi por muito tempo fazem os/as estudantes, geralmente, denunciarem, ainda que em tom de brincadeira, que o/a professor/a não permite saídas aos banheiros sempre que solicitado. Os/As professores/as relatam que, frequentemente, têm sua atenção chamada por parte dos/as estudantes, os quais usam o biológico para justificar as inúmeras saídas, embora, muitas vezes, os/as docentes alegam que é o social que fala mais alto nessa hora, pois a voltinha até o banheiro tem outros propósitos.



Figura 19 – Interior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Chegando ao último corredor da exposição, temos, de um lado, a saída do ânus, representada por um buraco redondo na parede, pelo qual os/as participantes devem passar abaixados/as por uma estrutura de tecido em forma de túnel com bambolês. Esses representam esfíncteres (Figura 20). Os/As visitantes podem usar um chapéu de feltro com formato de fezes, com um milho junto, que geralmente rende muitas risadas dos mais velhos e um certo nojo por parte dos mais novos. Esses últimos, com certa frequência, preferem até mesmo não usar o chapéu em decorrência do milho. Curiosamente, os mais novos, em sua maioria, acham divertido e preferem sair pelo ânus, enquanto os mais velhos, muitas vezes, demonstram uma repulsa e preferem sair pelo outro lado, em que temos a saída pela vulva (Figura 21). Essa parte do corpo foi idealizada e criada a partir da sugestão feita pela professora Filomena Teixeira, da Escola Superior de Coimbra. A professora, em uma visita acadêmica ao Grupo de Pesquisa Sexualidade e Escola, sugeriu a criação de uma genitália para se discutir as questões sobre sexo genital e as sobre questões gênero na exposição. A partir da sugestão, optamos pela feminina, uma vez que poderíamos, também, representar o nascimento, em que os/as participantes podem nascer novamente, de parto normal, passando por tecidos transpassados pela apertada saída. Por meio de um zíper, que simula um corte, igualmente, é discutido acerca da cesariana (Figura 22). Essa opção foi pensada a fim de se possibilitar aos visitantes a discussão sobre os diferentes partos possíveis. Isso costuma render relatos a respeito de que forma foi o próprio nascimento dos visitantes da exposição ou o nascimento de seus/suas filhos/as, irmãs/ãos, conhecidos/as.

Ao definir o corpo com uma genitália feminina, sem ter a possibilidade, por uma questão de espaço físico, na mesma estrutura, de ter as duas genitálias fixas ao mesmo tempo, pensamos que também seria necessária a genitália masculina. Em função disso, confeccionamos um pênis, em tamanho grande, com testículos e prepúcio.

Independente da forma que escolherem para sair, em todas as visitas, são abordadas questões sobre o sistema genital feminino (Figura 23) e masculino (Figura 24), a respeito de menstruação, gravidez, desenvolvimento fetal (Figura 25) e acerca de formas de prevenção de infecções sexualmente transmissíveis.

Entendemos ser importante refletir sobre o desenvolvimento humano. Esse é um processo que, desde seu início, a partir da fecundação, quando um zigoto vai se dividindo múltiplas vezes até formar o corpo de um feto, não depende apenas de fatores biológicos, visto que, a partir de um resultado positivo, no exame de gravidez, também vão se produzindo entendimentos através de marcas. Essas são inscritas antes mesmo do nascimento, como o nome que será dado o apelido pelo qual serão chamados/as, a cor que será pintado o quarto; as roupas que usarão, os brinquedos que terão; para que time irão torcer; que tipos de atividades farão, entre outras características aprendidas no convívio em sociedade.



Figura 20 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 21 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 22 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 23 – Exterior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 24 – Saída da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 25 – Exterior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

Ainda, após a saída, reunidos na parte externa novamente, dessa vez pela parte da vulva (Figura 26), as/os monitoras/es buscam fazer daquele um espaço confortável e seguro para que toda e qualquer dúvida seja sanada (Figura 27). Frequentemente, nesse momento, os/as professores/as ficam afastados para que os/as estudantes se sintam mais à vontade. A partir disso, dependendo da idade dos/as participantes, as mais diversas pautas são levantadas. A título de exemplo, são discutidas questões como o clitóris ser um órgão de prazer feminino; questões de higiene pessoal de meninos e meninas. Além disso, muitas histórias e ‘causos’ são compartilhados. Em certa ocasião, um menino, timidamente, queria saber o que era “*uma coisa branca que sai do nosso pênis*” e uma porteira do prédio onde fica a exposição relatou não saber o que era clitóris.



Figura 26 – Exterior da exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).



Figura 27 – Visita a exposição “Uma Aventura pelo Corpo Humano”
Fonte: As autoras (2022).

A partir dessa discussão final, os/as visitantes retornam às suas instituições. Esperamos que os momentos vividos na exposição possam ter criado possibilidades para uma aprendizagem que seja significativa, com alegria, a qual faça sentido na vida dos/as estudantes. Desejamos que haja um entendimento do corpo para além da sua materialidade biológica. Objetivamos que ele seja produzido e transformado a partir de práticas sociais, discursos científicos e marcas dos acontecimentos. Ainda, temos o intuito que ele seja fruto de produções socioculturais geradas na interação entre o biológico, o cultural e interpeladas por vivências, experiências e processos constitutivos de identidades.

Consideramos, portanto, que embora a exposição traga elementos fundamentais para a compreensão do funcionamento dos corpos, uma vez que a abordagem do conteúdo aparece permeada por uma linguagem acessível e com relações de vivências comuns aos sujeitos que a visitam, foi e tem sido um desafio apresentar, na exposição, o corpo de forma biossocial, pois ainda temos presente a forma como aprendemos sobre os corpos a partir de uma racionalidade moderna (cartesiana). Essa esquete, fragmenta o corpo em partes e busca apresentá-lo de forma geral e universal. Continuamos, a cada visita, a cada interação, a cada discussão, melhorar não só fisicamente esse espaço educativo, mas, principalmente, tecer outras formas de apresentar e discutir os corpos. Intentamos que esses sejam resultado da interação entre o biológico e o cultural – o que nos é dado por herança biológica e o que nos é dado como herança cultural. Cultural porque essa rede de elementos presentes na cultura constrói e reconstrói nossas formas de agir relacionadas ao nosso corpo, à nossa alimentação, ao vestuário, aos cuidados, dentre outros aspectos. Biológica em função de que essas ações ou escolhas, como os hábitos alimentares ou as dietas promulgadas pelas mídias, causarão efeitos orgânicos.

Sendo assim, acreditamos que exemplos como este podem ser pensados no espaço da sala de aula e/ou da escola, a fim de proporcionar um novo encantamento com o Ensino de Ciências, em especial, o ensino do corpo. Além disso, a contribuição dessa experiência de projeto de extensão para o desenvolvimento acadêmico dos/as monitores/as, é de extrema importância quando se pensa no desenvolvimento, ampliação e atualização de assuntos relacionados ao ensino dos corpos e interações de ensino-aprendizagem.

Referências

GOELLNER, S. A produção cultural do corpo. In: LOURO, G.; FELIPE, J.; GOELLNER, S. (Org.). **Corpo, gênero e sexualidade: um debate contemporâneo na educação**. Petrópolis: Vozes, 2003.

PERES, W.; POCAHY, F.; CARNEIRO, N.; TEIXEIRAFILHO, F. Transconversações queer: sussurros e gemidos lusófonos. Quatro cadelas mirando a(s) Psicologia(s). **Revista Periódicus**, v.1, maio-outubro, 2014. Disponível em: <<https://www.rcaap.pt/detail.jsp?locale=en&id=oai:repositorio.unesp.br:11449/127125>>. Acesso em: 11 agosto 2021.

RIBEIRO, P. R. C. **Inscrevendo a sexualidade: discursos e práticas de professoras das séries iniciais do ensino fundamental**. Tese (Programa de Pós-Graduação em Ciências Biológicas: Bioquímica) Instituto de Ciências Básicas da Saúde. Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 126. 2002.

SOUZA, N. G. S. de. **Que corpo é esse? O corpo na família, mídia, escola, saúde...** Tese (Doutorado em Bioquímica) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, p. 116. 2001.

VEIGA-NETO, A. As idades do corpo: (material)idades, (divers)idades, corporal(idades), (ident) idades... In: Garcia, R. (Ed.). **O corpo que fala dentro e fora da escola**. Rio de Janeiro, Brasil: DP&A. 2002.

ARTEFATOS CULTURAIS NO ENSINO DE CIÊNCIAS: RESSIGNIFICANDO OLHARES A PARTIR DO FILME PROCURANDO NEMO

Adrielly Lemos Corrêa⁶⁰
Joanalira Corpes Magalhães⁶¹

Introdução

Este texto se constitui a partir da pesquisa desenvolvida no Trabalho de Conclusão de Curso no curso de Pedagogia Licenciatura. Assim, nesse primeiro momento do texto irei (Adrielly) narrar como foi minha aproximação com tal estudo. Durante minha trajetória escolar, percebi a existência de uma grande desvalorização dos filmes assistidos em sala de aula, desvinculados de uma ação pedagógica. Utilizados apenas como um meio de entretenimento e lazer, uma forma de ocupar as turmas quando a quantidade de alunos/as estava bem reduzida, devido à chuva, por exemplo. Ainda, quando apresentado dentro de um planejamento, o filme era trabalhado de modo integral para que os/as alunos/as realizassem alguma interpretação textual, recontassem o que assistiram ou desenhassem uma cena favorita, sem vinculá-lo a outros assuntos, como algumas questões abordadas na visão da mídia ou conteúdos de alguma disciplina.

Pensando a respeito disso, o curso de Pedagogia, ampliou meu olhar quanto aos artefatos culturais, principalmente para filmes, fazendo com que fosse possível refletir sobre outras questões e conteúdos que podem ser explorados e trabalhados. Principalmente na disciplina Metodologia do Ensino de Ciências para Crianças, Jovens e Adultos⁶², que cursei no terceiro ano, do curso de Pedagogia, na qual foi discutido a importância dos artefatos culturais para a promoção do ensino de Ciências, ampliando, então, meus olhares e entendimentos acerca do uso de filmes em uma proposta pedagógica. Em vista disso, foi escolhido como objeto de estudo para compor esse projeto, o filme “Procurando Nemo”, dirigido por Andrew Stanton e Lee Unkrich, no ano de 2003. Apesar de não ser um filme muito recente seu conteúdo possibilita o estudo de uma grande diversidade de espécies marinhas.

⁶⁰ Licenciada em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: adrielly_lc@yahoo.com.br

⁶¹ Professora Associada do Instituto de Educação e do PPG Educação em Ciências, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências. E-mail: joanaliramagalhaes@gmail.com

⁶² Disciplina ministrada pela professora Joanalira Corpes Magalhães, orientadora do TCC e autora desse texto.

Assim, esse estudo tem como objetivo geral discutir o filme *Procurando Nemo* enquanto um artefato cultural para o ensino de Ciências. Assim, os objetivos específicos são analisar as representações do ambiente aquático no filme e discutir como esse artefato cultural pode possibilitar a promoção do debate dos ecossistemas costeiros da região sul do Rio Grande do Sul.

O tema foi selecionado com o intuito de dialogar sobre a importância e a potência dos filmes dentro da sala de aula, explicitando as inúmeras possibilidades ao se trabalhar especificamente com o filme “*Procurando Nemo*” na disciplina de Ciências. Explorando conteúdos vinculados ao ambiente aquático, retratando-os de modo mais próximo dos/as estudantes, ao relacionar, por exemplo, as espécies do filme com as encontradas na praia do Cassino. Buscando desse modo, uma aproximação do/a aluno/a com a disciplina, um pertencimento com a sua cidade e uma aprendizagem significativa.

Além das questões abordadas na disciplina de Ciências com enfoque nas espécies aquáticas é importante trabalhar e dialogar na sala de aula sobre determinadas visões retratadas no filme, por exemplo, o modo como a pesca é apresentada a nós, como uma ação negativa, prejudicial, embora exista sim um lado negativo, a pesca também é um meio de subsistência de muitas famílias na cidade de Rio Grande. O que torna o trabalho com o filme ainda mais rico e significativo ao aproximá-lo da realidade e vivência das crianças e refletir sobre essas questões.

Assim, o presente trabalho encontra sua relevância no âmbito da necessidade da mudança do olhar diante dos filmes, compreendendo sua importância no planejamento pedagógico, para além de um meio de lazer, entendendo que há inúmeras possibilidades de trabalhar com um filme na sala de aula, neste caso com enfoque no ensino de ciências para os Anos Iniciais do Ensino Fundamental. Dessa maneira, o trabalho dedica-se a elucidar algumas questões que podem ser abordadas nas aulas de Ciências a partir do filme “*Procurando Nemo*”, bem como, a importância em relacioná-las com a realidade dos/as alunos/as.

Contextualizando o referencial teórico

A docência foi e continua sendo desvalorizada, ainda que exista um repertório de conhecimentos próprios, muitas pessoas têm a ideia vaga de que qualquer um que possua mínimos conhecimentos sobre determinado conteúdo pode ensiná-lo. Infelizmente essa é uma realidade ainda presente no cenário da educação, pois

Ao contrário de vários outros ofícios que desenvolveram um corpus de saberes, o ensino tarda a refletir sobre si mesmo. Confinado ao segredo

da sala de aula ele resiste à sua própria conceitualização e mal consegue se expressar (GAUTHIER, 1998, p. 20).

Assim, muitos compreendem o ensino como uma forma de transmitir conhecimento aos/as alunos/as, como se fossem uma folha em branco que precisa ser escrita. Essa ideia vaga sobre a profissão remete ao modo tradicional de conduzir as aulas, na qual o/a professor/a possui o conhecimento e transmite aos/as alunos/as, sem que estes/as possam refletir sobre. Nesse caso a educação é vista objetivando apenas uma nota final, que se positiva gera a aprovação e se negativa a reprovação. Entretanto, essa nota não mede o esforço do/a aluno/a, nem sua aprendizagem, pois de modo quantitativo busca apenas classificá-lo/a em meio ao restante da turma.

Desse modo, a disciplina de Ciências, discutida no presente artigo, bem como as demais disciplinas ofertadas na escola, não podem ser trabalhadas de modo mecânico, baseadas na memorização de alguns conceitos para que os/as alunos/as possam ser aprovados/as para o ano seguinte. Como acontecia antes, em que

[...] o ensino de Ciências era realizado mediante a memorização e reprodução fidedigna dos conteúdos abordados. Assim, o ensino ocorria de forma descontextualizada e fragmentada, desconsiderando as questões sociais, culturais e históricas que envolvem os objetos de conhecimento desse Componente Curricular. Consequentemente, essa abordagem de ensino não se mostrava suficiente para a formação do sujeito contemporâneo. (PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE, 2019, p. 439).

Desse modo, ao contrário do ensino tradicional em que os/as alunos/as apenas memorizam fatos e conceitos científicos, atualmente os/as estudantes precisam compreender aquilo que estudam, tornando possível a aplicação desse conhecimento em um outro contexto. Para alcançar a compreensão e construção de conhecimento é importante que os/as alunos/as sejam alfabetizados/as cientificamente desde cedo. Segundo Lorenzetti

[...] a alfabetização científica proposta para o ensino de Ciências Naturais nas Séries Iniciais será compreendida como o processo pelo qual a linguagem das Ciências Naturais adquire significados, constituindo-se um meio para o indivíduo ampliar o seu universo de conhecimento, a sua cultura, como cidadão inserido na sociedade. Estes conhecimentos adquiridos serão fundamentais para a sua ação na sociedade, auxiliando-o nas tomadas de decisões que envolvam o conhecimento científico (2000, p. 86).

Para que isso aconteça, é preciso uma mudança de visão no ensino de Ciências, os conteúdos precisam ser trabalhados de modo mais aprofundado,

priorizando a qualidade ao invés da quantidade de matéria que é ensinada. Lorenzetti complementa que

O ensino de Ciências estará promovendo a alfabetização científica se incluir a habilidade de decodificar símbolos, fatos e conceitos, a habilidade de captar/adquirir significados, a capacidade de interpretar seqüências de idéias ou eventos científicos, estabelecendo relações com outros conhecimentos, relacionando seus conhecimentos prévios, modificando-os e, acima de tudo, refletindo sobre o significado do que se está estudando, tirando conclusões, julgando e, fundamentalmente, tomando posição (2000, p. 90).

Em razão disso, o que se objetiva, nos dias de hoje é a formação de um sujeito crítico que possa refletir e pensar acerca da sua sociedade, relacionando o conhecimento científico com situações do seu cotidiano. Durante esse processo o autor discorre sobre a importância de cada aluno/a

[...] atualizar seus esquemas de conhecimento, compará-los com o que é novo, identificar semelhanças e diferenças e integrá-las em seus esquemas, comprovar que o resultado tem certa coerência etc. Quando acontece tudo isto – ou na medida em que acontece – podemos dizer que está se produzindo uma aprendizagem significativa dos conteúdos apresentados (ZABALA, 1998, p. 37).

Nessa perspectiva, os conteúdos aproximam-se da realidade dos/as alunos/as, gerando também um sentimento de pertencimento, assim, aquilo que era de difícil compreensão torna-se mais simples e contextualizado por fazer parte da cultura do sujeito, promovendo, desse modo, uma aprendizagem significativa. É importante salientar que provas e trabalhos, não precisam ser o único modo de ensinar e avaliar os/as alunos/as, tendo em vista que o objetivo não é o ensino classificatório e, sim, a promoção da reflexão, observação e construção de conhecimento.

Nesse contexto, os filmes invadem as salas de aulas, não com um viés de entretenimento, mas com um olhar crítico diante da narrativa assistida, estando inseridos nas pedagogias culturais. Sampaio (2017, p. 36) afirma que “[...] vem se disseminando o uso do conceito pedagogias culturais nos trabalhos que articulam os Estudos Culturais com discussões sobre a Educação”. Costa et al. (2003, p. 40) caracteriza os Estudos Culturais, como “[...] um conjunto de abordagens, problematizações e reflexões situadas na confluência de vários campos já estabelecidos”. A autora ainda destaca:

Os Estudos Culturais disseminaram-se nas artes, nas humanidades, nas ciências sociais e inclusive nas ciências naturais e na tecnologia. Eles prosseguem ancorando nos mais variados campos, e têm se apropriado de teorias e metodologias da antropologia, psicologia,

lingüística, teoria da arte, crítica literária, filosofia, ciência política, musicologia... Suas pesquisas utilizam-se da etnografia, da análise textual e do discurso, da psicanálise e de tantos outros caminhos investigativos que são inventados para poder compor seus objetos de estudo e corresponder a seus propósitos. Eles percorrem disciplinas e metodologias para dar conta de suas preocupações, motivações e interesses teóricos e políticos (2003 p. 40).

No contexto desse campo de pesquisa, o conceito de pedagogias culturais, acionado especialmente a partir do referencial dos Estudos Culturais em Educação, tem despontado como um bom construto teórico para que investigadores/as apreendam, esmiúcem e chamem a atenção para a produtividade da cultura como recurso pedagógico (ANDRADE, 2016, p.11). Magalhães (2015) complementa que esse conceito vai para além do ensino escolar, esse termo, supõe que a educação não se limite a escola, desse modo, as aprendizagens podem acontecer em bibliotecas, revistas, brinquedos, filmes. Para Costa e Andrade (2015, p. 844), “[...] a pedagogia realiza operações constitutivas, fabrica ativamente indivíduos, molda sujeitos”.

Nesse sentido, é importante ter cuidado ao empregar essas mídias na sala de aula, não se pode assistir um filme sem um propósito pedagógico, tampouco deixar de discutir questões que muitas vezes são naturalizadas e romantizadas dentro dos filmes e acabam passando despercebidas. A exemplo disso, temos a Educação Ambiental, que muitas vezes é apresentada nos filmes através de “[...] “comportamentos ecológicos” adequados, moldando condutas individuais e coletivas, dirigida e gestão correta dos recursos naturais” (SAMPAIO, 2017, p. 38), ou seja, influenciando no modo de se pensar e agir desses sujeitos.

Pensando no filme como um artefato cultural, as autoras Magalhães e Ribeiro (2017, p. 49-50) definem esse conceito como “[...] produções culturais permeadas de valores, representações, saberes e significados de um dado tempo e de uma determinada sociedade”. Além disso, “[...] os artefatos midiáticos criam padrões, modelos desejáveis, que educam e produzem sujeitos constituídos segundo seus preceitos” (COSTA; ANDRADE, 2015, p. 852). Em vista disso, é preciso tencionar os clichês, de modo a buscar uma crítica e uma reflexão na sala de aula, ao invés de reproduzir aquilo que é imposto pela mídia, fazendo com que os/as alunos/as tenham a oportunidade de pensar sobre o que os/as cerca. As autoras Magalhães e Ribeiro (2017, p. 51) demonstram ainda que

Compreender que esses artefatos são produtores de significados implica em reconhecer que a escola não é a única instituição envolvida no processo de educar, e que os diferentes artefatos nos ensinam modos de ver, sentir e se relacionar no e com o mundo, e também com os outros sujeitos e seres vivos.

Diante disso, será apresentado e analisado o filme “Procurando Nemo”, que conta com a história de um peixe palhaço Marlin. Um pai protetor, que possui traumas e um passado triste, a perda de sua esposa e quase toda sua ninhada nos recifes de corais, restando apenas Nemo, seu único filho. Em uma de suas discussões Nemo acaba separando-se de seu pai e sendo capturado por um mergulhador. Nesse momento inicia-se o enredo, na qual Marlin, sai em uma busca incansável em mar aberto atrás de Nemo e acaba conhecendo um grande ecossistema presente naquele ambiente aquático.

A história convida a criança a mergulhar nessa aventura, proporcionando também momentos de aprendizagem ao se depararem com a variedade de espécies encontradas no filme, seus habitats, formas de alimentação, sua classificação e importância destes animais dentro do ambiente.

Desse modo, “[...] a mídia pode ser considerada como uma das instâncias educativas que incidem sobre o processo de construção de significado desses conteúdos. Por isto, ressalta-se o quanto é importante que a escola as considere, as discuta e as integre ao trabalho docente” (MAGALHÃES; RIBEIRO, 2017, p. 51). De modo, a modificar o olhar dessas crianças quanto aos filmes, um olhar científico, investigativo, curioso e reflexivo.

Nesse sentido, a partir desse referencial teórico ao longo do trabalho será discutido o filme Procurando Nemo, enquanto um artefato cultural para o ensino de Ciências, visando a promoção dos debates acerca dos ecossistemas da região sul do nosso estado, bem como um estudo sobre os ambientes aquáticos e suas diversas espécies.

Procedimentos de investigação

Neste texto temos como objeto de estudo e análise o filme Procurando Nemo. Nessa direção, buscaremos elencar e elucidar algumas cenas, personagens e cenários que constituem a animação a fim de analisar as representações relacionadas ao ambiente aquático presentes, bem como discutir como o filme pode se constituir enquanto estratégia potente para promoção do debate dos ecossistemas costeiros da região sul do Rio Grande do Sul.

Para discorrer sobre essas questões vamos utilizar algumas ferramentas da análise cultural, enquanto metodologia de investigação, visto que pensar as estratégias metodológicas em estudos com filmes

é uma forma de encontrar novos percursos, que permitam dar conta de objetos midiáticos cada vez mais complexos e heterogêneos. Essa diversidade demanda maior abertura teórica e profundidade crítica para que as análises não se tornem superficiais e repetitivas e contribuam, de fato, para o avanço na compreensão de como os variados meios de comunicação social e as mídias contemporâneas estão imersas e articulam-se ao cotidiano vivido (STEFFEN et al., 2020, p. 22).

Desse modo, a análise cultural possibilita o desenvolvimento de investigações e questionamentos sobre o que é (re)produzido nas mídias e as pedagogias culturais “[...] que nos ensina modos de viver e perceber o mundo, bem como uma relevante ferramenta didático-pedagógica no ensino de Ciências” (MAGALHÃES, 2014, p. 175). Essas investigações ganham destaque ao passo que analisa produtos de entretenimento, tais como filmes, nos quais

[...] se têm buscado esquadrihar seus “ensinamentos”, pertencentes a uma gama também muito variada, valendo-se daqueles referentes à própria educação (escola, “progresso”, professora, aluno etc.) e se espraiando para outros campos, como as lições sobre o bem e o mal, sobre o que é ser mulher, sobre o que é ser índio, sobre o que é a nação, sobre o que é natureza, sobre a tecnologia, sobre o nosso corpo, sobre a genética, sobre como nossa relação com os animais nos constitui “humanos” etc (COSTA et al., 2003, p. 56).

Nesse sentido, artefatos culturais como filmes são vistos como espaços que nos educam, pois “tal como a educação, as demais instâncias culturais são pedagógicas, ou seja, não são apenas artefatos de informação ou entretenimento, mas formas de conhecimento que interpelam os sujeitos” (MAGALHÃES, 2014, p. 175-176). Esses artefatos tornam-se potentes ferramentas na sala de aula, pois possibilitam que alguns conteúdos possam ser revistos, a partir de um novo olhar, distinto daquele já construído pelos sujeitos fora do ambiente escolar. Como destacado por Magalhães (2014, p. 176), “[...] a mídia é considerada como uma das instâncias educativas que incidem sobre o processo de construção de significado desses conteúdos. Por isso, ressalta-se o quanto é importante que a escola as considere, as discuta e as integre ao trabalho docente”. Buscando, assim, discutir com os sujeitos novas formas de pensar a partir desses artefatos, relacionando também com suas realidades.

Na perspectiva de que a análise cultural é vista “[...] como um sistema capaz de decodificar significados dados pelas pesquisas em comunicação” (MORAES, 2015, p. 1), ela torna-se viável para as análises feitas ao longo desse estudo. No qual, algumas cenas serão exploradas, com um viés distinto daquele abordado pelo filme, trazendo então uma outra perspectiva e um outro modo de pensar e relacionar os ecossistemas.

Procurando Nemo é um filme de animação americano produzido pela Pixar Animation Studios e distribuído pela Walt Disney Pictures lançado no ano de 2003, tem duração de aproximadamente 100 minutos e possui como nome original Finding Nemo. Dirigido por Andrew Stanton e Lee Unkrich, ganhou destaque na mídia, seu sucesso trouxe no ano de 2016 a continuidade da trama com o título Procurando Dory. O filme encontra-se disponível na plataforma Disney Plus. Essa plataforma reúne filmes e séries, com acesso restrito apenas

para assinantes. Para produção dos dados, no mês de novembro de 2021, realizamos o movimento de assistir ao filme e tirar prints das cenas e personagens a fim de possibilitar uma visualização e contextualização daquilo que será analisado.

Para compreensão das análises que serão feitas ao longo do trabalho, é importante contextualizar a história, compreendendo o enredo, conhecendo personagens e sua participação na animação. Desse modo, será explanado um pouco da história do filme a fim de situar o/a leitor/a e construir aproximações entre o conteúdo e o nosso estado, Rio Grande do Sul.

O filme *Procurando Nemo*, conta a história de um peixe, Marlin, que perde sua esposa e quase todos seus filhotes em um ataque de um predador em seu coral, restando apenas seu filho Nemo. Após esse acontecimento, o peixe-palhaço, torna-se um pai extremamente protetor restringindo as ações de Nemo, um peixe curioso e com muita vontade ir para a escola explorar para além do que já conhecia. Ao deixar Nemo na escola, Marlin sente-se inseguro, e retorna para verificar como está o filho, salientando que ele tem dificuldade para nadar, pois uma de suas nadadeiras é menor que a outra. Nemo acaba discutindo com o pai, e em um momento de desobediência atravessa o paredão e chega ao alto mar, onde é capturado por um nadador. Nemo acaba parando dentro de um aquário junto a outras espécies de animais marinhos que sonham em voltar para o oceano e ter sua liberdade.

Marlin acaba saindo da sua zona de conforto e enfrentando os perigos do tão temido oceano em busca de seu filho. Durante sua trajetória encontra Dory, que passa a acompanhá-lo na procura por Nemo. Juntos enfrentam tubarões, um campo com água vivas e nadam com tartarugas, até finalmente chegarem a Sidney, o local para onde Nemo foi levado. Chegando no local Marlin depara-se com Nemo aparentemente morto e vai embora decepcionado. Nemo percebe que seu pai esteve presente e com a ajuda dos outros peixes do aquário consegue executar seu plano de fuga. Nemo encontra com seu pai, mas Dory acaba sendo capturada por uma rede de pesca. Nemo pede que seu pai confie nele e com a ajuda dos demais peixes presos na rede, consegue salvar Dory. O filme termina com o pai de Nemo deixando de lado a grande preocupação que tinha no filho e confiando mais nele. Embora com uma nadadeira menor que a outra Nemo nadava tão bem quanto os outros peixes, ele só precisava acreditar naquilo.

A partir da história contada e levando em conta também o cenário do filme que chama a atenção tanto nas cores e cenários do fundo do oceano, das algas e corais, quanto das espécies marinhas, distintas das encontradas na região costeira do Rio Grande do Sul, é possível fazer algumas análises e trazer discussões para a sala de aula.

Assim, a partir da análise cultural, vamos analisar o filme *Procurando Nemo*, percebendo e discutindo as representações sobre meio ambiente aquático

e as potencialidades para o ensino dos ecossistemas de nosso estado Rio Grande do Sul.

De modo a conhecer diferentes animais existentes, entender sua importância, modo de vida, formato do corpo, alimentação, cadeia alimentar, locomoção, adaptações nos ambientes e interferência dos humanos. Relacionando ainda com o ecossistema presente no nosso estado Rio Grande do Sul, suas semelhanças e diferenças. Além de apresentar novas espécies de animais marinhos as crianças e como esses animais se comportam no filme e na natureza real. Trazendo a sala de aula discussões sobre a realidade e aquela que é retratada no filme por meio de animação.

Por fim, discutir também a respeito da pesca, uma atividade de grande importância no município, um modo de subsistência de muitas famílias e de grande valor econômico para a cidade. Dessa forma, o filme será utilizado como objeto de estudo para discutir sua potencialidade dentro da sala de aula.

Filmes e o ensino de Ciências – tecendo algumas análises

Os filmes têm ganhado cada vez mais espaço dentro da sala de aula, deixando de exibirem apenas um caráter de entretenimento, promovendo assim uma aprendizagem diferenciada, em que os/as alunos/as tem a oportunidade de estudar determinado conteúdo a partir de outra estratégia didática: o cinema. Desse modo, os filmes se articulam ao fazer pedagógico da docência, à medida que oportunizam a mediação dos conteúdos trabalhados.

Guimarães et al. (2021) discorre sobre a importância da exploração dos filmes na sala de aula, relatando que seu uso desperta maior interesse sobre os assuntos no campo da Biologia, além de tornar os/as alunos/as mais críticos/as, permitindo que possam também fazer relações com suas vivências e cotidiano. Essas potencialidades, descritas pelos autores a respeito do uso de filmes nas aulas de Biologia, também são visíveis nas aulas de Ciências, pensando no público dos Anos Iniciais, quando é feito o uso de filmes para explanação de conteúdos.

Vale destacar que são inúmeros os direcionamentos que podem ser construídos a partir da interação entre os filmes e o currículo de Ciências dos Anos Iniciais, organizado atualmente através da Base Nacional Curricular (BNCC). No referido documento são apresentadas três unidades distintas as quais organizam os conteúdos de Ciências no Ensino Fundamental, são elas: Matéria e Energia, Vida e Evolução e Terra e Universo. O foco para o presente artigo, se dá na segunda unidade dessa disciplina, Vida e Evolução, trazendo como conteúdo o estudo dos seres vivos, suas características e necessidades, bem como seus ecossistemas.

Estudam-se características dos ecossistemas destacando-se as interações dos seres vivos com outros seres vivos e com os fatores não vivos do ambiente, com destaque para as interações que os seres humanos estabelecem entre si e com os demais seres vivos e elementos não vivos do ambiente. Abordam-se, ainda, a importância da preservação da biodiversidade e como ela se distribui nos principais ecossistemas brasileiros (BRASIL, 2018, p. 326).

Desse modo, com o intuito de dialogar com os conteúdos propostos no currículo dos Anos Iniciais do Ensino Fundamental, contidos no documento da BNCC foi selecionado o filme “Procurando Nemo”. A proposta pedagógica não envolve uma interpretação do filme na íntegra, mas propõe o estudo de algumas cenas, com foco nos distintos ecossistemas. Buscando compreender a importância de alguns animais, seu modo de vida, alimentação e adaptação nos diversos ambientes. Além de aproximar os/as estudantes de seu contexto regional, a partir das análises feitas, abordando semelhanças e diferenças entre os ecossistemas costeiros da região sul do Rio Grande do Sul e os representados no filme.

Essa aproximação entre o conteúdo e o cotidiano dos/as estudantes é mencionado no Referencial Curricular Riograndino. O documento visa aproximar os conteúdos da cultura gaúcha, possibilitando, no caso do ensino de Ciências, que determinadas situações do cotidiano dos/as alunos/as possam ser articuladas com o conhecimento científico, tornando o ensino de ciências contextualizado. Desse modo,

No Referencial Curricular Riograndino, o ensino de ciências propicia que as crianças comecem, desde cedo, a apropriarem-se de uma linguagem científica e a construir conhecimentos que possibilitem compreender o mundo que as cerca, interagir nas situações do cotidiano e torná-los provenientes de suas experiências, mais complexos, contribuindo assim, para um mundo sustentável e desenvolvido (PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE, 2019, p. 397).

Ademais, é possível que muitas das crianças já tenham assistido ou pelo menos ouvido falar no peixinho Nemo, um personagem clássico da Disney, protagonista do filme analisado neste estudo. Essa possibilidade gera maior interesse, chamando a atenção da criança, pois o estudo passa a ser de um artefato que muitos conhecem e gostam, motivando a curiosidade sobre os diversos seres vivos que aparecem no filme. Soares (2014), em seu artigo intitulado “Procurando Nemo: uso da animação para o ensino de Ciências” discute, através do uso de questionários e entrevistas semiestruturadas, que o interesse dos/as alunos/as aumenta quando há a possibilidade de estudar conceitos científicos para além de uma aula tradicional. Apontando também que este é um recurso didático que estimula o pensamento crítico.

A partir disso, algumas cenas do filme Procurando Nemo serão revisitadas para que possamos observar e analisar as potencialidades do filme para a promoção do ensino de Ciências.

Potencialidades para o debate

Começando com a possibilidade de percepção de diferentes ecossistemas, os recifes de corais (Figura 1), onde Nemo mora com seu pai, o oceano (Figura 2) na Austrália, local onde acontece o enredo do filme, com uma presença de uma grande biodiversidade e o aquário (Figura 3), um ambiente isolado e artificial, onde Nemo acaba preso, virando uma atração para os humanos em um consultório de um cirurgião dentista. A partir desses ambientes distintos é possível trazer a discussão que a coloração dos peixes varia de acordo com seu ambiente, sendo mais coloridos, por exemplo nos aquários e recifes de corais, e mais acinzentados em algumas zonas oceânicas. Soares (2014), ao realizar sua entrevista estruturada confirmou que há possibilidade de promover discussões sobre a disciplina de Ciências a partir da coloração distinta desses ambientes, em sua pesquisa “os estudantes interpretaram que a coloração dos ambientes marinhos varia de acordo com o tipo de vida presente nestes locais, como por exemplo, os corais nos recifes, e que a coloração do corpo influencia na defesa contra possíveis predadores” (p. 943).



Figura 1 – Recife de Coral

Fonte: YouTube



Figura 2 – Oceano

Fonte: YouTube



Figura 3 – Aquário

Fonte: YouTube

Desse modo, percebemos a importância em promover essa discussão na sala de aula, para que os/as alunos/as tenham a oportunidade de conhecer as semelhanças e diferenças desses ambientes, bem como a distinta biodiversidade que há neles, para além das diversas espécies de peixes. Procurando discutir também sobre as tartarugas marinhas, aves marinhas, estrelas-do-mar e as algas encontradas no fundo dos oceanos. Indo ao encontro do que está proposto no documento normativo, BNCC, que aponta como uma de suas habilidades “(EFO2CIO4) Descrever características de plantas e animais (tamanho, forma, cor, fase da vida, local onde se desenvolvem etc.) que fazem parte de seu cotidiano e relacioná-las ao ambiente em que eles vivem” (BRASIL, 2018, p. 335). Visto que esses cenários apresentam distintas espécies que exibem ao longo do filme seu modo de vida, alimentação e forma de sobrevivência.

Uma das cenas que chama a atenção e pode gerar uma grande discussão na sala de aula é a reunião dos tubarões (Figura 4). Reunidos por uma causa, parar de comer peixes, os tubarões “desafiam sua natureza”, ao iniciarem uma dieta sem peixes. É interessante observar que embora seja natural o tubarão alimentar-se de peixe, o filme retrata essa atitude como errada, fazendo com que eles tenham que se redimir, sendo retratados como os vilões. Quadrado aponta que, a exemplo do tubarão, “criou-se, no imaginário de todos/as, a ideia de um animal sanguinário, perigoso, ‘nocivo’” (2014, p. 142). A autora complementa que

Ao optar pela abordagem do perigo e da ferocidade desses animais, contribuimos para propagar o pânico, a aversão e a ideia de que estes devem ser caçados e exterminados. Mas se, em vez disso, trouxemos o fato para ser discutido na sala de aula sobre o enfoque de que o tubarão, assim como todos os seres vivos, precisa de um lugar para viver – habitat – e se alimentar, podemos colaborar com a desconstrução da ideia de que os tubarões atacam porque são “maus (2014, p. 142-143).

O mesmo acontece em outro filme intitulado *Madagascar*, quando o Leão Alex quer alimentar-se de carne e passa a ser julgado por seus amigos. No filme *Rei Leão* também temos essa questão quando Simba, ao encontrar Timão e Pumba, começa a experimentar um novo cardápio – insetos – sugerindo que leões podem optar por uma nova alimentação assim como os tubarões. O filme leva os/as telespectadores/as a pensarem que a postura desses animais é contrária ao esperado, causando uma distorção da realidade e criando mais vilões dentro dos desenhos e filmes animados, para aqueles/as que desconhecem a dieta alimentar dos mesmos.



Figura 4 – Reunião dos tubarões

Fonte: YouTube

Vale ressaltar que a BNCC traz como uma de suas habilidades “(EFO4CIO4) Analisar e construir cadeias alimentares simples, reconhecendo a posição ocupada pelos seres vivos” (BRASIL, 2018, p. 338). Assim, a característica de vilão que é atribuída aos tubarões nas animações é interessante de ser discutida na sala de aula, mobilizando os/as alunos/as a pensarem a respeito da existência de uma cadeia alimentar, de modo que compreendam os variados tipos de alimentação.

Ainda dialogando sobre as diferentes espécies de animais retratados no filme e sua importância dentro da disciplina de Ciências temos as águas-vivas. Na busca por Nemo, Marlin e Dory enfrentam um campo de águas-vivas (Figura 5), essa cena chama a atenção, pois há uma estratégia usada pelos peixes para evitarem queimaduras. É interessante discutir dentro do ensino de Ciências o mecanismo de defesa desses animais, compreendendo que eles fazem parte de uma cadeia alimentar e que necessitam se proteger em meio aos predadores.

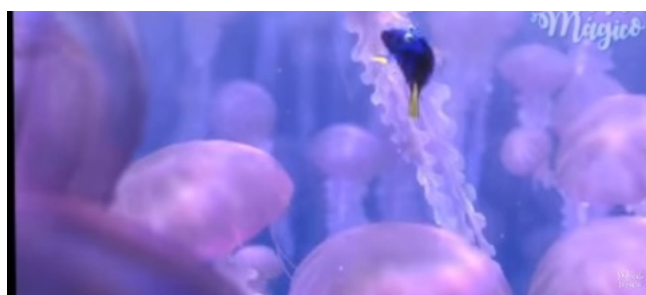


Figura 5 – Campo de água-viva

Fonte: YouTube

Outra questão a ser discutida refere-se à relação que o filme retrata entre humanos e peixes. Os seres humanos nesse caso são retratados como vilões que capturam os peixes para consumo, venda ou decoração (aquário). Essa ideia que o filme apresenta também precisa ser discutida na sala de aula para que não seja interpretada de forma errônea. Em uma das cenas, quando um cardume fica preso entre as redes de pesca junto a Dory (Figura 6), Nemo prontamente se dispõe a ajudar a tirar todos dali, solicitando que nadassem para baixo. Aqueles/as que estão assistindo o filme torcem para que Dory se salve, porém é importante compreender que a pesca precisa ser vista de outro modo, entendendo que é uma atividade de subsistência e que muitas famílias necessitam para sua sobrevivência.



Figura 6 – Pesca

Fonte: YouTube

Ao passo que também é possível trabalhar com a ideia da pesca ilegal e irregular, a preservação das espécies de peixes, pois os mesmos podem entrar em extinção, podendo resultar em um desequilíbrio ecológico. Relembrando a cena em que os peixes foram capturados em grandes quantidades, é importante pensar e refletir sobre o tipo de rede que foi utilizada durante a pesca. É visível que Nemo é menor que os demais peixes que foram capturados e mesmo assim ele conseguiu ultrapassar a rede para ajudar sua amiga Dory comprovando que os pescadores não estão fazendo uso de redes de malha com o tamanho ideal e permitido. O cuidado com o tamanho da malha evita que peixes muito jovens sejam capturados e possam se reproduzir, evitando uma possível extinção. Para isso existem legislações que precisam ser seguidas para promoção do equilíbrio ecológico.

Ainda sobre essa cena, é importante acrescentar que esse tipo de pesca é considerado como predatória, já que faz uso de uma rede de arrasto e como já mencionado pode levar a extinção de algumas espécies. Segundo Perucchi et al. “o chamado ‘arrastão’ é feito pelos barcos industriais ou empresariais, trazendo danos aos ecossistemas, uma vez que esta técnica promove a sobrepesca, além de provocar a suspensão de sedimentos e impactar a fauna bentônica” (2012, p. 505). Desse modo é importante repensar o uso de determinadas redes para

que os peixes menores não sejam capturados, tendo a oportunidade de virarem adultos, reproduzindo-se e preservando sua espécie, mantendo assim o equilíbrio ecológico.

Esses questionamentos podem suscitar diversos conceitos e aprendizagens na área de Ciências, levando o/a aluno/a a fazer diversos questionamentos sobre o filme e a realidade em que vive, além da possibilidade também de discutir sobre a região em que vive. Nesse sentido, a partir do momento que olhamos as potencialidades de debates que o filme apresenta também é possível pensar aproximações com a nossa região e com o contexto de Rio Grande/RS, essas aproximações serão tecidas no próximo tópico.

Possibilidades de aproximações com a nossa região

Nota-se que não só o ensino de Ciências, mas todas as disciplinas que compõem o currículo dos Anos Iniciais muitas vezes são trabalhadas de modo descontextualizado com os/as alunos/as, ou seja, os conteúdos são por vezes, muito distantes do seu contexto. Chassot, Schwantes e Henning argumentam sobre a questão, afirmando que,

Temáticas mais próximas dos nossos estudantes ou mais atuais, podem despertar seu interesse pela ciência e por nossa aula de ciências. É interessante ressaltar aqui o quanto estudantes de diferentes níveis da educação básica, numa simples conversa, apontam que ciências é uma disciplina tediosa, pois não tem relação nenhuma com a vida. Destacamos então, que quem tem de auxiliar os estudantes a enxergarem o quanto a ciência atravessa a sua vida e o seu cotidiano, somos nós, professores da área (2017, p. 26-27).

Assim, ao relacionar esses conteúdos com as vivências, experiências e contextos dos/as alunos/as, aquilo que parecia distante fica mais acessível e fácil de aprender, bem como, torna-se mais interessante, gerando curiosidade entre as/os alunos/as. Chassot, Schwantes e Henning concordam com esse posicionamento apontando que “precisamos nos permitir escolher assuntos mais relacionados ao contexto de vida de nossas turmas” (2017, p. 26). Por essa razão encontramos no filme *Procurando Nemo* a possibilidade não só de trabalhar o ensino de ciências a partir de um artefato, como também relacioná-lo com o ecossistema presente na nossa região, permitindo uma aproximação entre os/as alunos/as e seu contexto. Primeiramente, é importante definir alguns locais que estarão presentes nesse estudo, são eles, Praia do Cassino e Molhes da Barra. A partir destes serão tecidas algumas discussões que podem ser realizadas na sala de aula contemplando os conteúdos de ciências.

A começar pelas algas marinhas, que aparecem com grande frequência tanto no filme como em nosso município. Segundo Gianuca “algumas

características das praias como as nossas, que dissipam a energia das ondas em uma larga zona de arrebatção, fazem com que, nesta zona, ocorram, periodicamente, grandes concentrações de algas pardas microscópicas” (2015, p. 34). Assim como nas praias, nas lagoas também podem ser encontradas algas, a exemplo temos as microalgas que desempenham “[...] a mesma função que seus correspondentes vegetais grandes na terra, ou seja, além de produzirem o oxigênio utilizado na respiração dos seres vivos, servem também de alimentação para animais herbívoros” (GIROLDO, 2015, p. 51). O estudo das algas e sua função no ecossistema atende a habilidade esperadas no Documento Curricular Riograndino, “(EFO2CIO6-RG18) Identificar os usos das plantas na cadeia alimentar” (2019, p. 446), fazendo com que os/as alunos/as possam refletir que assim como as algas presentes no filme, as da nossa cidade também tem uma função dentro da cadeia alimentar e manutenção dos ecossistemas.

As aves migratórias também podem ser alvo das discussões na sala de aula, dando ênfase as gaivotas, que tentam caçar Dory e Marlin enquanto estão na busca por Nemo. Essas aves também fazem parte da biodiversidade da cidade e, assim como representado no filme, utilizam uma estratégia para conseguir seu alimento. Segundo Gianuca “[...] as gaivotas e andorinhas-do-mar pairam em vôo sobre a água e mergulham com precisão (2015, p. 126)”. As autoras Magalhães e Crivellaro complementam que na Praia do Cassino

[...] podemos avistar muitas aves: residentes, como a gaivota-de-capuz; e migratórias, como o pinguim-de-magalhães que aparece no litoral sul nos meses de inverno, vindo de suas colônias reprodutivas na Patagônia argentina. Os maçaricos são outras aves migratórias que podem ser observadas durante os meses de verão e outono. São visitantes muito especiais e voam mais de 12000 km desde o hemisfério norte, para se alimentar nesta região (2015, p. 12).

Ao revisitar o Documento Curricular Riograndino, nota-se que diferente da BNCC, este documento focaliza a aprendizagem a cultura local, enfatizando, no caso do ensino de ciências, as espécies presentes no nosso município, desse modo, a habilidade “(EFO2CIO4-RG13) Conhecer animais pertencentes à biodiversidade riograndina (tuco-tuco, capivara, gaivota, especialmente o pato arminho ou cisne de pescoço preto, ave símbolo do município)” (2019, p. 445), reforça a importância em aprender sobre os animais nativos de Rio Grande, como a gaivota.

Ademais, as tartarugas também ganham destaque nas cenas de Procurando Nemo, quando ajudam Marlin e Dory a prosseguir pelo caminho correto. Porém, em momento algum mencionam a alimentação delas, nem o motivo que faz elas se deslocarem por tantos quilômetros. É importante salientar que também encontramos tartarugas nos Molhes da Barra, e o que as atrai é o “fundo rochoso submerso, coberto de algas” (GIANUCA, 2015, p. 121).

Essas discussões e comparações entre o filme e nossos ambientes locais são de suma importância, para que as/os alunas/os compreendam que a ciência não é vista apenas nos livros didáticos ou filmes, tão distante de seus olhos. A ciência pode constituir-se a partir de elementos que fazem parte do território dos/as estudantes, gerando curiosidade e um sentimento de pertencimento e poder produzir posturas para preservação.

Um outro assunto que pode levar a discussão é a pesca, essa atividade tem se destacado na cidade como prática de lazer e atividade de subsistência, porém dependendo do local onde é exercida pode ser uma ameaça para as espécies. Nos Molhes da Barra, como já exposto, podemos encontrar as tartarugas, estas acabam ameaçadas na época de pesca, pois “podem ser capturadas nas redes de pesca, constituindo isto um grave problema ambiental, o que tem levado muitas espécies de tartarugas à extinção” (MAGALHÃES E CRIVELLARO, 2015, p. 13). Além disso,

Alguns aspectos e práticas devem, contudo, ser repensados para manter a qualidade ambiental deste ecossistema. Exemplo disto é a pesca de arrasto, que causa sérios impactos na costa sul, afetando toda a cadeia trófica, além de comprometer a pesca para as gerações futuras (MAGALHÃES E CRIVELLARO, 2015, p. 12).

As redes de arrasto, como já mencionadas anteriormente, podem causar um desequilíbrio ecológico, é importante trazer esse exemplo para a sala de aula e mostrar aos/as alunos/as que isso também acontece em Rio Grande ocasionando perigo de extinção das nossas espécies, embora esse aspecto seja pouco discutido.

Por fim, é interessante trazer também uma discussão sobre a estrela-do-mar, em Procurando Nemo, a estrela-do-mar passa a maior parte do tempo grudada no vidro do aquário observando o dentista. O questionamento na sala de aula pode girar em torno da sua alimentação, classificada como um organismo predador, a estrela-do-mar também pode ser encontrada nos Molhes da Barra, segundo Gianuca a estrela-do-mar

[...] ataca durante as horas de maré alta, tanto as cracas como os mexilhões. Esta estrela lança o seu estômago para fora do corpo, envolvendo, asfixiando e ingerindo as partes carnosas de suas presas. Após uma refeição satisfatória, tem o hábito de retirar-se para uma área segura e permanecer imóvel por um a três dias (2015, p. 121).

Desse modo, pode ser levada a discussão na sala de aula que a alimentação da estrela-do-mar que tem como habitat os Molhes da Barra, um ambiente natural, seria distinta daquela que aparece na animação, cujo habitat é um aquário, um ambiente artificial.

Assim, com base no levantamento de algumas possíveis discussões em sala de aula, percebemos a riqueza do trabalho com o filme *Procurando Nemo*, bem como suas relações com o ambiente aquático de Rio Grande. Além disso, foi possível compreender o quanto essa articulação entre o conhecimento científico e o ecossistema gaúcho desperta interesse e curiosidade nos/os alunos/as, potencializando os estudos na disciplina de Ciências, à medida que contextualiza seus conteúdos e os aproxima dos estudantes.

Considerações finais

As mudanças na forma de se propor um filme na sala de aula para além de um momento de entretenimento, destacando cenas e personagens para estudo e análise, nos possibilitam perceber que o uso do filme *Procurando Nemo*, um artefato cultural, pode vir a promover a discussão de inúmeros conteúdos presentes na disciplina de Ciências nos Anos Iniciais. A exemplo, o estudo dos diferentes tipos de ambientes aquáticos e seus ecossistemas presentes, modo de alimentação, cadeia alimentar, habitat e preservação das espécies. O filme *Procurando Nemo* possibilita ainda problematizar a alimentação dos tubarões e seu lugar na cadeia alimentar, além de proporcionar uma discussão sobre o modo como a animação retrata a pesca, vinculando a atividade como de subsistência para muitas famílias, bem como relatando a importância em preservar as espécies. Essas e outras análises potencializam um ensino de Ciências, que vai para além das páginas dos livros didáticos, alcançando as mídias, despertando o interesse das/os alunas/os que muitas vezes tem a possibilidade de aprender a partir de seu filme favorito, discutindo sobre questões que podem ter passado despercebidas ao assistir tal artefato sem um olhar questionador. Acrescido a isso, é importante exercitar esse olhar científico, possibilitando que as/os alunas/os sejam alfabetizadas/os cientificamente, para que possam analisar as informações para além do que é retrato no filme e construir seus entendimentos, podendo relacionar com seu entorno. Conforme já citado por Lorenzetti (2000) é importante refletir sobre o significado daquilo que está sendo estudado, de modo que os/as estudantes possam construir suas próprias conclusões, complexificar e ampliar seus entendimentos.

Além disso, a aproximação desses conteúdos com as vivências dos/as alunos/as, ou seja, com os ambientes e ecossistemas costeiros da região sul do Rio Grande do Sul, desperta curiosidade pela região e cidade em que reside, além de proporcionar um momento prazeroso de aprendizagem. Assim, o trabalho com espécies características da cidade de Rio Grande, com ênfase na Praia do Cassino e Molhes da Barra, possibilita que os/as alunos/as criem um sentimento de pertencimento com sua cidade, de modo que se sintam integrantes e responsáveis pela mesma, refletindo sobre suas ações e compreendendo a importância do meio em que vivem. Ademais, aproxima os/as estudantes dos

conteúdos, gerando questionamentos e despertando o interesse em aprender. Desse modo, ao relacionar as espécies presentes no filme com aquelas presentes na cidade de Rio Grande, destacando algas, aves migratórias, tartarugas-marinhas e estrelas-do-mar o aluno passa a compreender as semelhanças e diferenças dessas espécies, seu habitat, modo de alimentação e a preservação de cada espécie, de modo que possa também compreender e distinguir a realidade, daquela retratada no filme.

Por fim, percebemos o quanto o campo da Pedagogia vem modificando-se, para proporcionar uma aprendizagem mais significativa, que valoriza o conhecimento prévio dos/as alunos/as. Deixando também de ser um ensino classificatório, para se dedicar as discussões e reflexões dos/as alunos/as, estendendo-se para além da sala de aula, explorando artefatos culturais e propondo discussões acerca deles.

Acrescido a isso, notamos que a faculdade de Pedagogia é apenas uma das diversas etapas de formação que possibilita inúmeras aprendizagens, desse modo, não pode limitar o/a educador(a). Um(a) bom professor(a) tem a tarefa de estudar continuamente, buscando novas possibilidades de ensinar determinado conteúdo, pois é a partir desse conhecimento que se reafirma que não é qualquer um que pode ensinar, existem saberes específicos da área que são colocados em prática a todo momento, como foi observado durante as análises. Apenas um educador com conhecimento na área consegue fazer determinadas aproximações entre o filme, os conteúdos e o cotidiano dos alunos.

Referências

ANDRADE, Paula Deporte de. **Pedagogias culturais – uma cartografia das (re)invenções do conceito**. 2016. 210 f. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2016.

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília, 2018. Disponível em: <BNCC_EI_EF_110518-versaofinal_site.pdf (mec.gov.br)> Acesso em: 07 jan. 2022.

CHASSOT, Ártico Inácio; SCHWANTES, Lavínia; HENNING, Paula Corrêa. Com que se ocupa o ensino de ciências? Assestando óculos para olhar o mundo. In: SCHWANTES, Lavínia; RIBEIRO, Paula Regina Costa. **Ecos terrestres do Sul: articulando os ecossistemas ao ensino de ciências**. Rio Grande: Ed. da FURG, p. 11-28, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/7586>> Acesso em: 15 jan. 2022.

COSTA, Marisa Vorraber; SILVEIRA, Rosa Hessel; SOMMER, Luis Henrique. Estudos culturais, educação e pedagogia. **Revista Brasileira de Educação**, Porto Alegre, n. 23, p. 36-61, maio/jun/jul/ago. 2003. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rbedu/a/FPTpjZfwdKbY7qWXgBpLNCN/?format=pdf>> Acesso em: 15 set. 2021.

- COSTA, Marisa Vorraber; ANDRADE, Paula Deporte. Na produtiva confluência entre educação e comunicação, as pedagogias culturais contemporâneas. **Perspectiva**, Florianópolis, v. 33, n. 2, p. 843–862, maio/ago. 2015. Disponível em: <<https://doi.org/10.5007/2175-795X.2015v33n2p843>> Acesso em: 17 ago. 2021.
- GAUTHIER, Clermont. Ensinar: ofício estável, identidade profissional vacilante. In: GAUTHIER, Clermont et al. **Por uma teoria da pedagogia: pesquisas contemporâneas sobre o saber docente**. Unijuí: Ijuí, p. 17–37, 1998.
- GIANUCA, Andros. Ecologia básica das espécies de aves mais comuns em Rio Grande. In: QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa Orlandin; RIZZI, Cláudia Andréa Zuchoski; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas é tri legal**. Rio Grande: Ed. Da FURG. p. 123–133, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6559>> Acesso em: 19 jan 2022.
- GIANUCA, Norton Mattos. A fauna dos molhes da barra do Rio Grande. In: QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa Orlandin; RIZZI, Cláudia Andréa Zuchoski; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas é tri legal**. Rio Grande: Ed. Da FURG. p. 117–122, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6559>> Acesso em: 19 jan 2022.
- GIANUCA, Norton Mattos. A vida nas praias do Sul. In: QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa Orlandin; RIZZI, Cláudia Andréa Zuchoski; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas é tri legal**. Rio Grande: Ed. Da FURG. p. 33–36, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6559>> Acesso em: 19 jan 2022.
- GIROLDO, Danilo. O que há de tão pequeno na lagoa que nossos olhos não podem enxergar? In: QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa Orlandin; RIZZI, Cláudia Andréa Zuchoski; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas é tri legal**. Rio Grande: Ed. Da FURG. p. 51–56, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6559>> Acesso em: 19 jan 2022.
- GUIMARÃES, Lucas Peres.; CANDIDO, Leonardo Silva.; PEREIRA, Carlos Alberto Sanches.; PEREIRA, Ana Paula Cunha. P. Ciência e Arte: uso de filmes como proposta pedagógica para o ensino de Infecções Sexualmente Transmissíveis (IST). **Revista Insignare Scientia – RIS**, v. 4, n. 4, p. 40–52, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.36661/2595-4520.2021v4i4.11876>> Acesso em: 17 nov. 2021.
- LORENZETTI, Leonir. **Alfabetização científica no contexto das séries iniciais**. 2000. Dissertação (Mestrado em Educação) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2000. Disponível em: <<http://repositorio.ufsc.br/xmlui/handle/123456789/79312>> Acesso em: 30 jan. 2022.
- MAGALHÃES, Joanalira Corpes. Gênero e ciência: analisando alguns artefatos culturais. **Exedra Revista Científica**, Rio Grande, p. 170–191, 2014. Disponível em: <Gênero e ciência: analisando alguns artefatos culturais – Dialnet (unirioja.es)> Acesso em: 17 set. 2021.
- MAGALHÃES, Joanalira Corpes; CRIVELLARO, Carla Valéria Leonini. In: QUADRADO, Raquel Pereira; NUNES, Maria Teresa Orlandin; RIZZI, Cláudia Andréa Zuchoski;

- RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ecos do Sul: conhecer os ecossistemas é tri legal**. Rio Grande: Ed. Da FURG. p. 11-16, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6559>> Acesso em: 19 jan 2022.
- MAGALHÃES, Joanalira Corpes; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Aprende-se ciência somente na escola? Artefatos culturais para o ensino de ciências na contemporaneidade. In: SCHWANTES, Lavínia; RIBEIRO, Paula Regina Costa. **Ecos terrestres do Sul: articulando os ecossistemas ao ensino de ciências**. Rio Grande: Ed. da FURG, p. 47-58, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/7586>> Acesso em: 17 ago. 2021.
- MORAES, Ana Luiza Coiro. **Análise Cultural. Compós**. Associação Nacional dos Programas de Pós-Graduação em Comunicação. 2015. Disponível em: <www.compos.org.br – nº do documento: 4DF33669-BBO3-4C83-92AB-62FBEO23BB30> Acesso em: 16 set. 2021.
- PERUCCHI, L. C.; KUBO, R. R.; COELHO-DE-SOUZA, G; Articulações e encaminhamento das questões da pesca artesanal: uma análise do fórum da pesca do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Revista da Gestão Costeira Integrada**, v. 12, n. 4, p. 499-508, 2012. Disponível em: <http://www.aprh.pt/rgci/pdf/rgci-374_Perucchi.pdf DOI:10.5894/rgci374> Acesso em: 15 jan. 2022.
- PREFEITURA MUNICIPAL DO RIO GRANDE. Secretaria de Município da Educação. **Documento orientador curricular do território rio- grandino: ensino fundamental**. Rio Grande: SMED, 2019. Disponível em: <https://www.riogrande.rs.gov.br/smed/externo/20200324-doc_ensino_fundamental.pdf> Acesso em: 18 ago. 2021.
- QUADRADO, Raquel. Pereira. Fofinhos, vorazes, úteis ou nocivos: problematizando significados no estudo dos seres vivos. In: MAGALHÃES, Joanalira Corpes; RIBEIRO, Paula Regina Costa (Orgs.). **Ensino de Ciências: outros olhares, outras possibilidades**. Rio Grande: FURG, 2014. p. 141-145. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/6557>> Acesso em: 15 jan. 2022.
- SAMAPAI, Shaula Maíra Vicentini de. Pedagogias culturais e educação ambiental: mídia e cotidiano na sala de aula. In: SCHWANTES, Lavínia; RIBEIRO, Paula Regina Costa. **Ecos terrestres do Sul: articulando os ecossistemas ao ensino de ciências**. Rio Grande: Ed. da FURG, p. 29-46, 2017. Disponível em: <<http://repositorio.furg.br/handle/1/7586>> Acesso em: 17 ago. 2021.
- SOARES, Bianca Carbogim; MATOS, Bruno; Fonseca, Lana Claudia de Souza Procurando Nemo: o uso da animação para o ensino de Ciências. **Revista da SBEnBio**, São Paulo, n. 7, p. 936-948, 2014. Disponível em: <(PDF) Procurando Nemo: o uso da animação para o ensino de ciências (researchgate.net)> Acesso em: 18 dez. 2021.
- STEFFEN, Lauren Santos; HENRIQUES, Mariana Nogueira; FILHO, Flavi Ferreira Lisboa. Análise cultural-midiática como protocolo teórico-metodológico de pesquisas em comunicação. **Intercom – RBCC**, São Paulo, v. 43. n. 3. p. 21-39, 2020. Disponível em: <<https://doi.org/10.1590/1809-584420203>> Acesso em: 16 set. 2021.
- ZABALA, Antoni. **A prática educativa: como ensinar**. Artmed: Porto Alegre, 1998.

AS MARCAS DO GÊNERO E DA CIÊNCIA EM ARTEFATOS CULTURAIS INFANTIS

Paula Regina Costa Ribeiro⁶³

Joanalira Corpes Magalhães⁶⁴

Introdução

Em nossos estudos, temos discutido como determinados campos de saber – Biologia, Medicina, Neurociências, Psicologia, Pedagogia entre outros – e certos artefatos culturais – filmes, revistas, gibis, livros didáticos, livros paradidáticos, desenhos, sites, blogs, entre outros – vêm interpelando os sujeitos, (re)afirmando diferenças e posicionamentos sociais entre homens e mulheres.

Neste sentido, o presente texto tem como objetivo analisar, em alguns artefatos culturais destinados ao público infantil – livros paradidáticos de ciências, vídeos e desenhos animados –, como os mesmos vêm produzindo significados sobre a presença de meninos e meninas no fazer ciência.

Para tanto, nossas análises estão alicerçadas no campo teórico dos Estudos Culturais, em suas vertentes pós-estruturalistas, que caracterizam os objetos analisados como resultados de um processo de construção social (SILVA, 2004), ou seja, que os mesmos são constituídos por representações produzidas a partir de significados que circulam na cultura, sendo essa a justificativa que nos atrai a examiná-los. Nessa perspectiva, as revistas, programas de televisão, músicas, imagens, livros, filmes, jornais, dissertações/teses, entre outros, são considerados artefatos culturais, pois são constituídos por representações produzidas a partir de significados que circulam na cultura (FISCHER, 2002).

Ao entendermos que a linguagem constitui os objetos de que fala, entendemos também que os significados e “os objetos” que dizemos existirem no mundo não existem *a priori*, mas são construídos nas práticas discursivas, vinculadas a regimes de verdade que lhes dão legitimidade. São essas construções, produzidas no interior de determinados discursos e práticas sociais imbricadas em relações de poder, que instituem os sujeitos e a cultura. Para Veiga-Neto (1996, p. 168), “mais do que mediatizar, isso é, intermediar ou

⁶³ Professora Titular do Instituto de Educação e do PPG Educação em Ciências, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Ciências Biológicas pela PUCRS. E-mail: pribeirofurg@gmail.com

⁶⁴ Professora Associada do Instituto de Educação e do PPG Educação em Ciências, na Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Doutora em Educação em Ciências. E-mail: joanaliramagalhaes@gmail.com

representar para nós o que é o mundo, a linguagem constrói o mundo (...) a linguagem constrói o que interessa do mundo, isso é, constrói os sentidos que damos ao mundo”.

Por esse viés, percebemos o *corpus* de análise desta investigação como um conjunto de textos relacionados e conectados a diversas práticas culturais. Eles não são vistos como “realidades”, as quais deveriam ser desveladas, com sentidos escondidos que seriam revelados por uma teoria definidora, que decifrasse o que se queria dizer com isso ou com aquilo, mas, sim, vê-los e percebê-los na sua materialidade, das coisas enunciadas em um determinado contexto temporal e espacial.

Nesse sentido, o que nos interessa ao “olharmos” esses artefatos que têm como foco a ciência e que são endereçados às crianças, como os meninos e as meninas são representados quando estão realizando atividades voltadas para a ciência.

Em vários artefatos como desenhos animados, histórias em quadrinhos, brinquedos entre outros, temos visto personagens masculinos envolvidos na prática científica, como o Professor Pardal e seu companheiro Lampadinha, o Franjinha – personagem da Turma da Mônica, um menino inteligente e curioso, que está sempre criando coisas em seu laboratório – o Sid – um menino cientista –, Pinky e o Cérebro – dois ratos brancos de laboratório –, o Dexter – um menino considerado gênio, que possui um laboratório secreto conectado ao seu quarto –, Jimmy Neutron – outro menino gênio. Quando se trata de meninas, são poucas as representadas como cientistas, temos a Susan e a Mary – irmãs do Johnny Test, elas conduzem seus experimentos para criar maquiagem ou creme para tirar espinhas – e a Luna – uma menina curiosa, que adora ciências –, são alguns dos poucos exemplos que podemos apresentar.

Olhar para esses exemplos nos provoca a pensar o quanto desde a infância vão sendo construídas determinadas representações de quem pode fazer ou não ciências, quem é essa figura de cientista, quais os espaços e posições de sujeitos permitidos para meninos e meninas. Diante disso, como nós, professores/as, podemos tornar potente essa problematização em sala de aula? Como podemos desconstruir esses estereótipos relacionados ao gênero e à ciência? Assim, consideramos que o/a professor/a pode trazer para discussão em sala de aula alguns artefatos culturais que ensinam determinadas formas de ser e estar no mundo, uma vez que esses artefatos possuem uma pedagogia e “não são apenas instâncias de ‘informação’ sobre determinados temas, elas envolvem processos ativos de formação de sujeitos” (SEFFNER, 2011, p. 51).

Problematizar como meninos e meninas vão sendo produzidos nesses artefatos nos possibilita discutir que esses espaços são atravessados pelas representações de gênero e, ao mesmo tempo, também produzem, expressam e/ou (re)significam tais representações (LOURO, 2004; SCOTT, 1995). Nesse sentido, vamos aprendendo a ser homem e a ser mulher, através de múltiplos

processos, estratégias e práticas culturais estabelecidas, primeiramente pela família e, depois, pelas diferentes instâncias como escola, mídia, religião, ciência, entre outras.

Para tanto, nesse texto, apresentamos num primeiro momento uma discussão sobre artefatos culturais e suas pedagogias, após apresentamos uma breve descrição do corpus de análise, tecendo algumas problematizações sobre como os meninos e as meninas vêm sendo narradas nessas produções culturais e como esses entendimentos vêm constituindo os sujeitos. Por fim, buscamos apresentar algumas potencialidades para problematizar as questões sobre gênero e ciência na formação de professores/as.

Artefatos culturais e suas pedagogias

Na sociedade contemporânea, diferentes instâncias e práticas culturais encontram-se implicadas na produção de significados que, ao inscreverem nos corpos gestos, atitudes, valores, produzem os sujeitos. Uma das instâncias culturais que tem atuado como produtora de saberes é a mídia que, através de seus artefatos, pratica uma pedagogia, nos ensina formas de ser e estar no mundo, construindo e reproduzindo significados sociais.

Na perspectiva cultural, as pedagogias, enquanto processos sociais que ensinam, estendem-se a todos aqueles espaços sociais implicados na produção e no intercâmbio de significados (RIBEIRO, 2002). Neste sentido, entendemos que a escola não é o único espaço privilegiado da pedagogia e do currículo, pois outros espaços também estão implicados no processo de aprendizagem e são produtores de conhecimentos e saberes; assim também somos educados/as por diferentes artefatos culturais.

Os artefatos culturais são invenções culturais e sociais, ou seja, resultados de um processo de construção social. Costa (2002) coloca-nos que todos os locais de cultura em que o poder se organiza e se exercita são espaços que educam, ou seja, possuem uma pedagogia cultural. A denominação do termo pedagogia cultural é justificada por Steinberg e Kincheloe (2001), ao entenderem que a educação ocorre em várias instâncias sociais, “incluindo, mas não se limitando à escolar. Áreas pedagógicas são aqueles lugares onde o poder é organizado e difundido, incluindo-se bibliotecas, TV, cinemas, jornais, revistas, brinquedos, propagandas, videogames, livros, esportes, etc” (p. 14).

Para Giroux e Maclaren (1995), existe pedagogia em qualquer lugar onde o conhecimento é produzido, em qualquer lugar em que existe a possibilidade de traduzir a experiência e construir “verdades”, mesmo que essas “verdades” pareçam irremediavelmente redundantes, superficiais e próximas ao lugar comum.

Nessa perspectiva, as pedagogias estendem-se a todos aqueles espaços sociais implicados na produção e no intercâmbio de significados (HALL, 1997).

Assim, as pedagogias que ensinam tipos de pensamento e de ações em relação a si, aos outros e ao mundo não se limitam às instituições escolares e acadêmicas e às práticas aí instituídas, mas estendem-se a diferentes práticas – as midiáticas, as sexuais, as escolares, as familiares, etc. – que, ao produzirem e compartilharem determinados significados, ensinam, configurando tipos particulares de identidades e de subjetividades.

Nesse sentido, entendemos ser importante discutir e utilizar os artefatos culturais nas salas de aula, o que nos possibilita problematizar alguns discursos presentes nesses espaços, os quais vêm (re)produzindo significados, valores e representações na sociedade, bem como utilizá-los enquanto ferramentas para o ensino.

A escola é uma instituição que tem papel de destaque na produção de representações, e dessa forma torna-se importante agregar em suas práticas pedagógicas diversos artefatos. A fim de discutir sobre a potencialidade de alguns artefatos culturais no espaço da sala de aula, problematizando os significados produzidos pelos mesmos na constituição dos sujeitos, apresentamos algumas análises de artefatos e discutimos sobre o quanto estes produzem efeitos, em relação aos gêneros e à Ciência.

Apresentando algumas possibilidades...

Temos realizado pesquisas que se utilizam das análises culturais para estudar alguns artefatos como produtores de conhecimentos, os quais vêm interpelando os sujeitos, (re)afirmando práticas e identidades (MAGALHÃES, 2009; SILVA, 2011 RIBEIRO; LONGARAY; MAGALHÃES, 2011; MAGALHÃES; RIBEIRO, 2009, 2011a; SILVA; RIBEIRO, 2011). Deste modo, os significados e “os objetos” que afirmamos existirem no mundo, não existem a priori, mas são criados nas redes das práticas sociais – discursivas ou não – conectadas a regimes de verdade que lhes dão legitimidade.

Neste sentido, problematizar os artefatos culturais no currículo escolar constitui-se como uma estratégia que pode contribuir para a minimização dos binarismos (homem/mulher, heterossexual/homossexual, normal/anormal, saudável/doente, ciência/natureza...), dos estigmas, das representações e preconceitos atribuídos aos sujeitos.

Assim, a análise cultural consiste em evidenciarmos que, no mundo cultural e social, os artefatos muitas vezes são naturalizados, ou seja, sua produção social é esquecida – e a nossa tarefa enquanto profissionais da educação consiste em desconstruir esse processo de naturalização, destacando-os como invenções.

A partir desses entendimentos, apresentamos alguns artefatos destinados ao público infantil – livros paradidáticos, filmes e desenhos animados – que vêm interpelando os sujeitos e que podem ser potentes tanto

para desconstruirmos as representações de gênero e ciência no espaço escolar, quanto para construirmos outros entendimentos sobre essas questões.

Gênero e ciência em livros paradidáticos

Realizamos a pesquisa em alguns livros paradidáticos que tinham como propósito apresentarem atividades de ciências para o público infantil: *Coleção Pequenos cientistas: Na cozinha* (BURKE, 2012), *No jardim* (BURKE, 2012), *Corpo* (BURKE, 2012), *Água* (BURKE, 2012); *Coleção: Vida de cientista – Ilusão de ótica* (BIRDSALL, 2012) e *Laboratório de ciências* (KIRKWOOD, 2012); *Coleção Ciência à mão: Força e Movimento* (GRAHAM, 2012), *Matéria e Materiais* (MELLETT, 2012), *Eletricidade e Imã* (ANGLISS, 2012); *As meninas superpoderosas em: ciência radical* (SILVA, 2008); *O grande livro das perguntas: sobre o espaço e o tempo* (BRAKE, 2010).

Coleção “Pequenos cientistas”: Essa coleção é composta por quatro volumes, cada um dedicado a uma temática: cozinha, jardim, corpo, água (Figura 1). É escrita por Lisa Burke e tem como proposta “aproveitar a curiosidade natural dos pequenos para levar a investigação científica ao universo infantil” (BURKE, 2012, p. 2). Lisa Burke é uma meteorologista da TV Britânica e é mestre em Ciências Naturais pela Universidade de Cambridge. É uma das poucas coleções em que meninos e meninas aparecem ao longo do livro realizando atividades experimentais.



Figura 1 – Coleção Pequenos Cientistas
Fonte: As autoras (2014).

Coleção “As meninas superpoderosas em”: Essa coleção tem quatro volumes: *Sua personalidade é superpoderosa?*; *Ciência radical*; *Receitas superpoderosas*; e *Defensoras da moda* (Figura 2). Vamos analisar nesse estudo

o número 2, “As meninas superpoderosas em ciência radical”, que apresenta o Professor Utônio como o cientista que tem um laboratório onde as meninas superpoderosas foram criadas, segundo o qual “uma das coisas mais incríveis que existem no mundo é a ciência! Não é à toa que sou um cientista” (SILVA, 2008, p. 5). Ele convida os/as leitores/as a “desvendar os mistérios da Ciência com experiências” (SILVA, 2008, p. 5) junto com a Florzinha, Lindinha e Docinho. As meninas superpoderosas não fazem nenhuma experiência; só aparecem ilustrando as atividades, pois somente o professor é o cientista. O livro é escrito por Halina Silva, que é uma publicitária e mestre em Comunicação pela Universidade Federal do Paraná.



Figura 2 – Coleção As meninas superpoderosas em
Fonte: SILVA (2008).

Coleção “O grande livro das perguntas”: Essa coleção tem cinco volumes: Sobre a Vida, o Universo e muito mais; Sobre o Espaço e o Tempo; Sobre fê; Sobre mim; Sobre dinossauros (Figura 3). A coleção parte do pressuposto que as crianças adoram perguntar, o que possibilita o aprendizado. Analisamos o volume “O grande livro das perguntas sobre o espaço e o tempo” escrito por Mark Brake (2010), britânico comunicador da ciência e que escreve livros sobre ciência popular. Nesse livro várias perguntas são realizadas, como: “O que existe no centro da via láctea?”, “O espaço tem mau cheiro?”, “Onde a ficção científica começou?”, entre outras. Aparecem muitas figuras masculinas nos livros, mas quando aparecem figuras femininas essas são estereotipadas.



Figura 3 – Coleção O grande livro das perguntas
Fonte: BRAKE (2010).

Coleção “Ciência à mão”: Essa coleção tem quatro volumes: “Força e movimento”, “Matéria e materiais”, “Eletricidade e imã”, “Som e luz” (Figura 4). A proposta da coleção é explorar a Ciência com experimentos de forma divertida. Cada livro é escrito por um autor/a. Somente a capa do livro apresenta meninos e meninas realizando atividades; na parte interna do livro em que são apresentadas várias experiências não aparecem desenhos nem imagens de crianças.



Figura 4 – Coleção Ciência à mão
Fonte: GRAHAM (2012).

Coleção “Vida de Cientista”: Essa coleção tem dois volumes: “Ilusão de ótica”, escrito por Joan Birdsall (2012), e “Laboratório de ciências”, por Jon Kirkwood (2012) (Figura 5). Os livros apresentam uma ciência divertida em que cientistas curiosos fazem experiências. Os dois livros apresentam algumas experiências sobre as temáticas de cada número, porém só aparecem desenhos de meninos fazendo atividades.



Figura 5 – Coleção Vida de Cientista
Fonte: BIRDSALL (2012); KIRKWOOD (2012).

Gênero e ciência em filmes infantis e desenhos animados

Para esse texto, lançamos nosso olhar sobre o filme “Tá chovendo hambúrguer” (2009) e alguns episódios dos desenhos animados “Backyardigans” (2004/2011) e “Johnny Test” (2005). Esses artefatos atravessam em suas histórias a temática da ciência e foi isso que nos interessou a investigá-los.

O filme “Tá chovendo hambúrguer” conta a história de Flint Lockwood (Figura 6). Um jovem cientista que sonha, desde criança, em inventar algo que o torne reconhecido pela população de uma pequena ilha no Atlântico, denominada Boca Grande. Sua mãe, quando criança, o presenteou com um jaleco e o incentivava a seguir a carreira de cientista. Um dia, em seu laboratório, ele consegue descobrir uma forma de transformar água em comida, só que para isso necessitava de muita eletricidade para colocá-la em funcionamento. Ao tentar usar a energia da geradora local, ele perde o controle da máquina e sua invenção vai rumo ao céu. Flint acredita ter perdido a máquina, mas de repente começa a chover hambúrgueres em toda a cidade. Por essa invenção, Flint vira uma celebridade local. O cientista conta com o apoio de Sam Sparks, que é a estagiária de meteorologia que irá fazer a cobertura do fenômeno das chuvas de comida, se tornando namorada e assistente do Flint.

Nesse filme notamos o quanto a ciência é demarcada como uma atividade masculina. A figura do cientista homem, de jaleco, com ideias “malucas” aos olhos dos demais, em seu laboratório em busca de uma grande descoberta, surge de forma estereotipada seguindo aquelas representações de ciência socialmente construídas. A mulher – Sam, amiga de Flint – aparece como uma figura de apoio, como uma assistente de Flint nas suas atividades. O fato de ser uma meteorologista não a posiciona enquanto um sujeito autorizado para falar sobre a ciência ou tomar a frente de uma prática científica, já que não apresenta as características de racionalidade e objetividade exigidas no campo da ciência. Ao contrário, ao longo do filme Sam se mostra uma mulher amorosa, emotiva, delicada, que fala demasiadamente e é desatenta.

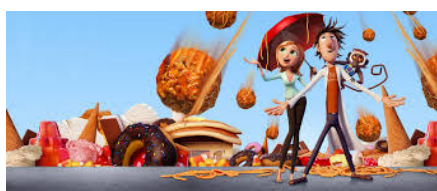


Figura 6 – Tá chovendo hambúrguer
Fonte: TÁ CHOENDO (2009).

Para esse texto, analisamos dois episódios do desenho animado Backyardigans “Medo de você?” (Figura 7), e “O ataque do hominhoco gigante”. Backyardigans é uma série que conta a história de cinco amigos – Pablo, Tyrone, Uniqua, Tasga e Austin – que imaginam o quintal de suas casas como um local de aventura.

No episódio “Medo de você?”, Tasha é uma cientista maluca – na música que ela canta no episódio é dessa forma como se autodenomina – e apresenta-se de jaleco branco, luvas pretas, óculos, gravata borboleta, cabelo cinza e arrepiado. Seu laboratório é em um castelo sombrio e misterioso. Nessa história

observamos que a personagem apresenta comportamentos e marcadores socialmente atribuídos ao gênero masculino, o que nos possibilita problematizar o fato de que, para ser cientista, Tasha – uma personagem feminina nessa série – deve ostentar modos de ser e agir próximos do masculino.



Figura 7 – Medo de você?
Fonte: BACKYARDIGANS (2004).

No episódio “O ataque do hominhoco gigante”, os personagens Pablo e Uniqua estão em um laboratório desenvolvendo experimentos para uma grande descoberta realizar, nesse momento estão elaborando uma fórmula de crescimento (Figura 8). Pablo apresenta-se de jaleco branco, óculos de grau e de proteção, luvas e gravata borboleta. Uniqua está de jaleco branco, luvas e óculos de proteção. Ao longo de todo o episódio Uniqua dirige ao outro personagem como “cientista Pablo” e se apresenta como sua assistente no laboratório. Pablo manipula os equipamentos e desenvolve todo o experimento, ao passo que Uniqua apenas o assiste e cuida do hominhoco, que está sendo mantido em uma espécie de gaiola de vidro no laboratório. Foi por sua distração que o hominhoco foge e é atingido pela fórmula de crescimento inventada por Pablo, ficando cada vez maior e sem controle. Nesse episódio observamos, novamente, as características de distração, falta de habilidades e a figura feminina como assistente do trabalho do cientista como atributos característicos das meninas.



Figura 8 – O ataque do hominhoco gigante
Fonte: BACKYARDIGANS (2004).

Outro desenho animado investigado nesse texto é o Johnny Test, focando nas personagens Susan e Mary (Figura 9). Jonathan (Johnny Test) é o personagem protagonista da série, tem 11 anos, um cabelo de “labareda”, e que mora junto de seus pais e suas irmãs Susan e Mary. Com frequência é usado como cobaia nos experimentos de suas irmãs, geralmente negociando algo em

troca para elas. Susan e Mary Test são as irmãs mais velhas, gêmeas e muito inteligentes de Johnny; têm 13 anos de idade e são apaixonadas pelo seu vizinho Gil, apesar deste nem notar suas existências. As personagens são apresentadas no desenho como inteligentes e talentosas, contudo seus experimentos estão relacionados somente aos acessórios ditos femininos (secador de cabelo que corta e faz penteados, roupas e maquiagens diferenciadas, entre outros). Suas invenções são testadas em seu irmão e seu o objetivo é o de atrair a atenção e conquistar Gil, o menino pelo qual elas são apaixonadas. Suas descobertas estão relacionadas a promover o embelezamento para atrair um menino. A ciência feita por mulheres é mostrada nesse desenho como uma prática atrelada apenas ao desenvolvimento de produtos relacionados ao embelezamento e vaidade, características atribuídas ao feminino.



Figura 9 – Johnny Test

Fonte: JONNHY (2005).

Lançar nosso olhar sobre tais artefatos – livros paradidáticos, desenhos animados e filme – nos possibilitou pensar o quanto a ciência ainda é uma atividade atrelada ao masculino, a uma prática realizada por homens, brancos, inteligentes e, de certo modo, diferenciados. As meninas representadas na maioria desses materiais estão na posição de assistentes, apoio aos homens cientistas ou, quando estão à frente das atividades científicas, seus experimentos estão relacionados a invenções que perpassam as questões socialmente construídas ao gênero feminino. Assim como em demais instâncias sociais, percebe-se uma “essência” feminina ser (re)acionada para destinar meninas e mulheres a determinadas posições sociais.

Entretanto, na Coleção Pequenos Cientistas observamos que meninos e meninas nos quatro números da coleção aparecem realizando atividades experimentais juntos, sem que os meninos estejam em posição de destaque.

Operar com o entendimento de gênero com uma construção sócio-histórica e cultural entrelaçada a relações de poder-saber, possibilita-nos afastar nossas análises a simples proposições de funções e posições socialmente construídas para meninos e meninas. Ao contrário, nos permite uma aproximação de abordagens que discutem as masculinidades e feminilidades constituídas em meio aos significados e representações (re)produzidas nos diferentes espaços educativos, como os artefatos analisados, bem como problematizarmos o quanto a ciência constitui-se como um espaço generificado.

Potencialidades para pensar o gênero e a ciência na prática docente

Pensar nas potencialidades da utilização desses artefatos culturais na escola, nos permite construir outras práticas pedagógicas que possibilitem espaços de imaginação, de discussão, da diversidade de saberes, de questionamento, de (re)construção de conhecimentos e também de problematizar as temáticas da diversidade de gênero, sexismo, misoginia, entre tantas outras que não são entendidas como fazendo parte do currículo escolar. Um movimento importante quando utilizamos esses artefatos na sala de aula seria desestabilizar as “verdades” construídas sobre ciência e sua articulação com os gêneros e as sexualidades, como, por exemplo, o viés androcêntrico e sexista que perpassa a ciência. Outro movimento seria a desconstrução dos modelos hegemônicos e naturalizados de se compreender a ciência e os gêneros, entendendo que os discursos que falam sobre essas temáticas são construções sociais, históricas e culturais, e que essa teia discursiva contribui para a produção dos sujeitos.

Também seria importante trazer para discussão que nossas escolas são plurais, e assim incentivarmos práticas pedagógicas que visassem ressaltar a diversidade de sujeitos; ou seja, é tempo de mudarmos e apresentarmos outras possibilidades de ser cientista, criança, professor/a, engenheiro/a, médico/a, motorista/a, ...

Assim, um trabalho na formação de professores/as que possibilite o entendimento que outros espaços como os filmes, desenhos, livros, entre tantos outros nos ensinam, nos educam, pode ser condição de possibilidade para que a escola faça o contraponto, reflita, discuta e desestabilize alguns modelos hegemônicos referentes às temáticas de gêneros e ciência.

Referências

- ANGLISS, Sarah. **Eletricidade e Imãs**. Barueri, SP: Girassol, 2012. (Ciência à mão).
- BACKYARDIGANS. Produção de Nelvana; Nickelodeon. Canadá, FremantleMedia: 2004. Série de desenho animado. Apresentado pela TV Cultura. Episódio final 2011.
- BIRDSALL, Jon. **Ilusão de ótica**. Barueri, SP: Girassol, 2012. (Vida de cientista).
- BRAKE, Mark. **O grande livro das perguntas: sobre o espaço e o tempo**. São Paulo, SP: Ciranda Cultural, 2010.
- BURKE, Lisa. **Água**. São Paulo: Publifolhinha, 2012. (Pequenos cientistas).
- BURKE, Lisa. **Corpo**. São Paulo: Publifolhinha, 2012. (Pequenos cientistas).
- BURKE, Lisa. **Na cozinha**. São Paulo: Publifolhinha, 2012. (Pequenos cientistas).
- BURKE, Lisa. **No jardim**. São Paulo: Publifolhinha, 2012. (Pequenos cientistas).

COSTA, Marisa. Poder, discurso e política cultural: contribuição dos Estudos Culturais ao campo do currículo. In: LOPES, A. C.; MACEDO E. (Org.). **Currículo: debates contemporâneos**. São Paulo: Cortez; 2002. p. 133-149.

FISCHER, Rosa M. Bueno. O dispositivo pedagógico da mídia: modos de educar na (e pela) TV. **Educação e Pesquisa**, São Paulo, n.1, p. 151-162, jan./jun. 2002.

GIROUX, H.; MACLAREN, P. Por uma pedagogia crítica da representação. In: SILVA, Tomas Tadeu; MOREIRA, Antônio Flávio (Org.). **Territórios contestados: o currículo e os novos mapas políticos e culturais**. Petrópolis: Vozes, 1995, p. 144-158.

GRAHAM, John. **Força e movimento**. Barueri, SP: Girassol, 2012. (Ciência à mão).

HALL, Stuart. The Work of Representation. In: _____. (Org.) **Representation**. Cultural Representations and Signifying Practices. Sage/Open University: London/Thousand Oaks/New Delhi, 1997. p. 1-12.

JOHNNY Test. Produção de Matthew Grazyson; Mark Writtenfield; Gammy McGarfield. Criação de Scott Fellows. Estados Unidos: Cartoon Network, 2005. Série de desenho animado

KIRKWOOD, Jon. **Laboratório de ciências**. Barueri, SP: Girassol, 2012. (Vida de cientista).

LOURO, Guacira. **Gênero, sexualidade e educação: uma perspectiva pós-estruturalista**. Rio de Janeiro: Vozes, 2004.

MAGALHÃES, Joanalira Corpes. **Por que os homens nunca ouvem e as mulheres não sabem estacionar?** Analisando artigos científicos e revistas de divulgação científica na área das neurociências quanto as questões de gênero. 2009. Dissertação (Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

MAGALHÃES, J. C.; RIBEIRO, P. R. C. As neurociências ensinando modos de ser homem e mulher em revistas de divulgação científica. **REEC**. Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias, v. 8, p. 692-710, 2009.

MAGALHAES, J. C.; RIBEIRO, P. R. C. Apontamentos para o ensino de ciências: discutindo o corpo biossocial a partir de um artefato cultural. In: ENCONTRO Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, 8 – ENPEC. Congreso Iberoamericano de Investigación en Enseñanza de las Ciencias, I – CIEC. Campinas: UFRJ, 2011. p.1-11.

MAGALHÃES, J. C.; RIBEIRO, P. R. C. Mitos e verdades do sexo oposto? Analisando os discursos das neurociências na mídia televisiva. **Gênero**, Niterói, v. 10, p. 219 – 238, 2011a.

MELLETT, Peter. **Matérias e matérias**. Barueri, SP: Girassol, 2012. (Ciência à mão).

RIBEIRO, Paula Regina Costa. **Inscrevendo a sexualidade: discursos e práticas de professoras das séries iniciais do ensino fundamental**. 2002. Tese de Doutorado (Ciências Biológicas: Bioquímica). Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2002.

RIBEIRO, Paula Regina Costa; LONGARAY, Deise Azevedo; MAGALHÃES, Joanalira Corpes. A produção dos significados sobre a homossexualidade em diferentes artefatos culturais. **Revista da Faced** (UFBA. Online), Salvador, n.19, p. 61-74,

jan./jun. 2011.

SCOTT, John. Gênero: uma categoria útil de análise histórica. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 20, n. 2, p. 71-99, jul./dez. 1995.

SEFFNER, Fernando. Na escola e nas revistas: reconhecendo pedagogias do gênero, da sexualidade e do corpo. **Revista da Faced** (UFBA. Online), Salvador, n. 19, p. 45-59, jan./jun. 2011.

SILVA, Benícia Oliveira da. **Adolescências caprichadas: modos da produção da sexualidade feminina**. 2011. Dissertação (Educação em Ciências: Química da Vida e da Saúde) – Universidade Federal do Rio Grande, 2011.

SILVA, Benícia Oliveira da.; RIBEIRO, Paula Regina Costa. Sexualidade na sala de aula: tecendo aprendizagens a partir de um artefato pedagógico. **Revista Estudos Feministas** (UFSC. Impresso), Florianópolis, v.19, p. 521-533, 2011.

SILVA, Halina. **As meninas superpoderosas em: ciência radical**. São Paulo, SP: Editora Fundamento Educacional, 2008.

SILVA, Tomas Tadeu. **Documentos de identidade: uma introdução às teorias do currículo**. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

STEINBERG, Shiley; KINCHELOE, J. **Cultura infantil: a construção corporativa da infância**. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2001.

TÁ CHOVENDO hambúrguer. Produção de Sony Pictures Animation. Egito, Columbia Pictures: 2009. 1 DVD.

VEIGA-NETO, Alfredo. A didática e as experiências de sala de aula: uma visão pós-estruturalista. **Educação & Realidade**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 161-176, jul./dez., 1996.

ATRAINDO OS OLHARES DOS EDUCANDOS AO CONTEÚDO DE CIÊNCIAS NO ENSINO FUNDAMENTAL – UMA AULA SHOW DA “PASTA DE DENTE DE ELEFANTE” COM REAGENTES DO COTIDIANO

Manuel Cezar Macedo Barbosa Nogueira de Souza⁶⁵

Aline Machado Dorneles⁶⁶

Contexto do relato

O Brasil vive um momento histórico onde a educação problematizadora é diariamente atacada com a pretensão de substituí-la por uma educação bancária, que busca apenas a exposição do conhecimento sem haver uma indagação sobre o mesmo (FREIRE, 2011). Esses ataques têm como objetivo acabar com o que chamam de “doutrinação” nas escolas brasileiras, o que, para mim, não acontece. Por isso, cabe a nós, futuros educadores, perceber que o nosso papel na educação e na sociedade como um todo, não é tão simples e merece uma atenção maior do que dada atualmente.

Para mim, um fator essencial é compreendermos que a construção do conhecimento não ocorre de maneira linear e unidirecional. Como define bem Paulo Freire (2011), “[...] quem forma se forma e re-forma ao formar e quem é formado forma-se e forma ao ser formado”. Ou seja, educador e educando trocam conhecimento de forma bidirecional, e ambos se desenvolvem neste processo. Porém, para ocorrer de forma plena, os atores da aprendizagem (educando e educador) devem estar motivados durante esse processo (TAPIA; MONTEIRO, 2004). Dentre as formas de motivação escolar podemos destacar o interesse e a curiosidade dos educandos pelo conteúdo apresentado.

Deste modo, no presente relato apresento a experiência vivida na formação inicial docente na disciplina Educação Química IV do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande. Nesta disciplina, que tem como objetivo realizar a articulação pedagógica com o conteúdo específico no Ensino de Ciências, buscou-se desenvolver atividades que propiciem o interesse dos educandos pela ciência. Foi proposto o planejamento e desenvolvimento de atividades experimentais que promovessem o encantamento e a divulgação da ciência para educandos do ensino fundamental, com o intuito de promover o questionamento sobre fenômenos físico-químicos presentes no nosso dia a dia, como lavar a louça.

⁶⁵ Licenciado em Química pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: mcmbns@hotmail.com

⁶⁶ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. E-mail: lidorneles26@gmail.com

Por isso decidimos apresentar o experimento “pasta de dente de elefante”, que tem um grande apelo visual, utilizando substâncias do cotidiano. A atividade foi desenvolvida com estudantes do 6º ao 9º ano da Escola Municipal de Ensino Fundamental Coriolano Benício, uma escola rural localizada no bairro da Quinta, no município de Rio Grande (RS). Esta atividade foi ministrada no Ônibus Laboratório da prefeitura Municipal de Rio Grande com apoio da professora Fabiane Branco, do Centro de Educação Ambiental, Ciências e Matemática (Ceamecim) da FURG.

Detalhamento das atividades

A grande atração visual do experimento da “pasta de dente de elefante” se dá pela rápida e elevada produção de espuma gerada pela liberação de oxigênio para uma solução cheia de detergente líquido. No experimento tradicional, o oxigênio é liberado pela reação de degradação do peróxido de hidrogênio catalisada pelo iodeto de potássio. No experimento proposto foi utilizado como catalisador a enzima peroxidase produzida pela *Saccharomyces cerevisiae* presente no fermento biológico utilizado para a fabricação de pães. Além disso, buscamos utilizar peróxidos de hidrogênio comerciais (de 10 e 40 volumes), mas a utilização delas não foi tão eficaz quanto ao peróxido de hidrogênio de pureza analítica (P.A.). Logo, foram utilizados o H_2O_2 P.A. e o fermento biológico ativado com um pouco de água morna.



Figura 1 – Equipe Ceamecim/EQA que visitou a EMEF Coriolano Benício. Da esquerda para direita: Julian da Costa, Izadora Barboza, Ana Luiza Constantino, Rodrigo de Deus, Aline Dorneles, Michele de Souza, Fabiane Branco, Manuel Macedo de Souza e Sandra dos Santos.

Fonte: Os autores (2022).

Inicialmente a atividade foi apresentada aos educandos de forma lúdica, com perguntas como “quem faz ciência?”, “o que você acha que um cientista

faz?” ou “onde o cientista trabalha?”. Essas indagações foram realizadas com o objetivo de que os educandos compreendessem que a ciência está presente no cotidiano, como no preparo de um pão.

A atividade foi interativa pois um ou dois alunos de cada turma foram os responsáveis por realizar a reação após prévia apresentação. Para uma maior inserção no “mundo científico” foi fornecido aos educandos equipamentos de proteção individual (EPI) (i.e. luvas descartáveis, óculos de proteção e jaleco). Após colocar todos os EPIs, os educandos tinham a expectativa de que algo explodiria.

O experimento foi realizado em duas etapas. Na primeira, o educando ativava o fermento biológico com a adição de água morna. Enquanto aguardávamos a ativação da levedura, em outro recipiente eram misturados a água oxigenada, detergente líquido e corante alimentício (somente para dar cor a espuma). Com a mistura entre as duas soluções ocorria a produção de elevada quantidade de espuma e liberação de calor era observado.



Figura 2 – Realizando a atividade prática com os pequenos cientistas de diferentes turmas da EMEF Coriolano Benício

Fonte: Os autores (2022).

Após a atividade, buscou-se explicar de forma lúdica a reação. Primeiramente devido a liberação de oxigênio da água oxigenada e o papel do fermento biológico para liberação de gases no preparo de pães. A produção da enzima peroxidase pela levedura e a sua atuação como catalisador não foi discutida, pois acreditávamos que não era o momento propício para tal abordagem.

Análise e discussão do relato

Por ter sido um dos primeiros contatos com educandos de Ensino Fundamental, tínhamos um receio de como esse processo ocorreria devido ao preconceito quanto aos educandos dos anos iniciais. Talvez por serem mais enérgicos, curiosos e questionadores. Mas essa atividade mostrou-se uma grata surpresa, pois justamente essa curiosidade e participação dos educandos dos anos iniciais fez com que a atividade fosse um sucesso, principalmente no momento de realização do experimento (algumas vezes foi difícil escolher quem iria se tornar o “cientista”, mas sempre se resolvia de forma pacífica). Considerar como resultado positivo a participação dos alunos pode parecer pouco, mas “[...] o conhecimento não pode ser passado do professor ao aluno, mas envolve a participação de quem aprende [...]” (MORAES, 2004).

Embora não tivesse ocorrido nenhuma explosão, como eles imaginavam, o resultado da reação era sempre uma grande surpresa para todos, havendo um estímulo para indagações. A explicação do experimento foi realizada de uma forma lúdica e sucinta pois a química não tem grande aprofundamento de conteúdo no ensino fundamental (exceto no 9º ano). Desta forma, explicamos como o fermento biológico ajuda na liberação do oxigênio do peróxido de hidrogênio, de uma maneira similar ao que ocorre no preparo dos pães e as bolhas em seu interior. Mas salientávamos que nos pães corria a liberação do gás carbônico, diferentemente do que observamos no experimento que fizemos. Além das indagações, houve alguns relatos dos educandos que eles reproduziriam o experimento em casa ou em uma feira de ciências que a escola estava programada para o mês seguinte.

Foi possível verificar que alguns processos que nós vemos em casa, como a utilização do fermento biológico, sua ativação, e as bolhas presentes no pão e/ou no bolo, são processos científicos, e estão presentes rotineiramente nas suas vidas. Além disso, eles mesmos (ou seus colegas) realizarem a atividade mostrou para eles, ao nosso olhar, que ser um cientista é possível e não é nada de outro mundo como eles imaginavam.

Uma coisa interessante que notamos foi a pluralidade dos educandos dentro de cada turma. O que torna o processo de troca de conhecimento algo que devemos dar bastante atenção, pois a motivação e o estímulo não são iguais para todos. Mas buscar sinais dessa ação é essencial para uma boa troca no processo educacional.

Essa experiência educacional também foi útil para perda de alguns preconceitos quanto a dificuldade de trocas com educandos mais jovens. Na realidade, educandos mais novos são mais abertos a novas experiências e mais participativos. Com o passar da idade os educandos tendem a ser menos problematizadores, o que dificulta mais essa troca de conhecimento.

Considerações finais

Acreditamos que a atividade tenha alcançado seu objetivo, de aumentar o interesse dos educandos do Ensino Fundamental pela ciência. E que ela, a ciência, está presente no dia a dia, até mesmo num simples preparo de uma refeição. Também ficou claro que estimular o interesse dos educandos é um papel essencial para um melhor aprendizado e busca por conhecimento, pois a motivação é o ponto de partida para uma boa troca dentro do processo educacional.

Referências

FREIRE, P. **Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática educativa**. 6 ed. São Paulo: Paz e Terra, 2011.

MORAES, R. Ninguém se banha duas vezes no mesmo rio – Currículos em processo permanente de superação. In: MORAES, R.; MANCUSO, R. (Org.). **Educação em ciências: produção de currículos e formação de professores**. Ijuí: Editora Unijuí, 2004.

TAPIA, J. A.; MONTEIRO, I. Orientação motivacional e estratégias motivadoras na aprendizagem escolar. In: COLL, C. et al. **Desenvolvimento psicológico e educação**. 2 ed. Porto Alegre: Artmed, v. 2, 2004. p. 177-192.

A EXPERIÊNCIA DA VELA EM UM ÔNIBUS DE CIÊNCIAS

Ana Luiza Alves Constantino⁶⁷

Michele Moraes de Souza⁶⁸

Sandra Cruz dos Santos⁶⁹

Aline Machado Dorneles⁷⁰

Contexto do relato

Neste trabalho será relatada a experiência vivenciada por três alunas do curso de Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande, em uma disciplina de Educação Química VI, com a proposta de estudo sobre o ensino de Ciências por meio do desenvolvimento de uma atividade experimental. A atividade experimental foi planejada e desenvolvida para utilização no ônibus de ciências, denominado Laboratório Móvel de Ciências, proveniente de uma parceria do Centro de Educação em Ciências e Matemática (CEAMECIM) da FURG com a Prefeitura do município de Rio Grande. Durante o experimento alunos de turmas do 5º ao 9º ano foram atendidas no interior do ônibus, totalizando 150 alunos.

A utilização do laboratório móvel, no município, desde 2013, tem visado despertar nos estudantes o gosto pela ciência, proporcionando diferentes recursos científicos. A atividade foi desenvolvida em uma escola rural, localizada na Vila da Quinta, denominada Escola Municipal de Ensino Fundamental Coriolano Benício. A atividade escolhida pelas autoras foi a “Experiência da Vela” por abordar o fenômeno químico que ocorre em uma reação de combustão. O objetivo desta prática foi questionar os alunos se a vela iria permanecer acesa ou não dentro de um recipiente fechado.

Detalhamento das atividades

⁶⁷ Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: analuizaconstantino@gmail.com

⁶⁸ Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: michele.moraesdesouza@gmail.com

⁶⁹ Licenciada em Química pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: sandra.quimica@hotmail.com

⁷⁰ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. E-mail: lidorneles26@gmail.com

O presente trabalho apresenta a elaboração do experimento da Vela para alunos do Ensino Fundamental por três alunas do curso de Química Licenciatura da FURG dentro de um ônibus itinerante de ciências relatando os aprendizados e as vivências adquiridas por essas alunas. Durante as aulas de Educação Química VI foram realizadas diversas discussões para entendimento e desenvolvimento da atividade de experimentação que seria realizada na escola. Desse modo, ao chegarmos na escola, primeiramente os alunos entraram e se acomodaram dentro do ônibus, antes do início da experimentação foi feita uma pequena apresentação da atividade a ser realizada, e em seguida, mostrou-se aos alunos os materiais que serão utilizados no experimento. Após essa breve descrição foram realizadas algumas perguntas aos alunos sobre o que poderia acontecer no experimento, como: A vela irá apagar? Qual irá apagar? Elas irão apagar ao mesmo tempo? A água irá entrar no recipiente? A experimentação com a vela consiste em abordar o fenômeno químico que ocorre em uma reação de combustão. Após esta primeira conversa, um aluno era convidado a participar da execução do experimento, para que ele pudesse se sentir cientista por um dia.

Basicamente, para a realização da experimentação da vela, três velas de diferentes tamanhos eram coladas em uma placa de petri com um pouco de cera derretida. Em um prato era colocado água com corante alimentar e a placa de petri contendo as velas. As velas eram acesas e o sistema era coberto com um copo de béquer de 1000 mL, como apresentado na Figura 1. Depois de certo tempo, os alunos percebiam que as velas apagavam e a água começava a entrar no copo. O mesmo experimento foi novamente repetido com os alunos, mas utilizando um funil ao invés do copo de béquer.

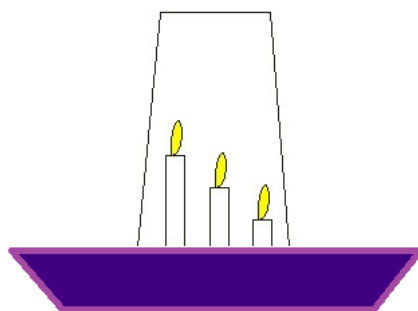


Figura 1 – Esquema para demonstrar a montagem do experimento
Fonte: Os autores (2022).

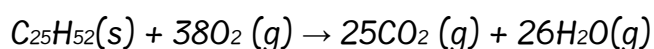
Análise e discussão do relato

As reações de combustão são reações químicas que estão muito presentes em nosso cotidiano, no entanto esse fenômeno é pouco compreendido em termos de aspectos químicos, dentre esses destacamos: o não reconhecimento da presença do oxigênio como reagente de reação. A incompreensão da presença de

oxigênio muitas vezes ocorre devido ao fato desse ser um gás invisível e aparentemente sem massa, a partir disso vem o entendimento equivocado das reações de combustão como uma característica intrínseca de uma substância, ao invés, de uma reação entre um combustível e um comburente (ANDERSSON, 1983 e 1900; GALIAZZI, 2005; SCHNETZLER, 2000).

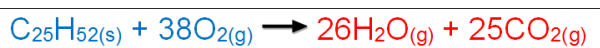
O experimento de Birk e Lawson (1999) apresenta argumentações teóricas e empíricas sobre o experimento de vela demonstrando que ao apagar a vela o oxigênio não é consumido totalmente. Neste experimento, um rato vivo foi colocado no mesmo recipiente da vela e continuou vivo enquanto a chama da vela apagou. De acordo com a literatura, o rato permaneceu ativo e sem sinal de falta de oxigênio, muito tempo depois da vela se apagar (BIRK; LAWSON, 1999; BRAATHEN, 2000; GALIAZZI, 2005).

Segundo Braathen (2000), supondo que a vela seja constituída unicamente por pentacosano, embora a vela é uma mistura de vários hidrocarbonetos sólidos, a reação de combustão pode ser representada como



Através dessa equação química observamos que os produtos da reação são o gás carbônico e água em estado gasoso. Conforme Braathen (2000), a pressuposição fundamental do método é que o vapor de água é condensado e o gás carbônico por ser muito solúvel em água é dissolvido rapidamente. Para um maior entendimento da reação química de combustão pelos alunos, nós confeccionamos um cartaz (Figura 2) mostrando a reação química que ocorre no experimento.

Apaga ou não apaga?



Reagentes → **Produtos**



Figura 2 – Cartaz utilizado na demonstração do experimento

Fonte: Os autores (2022).

Primeiramente, percebemos que o ambiente neste experimento é aquecido devido ocorrência da reação de combustão com a presença da chama que fornece calor para o aquecimento. Desse modo, o ar quente que envolve a vela, irá

resfriando-se a medida que a vela vai se apagando (diminuindo a quantidade de chama) fazendo com que a pressão no recipiente seja menor que a atmosférica neste momento, assim, a pressão atmosférica empurra a água presente no prato para dentro do recipiente contendo a vela. De maneira geral, resumimos que a vela apaga porque a quantidade necessária de oxigênio para reação de combustão foi terminada, isto não quer dizer que não haja mais oxigênio dentro desse recipiente, e sim que o oxigênio necessário para a reação de combustão foi transformado em gás carbônico.

Na literatura há vários estudos desenvolvidos para compreender as concepções e explicações dos estudantes sobre o fenômeno de combustão. Diante disso, o estudo desse assunto categorizado de maneira geral em um conjunto de quatro ideias: a) desaparecimento; b) modificação; c) transmutação e d) interação. O item a) desaparecimento refere-se ao desaparecimento da matéria, quando o estudante interpreta que a matéria mudou de lugar, ou seja, desapareceu para ir a um lugar diferente. O item b) modificação é em relação a explicações onde a mudança de estado físico é a compreensão de um fenômeno como uma transformação reversível, neste item após a combustão a substância é conservada, modificando apenas a sua forma, e conservando suas propriedades. O item c) transmutação aborda sobre entendimentos que transformam uma substância em outra substância, substância em energia ou energia em substância, nesse caso o oxigênio pode ser reconhecido ou não como necessário para a combustão, sendo necessário para manter a chama viva, a matéria pode ser transmutada em calor e vice-versa. Nesse caso, a queima é um processo destrutivo e irreversível e a chama é o agente ativo de mudança que age sobre o material combustível. E o último item d) interação, é o reconhecimento que a substância (combustível) e o oxigênio interagem e que a reação é irreversível, também neste item, a chama é uma evidência que a reação química está ocorrendo junto com uma liberação de energia (GALIAZZI, 2003).

Diante ao mencionado acima, o experimento foi realizado de duas formas: a primeira utilizando o copo de béquer para tapar as velas e a segunda utilizando um funil. Então, foram algumas perguntas aos alunos, como por exemplo:

Pergunta 1: “A vela apaga ou não apaga?” (Licenciandas)

“Não.” (Aluno A)

“Não. A vela irá derreter.” (Aluno B)

“Não. Porque há uma pequena entrada para o oxigênio.” (Aluno C)

A partir das respostas para a primeira pergunta percebemos que em sua maioria os alunos do Ensino Fundamental possuíam a percepção que os recipientes, tanto o béquer como o funil, não são vedados o suficiente para não deixar nenhuma quantidade de oxigênio entrar no ambiente da reação. No

entanto, percebe-se que os alunos não perceberam que precisa de uma “certa quantidade de oxigênio” para a reação continuar ocorrendo, e por isso, a vela apaga. Neste momento, vimos que os alunos percebem a presença de oxigênio, porém não possuem noções mais avançadas de quantidade, isto é bem observado na resposta do Aluno B. Percebe-se que na concepção do Aluno B, a quantidade do oxigênio é tão grande para ocorrer a reação que a vela (combustível) irá se derreter. De acordo com o mencionado pelas literaturas que abordam o assunto, a dificuldade dos alunos é reconhecer a presença de oxigênio na reação e vimos que diferente disto, os alunos conseguem perceber bem a importância do oxigênio para manter a vela acesa.

Em seguida disto, foi feita uma segunda pergunta: Pergunta 2: Por que a água sobe? Vimos que a maioria dos alunos, não conseguiu responder essa pergunta. Muitos mencionaram termos como: “borbulhar”, “barulho ao borbulhar”, “o leite borbulha quando aquece” dentre outros. Percebemos que o que mais chamou atenção dos alunos foi as bolhas que a água formou devido ao aquecimento do ambiente do experimento e também ao fato do béquer possuir um pequeno espaço para a água entrar dentro desse ambiente, por isso também o barulho. A diferença da pressão atmosférica e a pressão presente no experimento faz com que a água subisse, a pressão atmosférica é maior que a pressão presente nesse ambiente, então a medida que a vela vai se apagando a água vai subindo. O entendimento deste fenômeno foi um tanto complicado para nós licenciandas também.

Por último este experimento foi feito substituindo o copo de béquer pelo funil.

E então foi feita a última pergunta:

Pergunta 3: “A vela irá apagar com o funil?” (Licenciandas)

“A vela irá apagar mais lentamente.” (Aluno A)

“A vela não irá apagar porque há uma entrada de oxigênio.” (Aluno B)

Através destas respostas vimos que há duas percepções dos alunos em relação a abertura do funil. O Aluno A, após ter feito o experimento com o béquer, percebe que as velas iram apagar, porém mais lentamente com o copo funil, pois a abertura facilita que entre mais oxigênio no ambiente de reação, assim, as velas iriam demorar mais para apagar em relação ao copo béquer. Na percepção do Aluno B, a entrada para oxigênio fornecerá quantidade suficiente para manter a vela acesa, nesse caso vimos, o que foi mencionado anteriormente quando os alunos realizaram o experimento pela primeira vez com o copo de béquer, há uma dificuldade em noção de quantidade de oxigênio para ocorrer a reação de combustão.

Em relação ao tamanho das velas, este experimento foi realizado com três velas de tamanhos diferentes: uma grande, uma média e uma pequena. De forma geral, os alunos perceberam que a vela maior irá apagar primeiro que as outras,

pois entrará primeiro em contato com o gás carbônico formado na reação comparado as velas menores.

Tratando-se do quatro conjunto de ideias mencionados na literatura de Galiani e colaboradores (2003) em nossas percepções como licenciandas, acreditamos que as colocações dos alunos descritas nesse relato adequam-se mais ao item d) interação, devido ao fato de percebermos que eles entendem que depende de um combustível e um comburente para ocorrer a reação, no entanto, não possuem ainda noções de quantidade necessária para ocorrer a reação.

Considerações finais

Esta atividade foi muito gratificante para nós licenciandas do curso de Química Licenciatura da FURG, pois nos proporcionou em uma única manhã, interagir com alunos do 5 ao 9º ano do ensino fundamental, com uma experiência voltada para o ensino de ciências. Com essa experiência aplicada para as diferentes turmas, podemos perceber os avanços de conhecimento dos alunos dos anos finais e ao mesmo tempo a curiosidade e o brilho no olhar dos alunos dos 5 e 6º anos, que puderem com o seu conhecimento contribuir para que a experimentação fosse mais interativa. Um outro momento muito interessante para nós, foi poder realizar a experimentação dentro de um laboratório móvel de ciências, o que foi algo novo e motivador para se pensar em novos experimentos e realizar outras trocas de conhecimento em mais escolas da região de Rio Grande, dentro deste ônibus.

Essa experimentação, apesar de simples, chamou muito a atenção e despertou curiosidade nos estudantes, que ficaram intrigadas e ansiosas por saber as respostas as nossas perguntas. Isso é muito motivador para nós, futuras professoras, pois nos desafia a querer inovar, a pesquisar e estudar cada vez mais para poder levar para a escola, novas estratégias didáticas e de ensino, que tragam cada vez mais essa troca de conhecimento aluno/professor, pois só assim conseguiremos trabalhar juntos e garantir uma educação de qualidade. A partir desse relato, gostaríamos de convidar aos professores e futuros professores a se desafiar e buscarem sempre inovar, pesquisar e estudar as melhores maneiras de troca de conhecimento e interação nas aulas, convidando os alunos a compartilharem o seu conhecimento.

Referências

ANDERSSON, B. Pupil's explanations of some aspects of chemical reactions. **Science Education**, v. 70, p. 549-563, 1983.

ANDERSSON, B. Pupil's conceptions of matter and its transformations (age 12-16). **Studies in Science Education**, n. 18, p. 53-85, 1990.

BIRK, J. P.; LAWSON, E. The persistence of the candle-and-cylinder misconception. *Journal of Chemical Education*, v. 76, p. 914–916, 1999.

BRAATHEN, P. C. Desfazendo o mito da combustão da vela para medir o teor de oxigênio no ar. *Química Nova na Escola*, n. 12, p. 43–45, 2000.

GALIAZZI, M. C.; GONÇALVES, F. P.; SEYFFERT, B. H.; HENNIG, E. L.; HERNANDES, J. C. Uma sugestão de atividade experimental: A Velha Vela em questão. *Química Nova na Escola*, n. 21, Maio, 2005.

GALIAZZI, M. C.; SEYFFERT, B.; D'ÓCA, M.; GODOY, M.; HENNIG, E. L.; HERNANDES, J. C.; GONÇALVES, F. P. O discurso dos estudantes sobre combustão: movimento dialógico necessário em uma atividade experimental. *Anais do IV Encontro Nacional de Pesquisadores no Ensino de Ciências*. Bauru, CDRom, 2003.

SCHNETZLER, R. P.; ZANON, L. B.; SILVA, R. M. G.; ROSA, M. I. F. P. S.; ROSSETO, J. R.; MOTA, M. S. C. Modelo de ensino: Reações de combustão. Em: ARAGÃO, R. M. R.; SCHNETZLER, R. P.; CERRI, Y. L. N. S. (Orgs.). *Modelos de ensino: Corpo humano, células, reações de combustão*. Piracicaba: UNIMEP/CAPES/PROIN, p. 145–235, 2000.

A ATIVIDADE PRÁTICA COMO FERRAMENTA DE ESTUDO NO ENSINO DE QUÍMICA

Izadora Soares Barboza⁷¹

Rodrigo Gomes de Deus⁷²

Aline Machado Dorneles⁷³

Introdução

O relato foi desenvolvido na Universidade Federal de Rio Grande – FURG, através das aulas de educação química 6, no curso de Licenciatura em Química. A proposta inicial dada pela nossa orientadora foi que desenvolvêssemos uma atividade prática para participação de um projeto do CEAMECIM que leva experimentos de ciências em um ônibus para escolas públicas.

Para formação das ideias dos experimentos foram realizados encontros da disciplina em formato presencial em que discutimos a forma de organização, escolha do experimento, demonstração e embasamento teórico.

Foi realizado com os alunos do 5º ao 9º ano do turno da manhã, do ensino fundamental, da Escola Municipal de Ensino Fundamental Coriolano Benício, a escola atende em torno de 120 alunos e se localiza em um bairro considerado zona rural, conhecido como Vila da Quinta. Nas aulas de educação química 6, buscamos embasamento teórico e alternativas pedagógicas, que auxiliassem na elaboração e aplicação da atividade prática experimental. O objetivo desta atividade foi levar um experimento do qual os alunos pudessem repetir em casa, sem que houvesse dificuldade para a recriação.

Metodologia

Para explicarmos essa atividade trabalhamos a linguagem técnica que foi moldada e adaptada para facilitar um melhor entendimento dos alunos de ensino fundamental. Incentivamos a interação das turmas com intuito que os alunos realizassem a atividade, participassem da demonstração e desenvolvessem um diálogo em conjunto conosco e seus colegas, essa interação é proposta por Ramos e Farias (2011, p. 109) afirmam que: a diversificação de atividades é

⁷¹ Graduanda em Química Licenciatura pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: soaresseminario@gmail.com

⁷² Graduando em Pedagogia pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: rodrigogomesdedeus@gmail.com

⁷³ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. E-mail: lidorneles26@gmail.com

uma ótima maneira de enriquecer o ensino. Nos encontros semanais na disciplina de educação da FURG buscamos promover a partilha e o diálogo com os colegas, sobre as ideias que emergiram e as formas de possíveis linguagem abordagens do tema, nesses diálogos, aprendemos a importância do aprender com o outro através da escuta atenta das experiências as quais os colegas já vivenciaram em outros momentos.

A atividade experimental foi elaborada no decorrer dos encontros, em que discutimos quais os materiais seriam necessários para a realização da prática, e também realizamos estudos teóricos sobre os conceitos que estariam perpassando toda a atividade prática.

A Escola Municipal de Ensino Fundamental Coriolano Benício localizada na Vila da Quinta onde possui cerca de 7 600 habitantes e está situada na região oeste do município, considerado uma zona rural, sua economia é movida a pequenos agricultores e agricultura familiar. A imagem a seguir mostra um mapa da localização da escola no bairro Vila da Quinta.

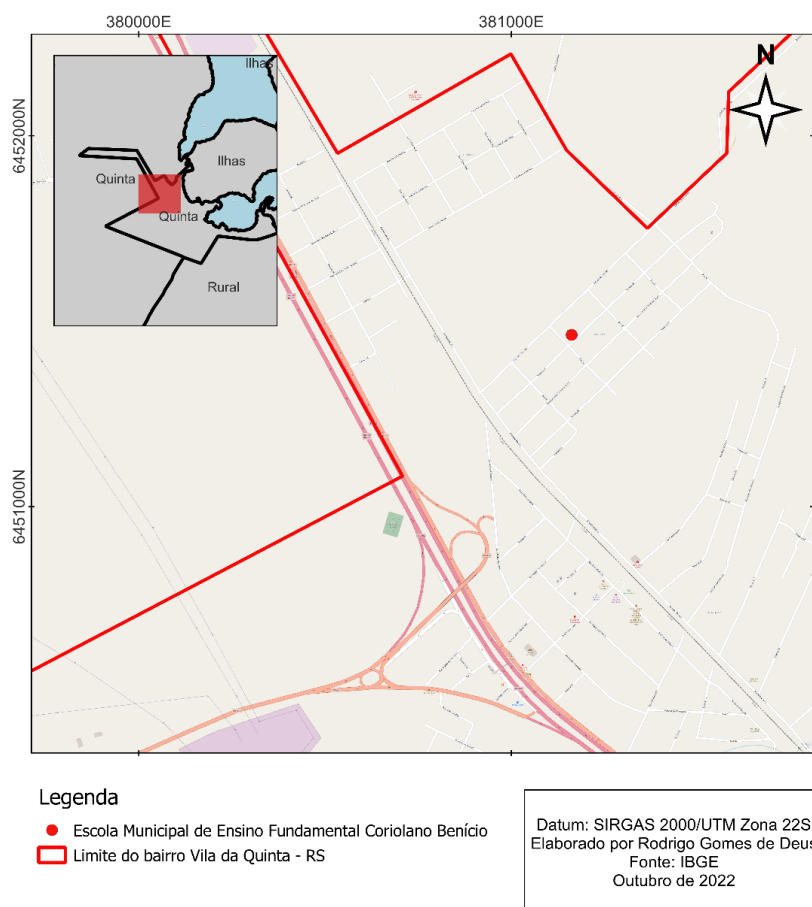


Figura 1 – Mapa com a localização da escola
Fonte: IBGE (2022).

Antes de introduzir o assunto, questionamos os estudantes com as seguintes perguntas: o que tenho dentro dessa garrafa? E o que tenho dentro

desse balão? Vocês têm alguma ideia? No dia-a-dia de vocês existe química? Afinal, vocês já utilizaram ou fizeram experimentos químicos algum dia?

Então, para explicar os fenômenos que acontecem nessa reação, estabelecemos junto com os estudantes uma conversa, onde utilizamos como estratégia didática um exemplo, que acontece no processo de respiração, desenvolvendo o raciocínio que inspiramos Oxigênio (O_2) e expiramos Dióxido de carbono (CO_2). A partir desse pensamento explicamos que dentro do balão existia CO_2 , pois a reação entre os dois elementos formaria gás carbônico o mesmo que expiramos.

Na realização do experimento, utilizamos bicarbonato de sódio ($NaHCO_3$), vinagre, corante (para facilitar a visualização do experimento), garrafa pet de 600ml e um balão. Para a elaboração do experimento colocamos o fermento no balão e fixamos o balão no gargalo da garrafa pet, em seguida convidamos a um aluno da turma que viesse virar o pó (fermento) que estava dentro do balão na garrafa. Ao final da atividade, explicamos quimicamente o que havia acontecido dentro da garrafa pet e exemplificamos a reação com o cotidiano deles.

Foi usado a metodologia de investigação com os alunos assim, criando problematizações na qual eles participassem com seus saberes do cotidiano. As fotos a seguir são recordações registradas no dia que fomos à escola.



Figura 1 – Estudantes de Licenciatura e professora orientadora no ônibus de Ciências
Fonte: Os autores (2022).



Figura 2 – Estudantes e orientadora no pátio da escola visitada
Fonte: Os autores (2022).

Discussão dos resultados

O nosso ponto de partida foi criar uma explicação da prática que diferenciase dos métodos de currículo desenvolvidos em aula de 45 min ou mais tempo. Assim, a partir dessa experiência foi possível perceber que são vários desafios e dificuldades que os docentes encontram na tentativa de elaborar uma aula de química diferenciada e proporcionar até mesmo um assunto novo, para despertar o interesse dos alunos em aprender de modo diversificado, tornando as aulas mais atrativas e interessantes, e deste modo abandonar o modelo tradicional de ensino (FURLAN, 2014).

As propostas mais recentes de ensino de química têm como um dos pressupostos a necessidade do envolvimento ativo dos alunos nas aulas, em um processo interativo professor/aluno, em que os horizontes conceituais dos alunos sejam contemplados. Isso significa criar oportunidades para que eles expressem como veem o mundo, o que pensam, como entendem os conceitos, quais são as suas dificuldades (SOUZA; JUSTI, 2005). Observamos que a escola abraçou a oportunidade, interagiram com a experiência e conversaram conosco sobre a construção dessa ideia. Dessa forma, entende-se que a experiência é única e depende da bagagem ou do acúmulo de experiência e conhecimento que o indivíduo traz ao longo do tempo/vida.

Considerações finais

Consideramos relevante o desenvolver de ações pedagógicas que mobilizem os estudantes para a realização de atividades experimentais que proporcionem aos momentos de diálogos e motivação, bem como os envolvam em atividades de escrita e leitura. Nessa percepção é importante que o professor busque sempre novas atividades experimentais de ensino procurando diversificar suas aulas e assim torná-las mais interessantes e atraentes para seus alunos, o trabalho com experimentos vem atender essa necessidade como opção diferenciada, que pode ser utilizada como reforço de conteúdos previamente desenvolvidos (FIALHO, 2008).

Através deste trabalho com turmas de ensino fundamental foi possível entender a importância da atividade experimental no processo educativo, como instrumento facilitador da interação, comunicação e principalmente do aprendizado, focando na necessidade de alguns cuidados que devem ser tomados ao levarmos uma atividade experimental em sala de aula.

Referências

SOUZA, V. C. A., JUSTI, R. S. O Ensino de Ciências e seus Desafios Humanos e Científicos: fronteiras entre o saber e o fazer científico, In: **Atas do V Encontro**

Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru: 2005.

RAMOS, M. B. J.; FARIAS, E. T. **Aprender e ensinar: diferentes olhares e práticas** [recurso eletrônico] / organizadoras Maria Beatriz Jacques Ramos, Elaine Turk Faria. – Dados eletrônicos. – Porto Alegre: PUCRS, 2011, p. 109.

CIRANDAR FURG: DEZ ANOS DE HISTÓRIAS DE FORMAÇÃO DOCENTE

Jonatan Josias Zismann⁷⁴

Aline Machado Dorneles⁷⁵

Débora de Jesus Velasque⁷⁶

Rafaela Engers Günzel⁷⁷

Maria do Carmo Galiuzzi⁷⁸

Introdução

O Cirandar refere-se a um projeto de formação institucionalizado junto a FURG, que acontece anualmente desde o ano de 2012. O projeto intenciona a investigação desde a escola, e surgiu inspirado no processo de formação da Rede de Investigação na Escola (RIE) e seus Encontros de Investigação desde a Escola (EIE), que acontece desde os anos 2000, além de outro processo de formação apreendido pelo grupo: a Rede de Ações de Melhoria do Ensino de Ciências e Matemática (Rede Acomecim), desde 1982, trabalho conjunto entre Unijuí, FURG e PUCRS.

O projeto CIRANDAR fundamenta seus entendimentos sobre redes de investigação-formação docente buscando promover uma epistemologia do sul com a tessitura de redes em cada país da América Latina e entre países, com fortalecimento de laços de cooperação e organização do trabalho docente. O repertório compartilhado em redes que mobiliza e transforma os participantes em sujeitos da experiência e sujeitos de saberes, construindo formas próprias e singulares de ser docente e de fazer escola (DUHALDE, 2009; SUÁREZ, 2011; 2017).

Para isso, cabe destacar as experiências dos movimentos pedagógicos latinoamericanos surgem nos anos de 1980 a partir de coletivos e redes de docentes que articulam-se a partir de formação, investigação e inovação como práticas de lutas e resistências às propostas tecnocráticas e neoliberais na

⁷⁴ Mestrando do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: jonatanzismann@gmail.com

⁷⁵ Doutora em Educação em Ciências pela Universidade Federal do Rio Grande – FURG. Professora da Escola de Química e Alimentos (EQA) da FURG. E-mail: lidorneles26@gmail.com

⁷⁶ Graduanda em Química Licenciatura da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: debora.velesquerg@gmail.com

⁷⁷ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Educação em Ciências da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: rafaela.gunzel@gmail.com

⁷⁸ Professora Titular da Universidade Federal do Rio Grande – FURG. E-mail: mcgaliuzzi@gmail.com

Educação. É importante destacar aqui o trabalho do Movimento Pedagógico Nacional e a Expedição Pedagógica Nacional, na Colômbia, e os Centros de Autoformação docente, no Peru (SUÁREZ; ARGNANI; DÁVILA, 2017).

Em que o Cirandar aposta? No registro escrito, na leitura crítica e na pesquisa da sala de aula do professor participante, fundamentando com Wells (1999) uma formação desenvolvida com base no diálogo intenso sobre questões de interesse dos participantes. O projeto conta com certificação, é divulgado nas redes eo processo de formação é de livre participação. Está centrado na sala de aula de cada participante e a escrita dessa sala de aula é o artefato da formação e foco de investigação (GALIAZZI, 2003).

Com isso, a narrativa torna-se um modo de fomentar o registro das experiências inovadoras na docência, sendo compreendida como documento de autoria dos próprios professores e pesquisadores em redes de investigação e formação docente. No projeto aqui apresentado, centra-se na narrativa como um modo de pensamento, como forma de pensar, como estrutura para organizar nosso conhecimento; ela é tanto fenômeno como metodologia, conforme defendem Clandinin e Connelly (2011). O formato narrativo é, provavelmente, a forma mais natural e recorrente de expressar a experiência e o conhecimento (BRUNER, 1997).

A narrativa é compreendida como dispositivo de formação, favorecendo que os professores da educação básica se percebem autores das suas próprias experiências vividas na sala de aula. Ao narrar, partilham e conversam com outros colegas, numa linguagem prática, com suas próprias palavras. Por meio do registro narrativo, percebem suas indagações, limitações e desafios, sendo impulsionados a buscar argumentos, a conversar com outros sujeitos e a repensar sua ação (SUÁREZ, 2008; 2017).

O Cirandar tem o objetivo de construir e aperfeiçoar conhecimentos, o projeto não envolve custo de inscrição, e nos últimos sete anos de desenvolvimento conta com a participação de docentes que atuam na rede básica de ensino, e/ou docentes atuantes nas licenciaturas no Ensino Superior, e/ou ainda, discentes/licenciandos, estagiários, pibidianos, e também alunos dos programas de pós-graduação. Todos esses sujeitos, que procuram o Cirandar para compreender e fundamentar teoricamente a organização do trabalho pedagógico, as metodologias de ensino e suas técnicas considerando as Diretrizes Curriculares Nacionais vigentes, das diferentes modalidades e níveis de ensino, são bem vindos as rodas de formação.

Metodologia

Grande parte das atividades é à distância, mediadas por Cartas aos participantes, via e-mail e pelo site⁷⁹ do projeto. Então, o Cirandar em sua organização funciona assim: O primeiro encontro os cirandeiros⁸⁰ recebem cartas com as orientações iniciais de pensar uma temática em que apostará seu estudo, bem como adotam a prática da escrita reflexiva em forma de cartas pedagógicas. O primeiro encontro é organizado em várias rodas de conversa, em que cada um partilha experiências iniciais que o levaram a escolha da sua temática de investigação. Cada roda de conversa conta com um ou mais mediadores responsáveis por registrar as temáticas que os cirandeiros pretendem estudar, as quais vão se mostrando durante a roda de conversa.

No decorrer de todo o ano, os cirandeiros vão estudando sua temática e registrando acontecimentos e pensamentos de forma escrita, recebendo orientações por intermédio de cartas da coordenação do projeto. Essas cartas servem para guiar e lembrar os cirandeiros sobre os prazos e tarefas a serem cumpridas ao longo do ano. A sistematização dos estudos e escrita acontece no momento de envio do relato de experiência sobre seu tema em investigação. Esses relatos são lidos entre pares, e cada par é posto em contato pela coordenação para que possam fazer trocas por meio de cartas. Nessas cartas há possibilidade de diálogo entre os cirandeiros, com sugestões e comentários sobre o relato de seu par. Assim, o processo possibilita o desenvolvimento da escrita, reescrita e compartilhamento de histórias.

O encerramento da edição acontece com a organização em rodas de conversa para socialização dos relatos de experiência de cada professor, nesse momento é entregue o relato de experiência em sua forma final que documenta a carga horária de 90 horas distribuída ao longo dos encontros. Nos últimos encontros que acontecem, todos os cirandeiros leem todos os relatos de sua sala. Em síntese o processo de formação continuada exige as seguintes atividades e etapas:

Quadro 1 – Etapas do projeto e atividades

Etapas	Descrição da atividade
1 – Inscrição no SINSC	Com a divulgação feita os participantes fazem sua inscrição no sistema da FURG para participar do projeto
2 – Intenção de estudo no Diário	Os Cirandeiros escolhem uma temática de investigação e escrevem acerca da mesma
3 – Encontro presencial 1	Encontro presencial com rodas de conversa para compartilhar os temas de investigação
4 – Pré-escrita do relato	Sistematização dos registros escritos com a composição do um relato
5 – Submissão do relato no SINSC	Envio do relato via sistema para troca entre pares

⁷⁹ Site do Cirandar: <https://investigacaonaescola.furg.br/index.php/component/content/article?id=64>

⁸⁰ Chamamos todos os participantes da nossa roda de formação de cirandeiros.

6 – Leitura entre pares	Leitura do relato do seu par e troca de cartas entre pares com contribuições
7 – Submissão final do relato	Envio final do relato após as contribuições do par
8 – Leitura dos relatos da sala	Socialização de todos os relatos de cada sala com os participantes
9 – Encontro presencial final	Encerramento com a roda de conversa para partilhar as experiências descritas nos relatos

Os relatos finais dos cirandeiros passam por um processo de seleção, e posterior publicação em livro. Já são quatro livros publicados em forma física, um quinto em formato digital, e um sexto em processo de finalização.

Desenvolvimento e processos avaliativos

O projeto Cirandar no seu início foi pensado para promover a partilha de experiências dos professores atuantes na disciplina de Seminário Integrado, proposta de reestruturação curricular do ensino médio realizado no ano 2012 pelo governo do estado do Rio Grande do Sul. A partir de 2013 até o presente ano, o Cirandar conta com a participação de professores da educação básica, professores da universidade, licenciandos e pós-graduandos do ensino superior.

Nas últimas edições, em destaque as edições que ocorreram durante o período pandêmico da Covid-19, percebemos um crescente aumento de cirandeiros provenientes do Ensino Superior, provenientes de um movimento de formação continuada e formação inicial de professores. Cabe destacar que nos anos 2014 e 2015 tivemos um considerável aumento das bolsas do PIBID, o que favorecia também a participação de professores da educação básica envolvidos no PIBID e no Cirandar. No ano 2017, o PIBID vivenciou corte de bolsas, com a ameaça constante do governo de acabar com o projeto.

Na edição recente de 2018 contamos com 23 professores da Educação Básica e 30 participantes do Ensino Superior que concluíram todas as etapas, desde o primeiro encontro presencial, até o último. No quadro 2 apresentamos o quantitativo de cirandeiros que concluíram todas as etapas do processo formativo, desde participar dos encontros presenciais, escrita das cartas, entrega e socialização do relato.

Quadro 2 – Participantes que concluíram todas as etapas do projeto

Edição	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	Total
Participantes	41	29	86	88	51	26	53	96	110	88	668

Fonte: Os autores.

Atentamos para o número reduzido de participantes, em 2013 e 2017, que concluíram todas as etapas do Cirandar. O número reduzido de

participantes no ano de 2013 foi decorrente de uma greve dos professores do estado do Rio Grande do Sul, e em 2017, agravado pela crise financeira do estado, em que os professores se encontram desvalorizados e com seus salários parcelados.

Destacamos que o projeto no ano de 2018 ampliou sua rede com a participação de professores da Universidade Federal do Pampa, campi de Bagé, Uruguaina, Caçapava do Sul e São Gabriel. Assim, nos últimos anos o Cirandar se fortalece nas ações de valorização da docência, pois o professor encontra nas Rodas do Cirandar lugar de acolhimento e de reconhecimento do seu trabalho em sala de aula.

O projeto Cirandar vem se consolidando e ganhando destaque nos últimos anos, um descritivo disso é que nos últimos dois anos em meio a situação pandêmica e por adotar um formato totalmente online durante esse período tivemos participantes de diferentes regiões do Brasil, demonstrando que o trabalho que o Cirandar vem desenvolvendo vem ganhando destaque nesse campo. Criando e estabelecendo vínculos com diversas instituições de ensino do Brasil e da América Latina. Essa grande procura por esse espaço formativo, nos dá respaldos de sua efetivação e validação enquanto coletivo que busca e preza pela formação de professores de forma qualificada.

Ainda nessa perspectiva é válido mencionar que o projeto Cirandar no ano 2018 também foi premiado e reconhecido como experiência inovadora na formação de professores pelo Programa Regional para o Desenvolvimento da Profissão Docente na América Latina e no Caribe. O evento aconteceu nos dias 25 e 26 de outubro de 2018 na cidade de Bogotá. Com a potencialidade do Cirandar reconhecida, apresentamos no quadro 3, quantitativos referentes ao número de inscritos e de relatos produzidos durante o processo formativo do Cirandar para discutir sobre a evasão durante o processo.

Percebe-se dentre os anos de realização do Cirandar uma gama de professores de diferentes níveis, sejam eles em formação inicial, professores de escola, professores de ensino superior, mestrandos e doutorandos, isso nos permite consolidar esse espaço no qual os professores buscam e prezam por uma comunidade aprendente focada na formação continuada de professores. Percebe-se ainda um aumento significativo na participação dos professores de escola para com esse coletivo, esse processo também é decorrente de ações como Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBD) e o Programa Residência Pedagógica (RP) que aproximam a relação escola universidade e trazem os professores para uma experiência formativa junto ao Cirandar. Destacamos que a inscrição e a participação não envolvem custos, por isso temos grandes números de inscritos.

Quadro 3 – Quantitativo de inscritos e relação de relatos produzidos por edição

Edição	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
--------	------	------	------	------	------	------	------	------	------	------

Inscritos	114	52	164	300	317	116	237	310	213	241
Nº de relatos	91	44	125	111	80	32	65	96	110	88

Fonte: Os autores.

A evasão do processo formativo acontece principalmente na etapa de escrita do relato. Compreendemos a dificuldade que os participantes encontram para escrever, junto da correria do dia, do trabalho. Ressaltamos também, que o número de relatos é maior se comparamos com o número de participantes do Quadro 2. Isso deve porque no Quadro 2 consideramos os participantes que concluíram todas as etapas, e o que acontece muitas vezes, é que o participante entrega o relato, que é uma das etapas online, e por algum motivo não vem ao segundo encontro presencial para compartilhar sua escrita e entregar seu diário.

O Cirandar vem apoiando a produção e a divulgação das experiências e dos movimentos que acontecem no contexto escolar, fazendo com que os professores contêm, conversem e pesquisem acerca do seu contexto escolar, permitindo-se assim um novo olhar e um novo viés no campo educacional.

Todos os relatos enviados são considerados para seleção de composição dos livros. São cinco livros do Cirandar publicados e um sexto em edição final. Nesses dez anos, muitos aspectos foram sendo melhorados, e outros estão em andamento. O Cirandar sempre está aberto para sugestões e partilhas em suas rodas.

Considerações finais

O projeto oportuniza a integração entre a Escola e a Universidade, tendo por foco a compreensão do participante de seu papel político enquanto docente que assume a autoria de sua prática em sala de aula em diferentes níveis e modalidades de ensino por meio do diálogo, escrita e leitura desenvolvida nas diferentes etapas de realização do Cirandar. A articulação com o ensino e a pesquisa ocorre pelo desenvolvimento de teses de doutorado e dissertações de mestrado sobre o Cirandar: rodas de investigação desde a escola.

A participação de diversas áreas do conhecimento no processo de formação favorece a integração de diferentes níveis e modalidades de ensino, potencializadas na leitura de relatos de experiências de diferentes disciplinas, contemplando aspectos da interdisciplinaridade e multidisciplinaridade. Cada participante produz um relato que é disponibilizado no site institucional da FURG do evento, e esses relatos passam por um processo de seleção da comissão organizadora para produção de livros com a reescrita dos relatos selecionados.

A estratégia de várias etapas de formação acontecer à distância gera economia e expansão do alcance do projeto, promovendo via certificação

eletrônica a progressão na carreira docente. A formação dos participantes é o resultado social que certamente trará modo de fazer a sala de aula mais complexa.

Referências

BRUNER, J. **Atos de significação**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1997.

CLANDININ, D. J.; CONNELLY, F. M. **Pesquisa Narrativa: experiências e história na pesquisa qualitativa**. 1a ed. Uberlândia: EDUFU, 2011.

GALIAZZI, M. C. **Educar pela pesquisa: ambiente de formação de professores de Ciências**. Ijuí: Unijuí, 2003.

WELLS, G. **Indagación Dialógica: hacia una teoría y una práctica socioculturales de la educación**. Barcelona: Paidós, 2001. 376p.

SUÁREZ, D. A documentação narrativa de experiências pedagógicas como estratégia de pesquisa – ação – formação de docentes. In: PASSEGGI, M. C.; BARBOSA, T. (Orgs.). **Narrativas de formação e saberes biográficos**. São Paulo: Ed. Paulus, 2008.

SUÁREZ, D. Indagación pedagógica del mundo escolar y formación docente. La documentación narrativa de experiencias pedagógicas como estrategia de investigación-formación-acción. **Revista del IICE**, v. 30, p. 17-30, 2011.

SUÁREZ, D.; ARGANANI, A.; DÁVILA, P. Narrar la experiencia educativa. Colectivos y redes docentes en torno de relatos pedagógicos. **Revista del IICE**, v. 42, n. 1, p. 43-56, Jul./Dez., 2017.

**CENTRO DE EDUCAÇÃO AMBIENTAL, CIÊNCIAS E
MATEMÁTICA - CEAMECIM**

**AV. ITÁLIA, KM 8 - CAMPUS CARREIROS
UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE - FURG**

**TEL: (53) 3233-6674
WWW.CEAMECIM.FURG.BR**



casalettras.com/academico



9 786589 475385

ISBN: 978-65-89475-38-5