

REEMA

Revista de Educação Matemática da UEG

ISSN 0000-0000



MATEMÁTICA

v. 1, n. 1, ago./dez., 2020



REEMA

Revista de Educação Matemática da UEG

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE GOIÁS

ISSN 0000-0000

v. 1, n. 1, p. 1-208, ago./dez., 2020

Educação Matemática: história, prática e aplicações

R454 Revista de Educação Matemática da UEG / Universidade Estadual de Goiás. v. 1, n. 1, ago./dez. 2020. Cidade de Goiás: UEG, 2021.

Publicação semestral.

ISSN:

1. Educação Matemática. 2. Matemática aplicado ao Ensino. 3. Matemática – Conhecimento acadêmico. I. Universidade Estadual de Goiás. II. Título.

CDU 51:37

REEMA

Revista de Educação Matemática da UEG

Coordenador Editorial

Rodrigo Bastos Daude (UEG/Campus Cora Coralina)

Conselho Editorial

Ana Paula Purcina Baumann (UFG/Instituto de Matemática e Estatística)

Geraldo Eustáquio Moreira (UNB/Faculdade de Educação)

Luciano Feliciano de Lima (UEG/Campus Cora Coralina)

Maria Francisca da Cunha (UEG/Campus Morrinhos)

Roberto Barcelos Souza (UEG/Campus Quirinópolis)

Rodrigo Bastos Daude (UEG/Campus Cora Coralina)

Roseli Araújo Barros (UEG/Campus Jussara)

Saulo Henrique de Oliveira (UEG/Campus Iporá)

Pareceristas

Adriana de Oliveira Dias (UNEMAT/Campus Alto Araguaia)

Amabile Jeovana Neiris Mesquita (UEG/Campus Cora Coralina)

Ana Paula Alves Baleeiro (UEG/Aparecida de Goiânia)

Ana Paula de Almeida Saraiva Magalhães (UEG/UNUCET)

Ana Paula Purcina Baumann (UFG/Instituto de Matemática e Estatística)

Claudio Tavares Pinheiro (UEG/Campus Itapuranga)

Duelci Aparecido de Freitas Vaz (PUC-GO; IFG)

Eduardo Rodrigues da Cunha Guasco (UEG/Campus Cora Coralina)

Fernando Ribeiro Silva (UEG/Campus Cora Coralina)

José Elias Pinheiro Neto (UEG/Campus Itapuranga)

José Paulo Pietrafesa (UFG/Faculdade de Educação)

REEMA

Revista de Educação Matemática da UEG

Liliane Oliveira Souza (UEG/Campus Cora Coralina)

Elivanete Alves de Jesus (IFG/Ciência e Tecnologia de Goiás)

Marcos Antônio Gonçalves Júnior (UFG/ Centro de Ensino e Pesquisa aplicada à Educação-CEPAE)

Maria Francisca da Cunha (UEG/Campus Morrinhos)

Maria Marta da Silva (UEG/Campus Quirinópolis)

Marlene Araújo dos Santos (UEG/Campus Cora Coralina)

Moema Gomes Moraes (UFG/Centro de Ensino e Pesquisa aplicada à Educação-CEPAE)

Nilton Cesar Ferreira (IFG/Instituto Federal de Goiás)

Núbia Cristina dos Santos Lemes (UEG/Campus Iporá)

Paulo Henrique Alves Nascimento (UEG/Campus Cora Coralina)

Rejane de Souza Tiago (UEG/Campus Cora Coralina)

Roberto Barcelos Souza (UEG/Campus Quirinópolis)

Rosane Maria de Castilho (UEG/Campus Aparecida de Goiânia)

Rosemberg Pereira Serrano (UEG/ Campus Aparecida de Goiânia)

Thalitta Fernandes de Carvalho Peres (UEG/Campus Iporá)

Bolsista Desenvolvimento Institucional UEG

Dinaíra Francisca da Costa Silva

Acadêmica do curso de bacharel em Turismo do Campus Cora Coralina-Sede Cidade de Goiás

Central de Relacionamento

Campus Cora Coralina-Sede Cidade de Goiás: Avenida Deusdete Ferreira de Moura, Centro, Goiás, Goiás – CEP 76000-000. Os direitos de publicação desta revista são da Universidade Estadual de Goiás.

Os textos publicados nesta revista são de inteira responsabilidade de seus autores.

É permitido citar parte de artigos sem autorização prévia desde que seja identificada a fonte.

A reprodução total de artigos é proibida.

REVISTA DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA DA UEG – REEMA
Cidade de Goiás, v. 1, n. 1, p. 1-208, ago./dez., 2020 - ISSN 0000-0000

Universidade Estadual de Goiás
<https://www.revista.ueg.br/index.php/reema>



SUMÁRIO

EXPEDIENTE p. 1-7

REFLEXÕES SOBRE A VIOLÊNCIA CONTRA AS MULHERES: MODELAGEM MATEMÁTICA E FORMAÇÃO CRÍTICA p. 8-33

Evanya Karla Lemes Silva
Claudimary Moreira Silva Oliveira

CRENÇAS, CONCEPÇÕES E CONHECIMENTO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA p. 34-49

Angelica Francisca de Araujo
António Manuel Águas Borralho

ENSINO E APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU COM AUXILIO DO GEOGEBRA p. 50-73

Valdiron Robson Ferreira de Sousa
Amábile Jeovana Neiris Mesquita

ENTRE PRINCESAS E SAPOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO A LITERATURA PARA ENSINAR MATEMÁTICA p. 74-97

Thayssa Pereira da Silva
Roseli Araujo Barros
Renata Herwig de Moraes Souza

ETNOMATEMÁTICA E ECONOMIA SOLIDÁRIA: o caso de um grupo de produtores de leite p. 98-112

Gabrielle Coreia Silva dos Santos
João Pedro Marques Oliveira
Carlos Augusto Cardoso de Jesus

Anna Karollyne Cardoso Alves
Rodrigo Bastos Daude

OS SABERES E FAZERES MATEMÁTICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: por uma visão cultural e Etnomatemática p. 113-130

João Pedro Marques Oliveira
Carlos Augusto Cardoso de Jesus
Anna Karollyne Cardoso Alves
Gabrielle Correia Silva dos Santos
Rodrigo Bastos Daude

MEMÓRIAS E REFLEXÕES: uma história a ser lembrada na prática escolar

p. 131-147

Thalia Elias Canedo

O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

p. 148-167

Danilo Borges Caetano

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: uma metodologia de ensino

p. 168-185

Núbia Cristina dos Santos Lemes

TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: possíveis contribuições

p. 186-208

Maria Francisca da Cunha
Sueli Liberatti Javaron

REFLEXÕES SOBRE A VIOLÊNCIA CONTRA AS MULHERES: MODELAGEM MATEMÁTICA E FORMAÇÃO CRÍTICA

REFLECTIONS ON VIOLENCE AGAINST WOMEN: MATHEMATICAL MODELING AND CRITICAL TRAINING

Evanya Karla Lemes Silva¹

Claudimary Moreira Silva Oliveira²

RESUMO

O ensino de Matemática ao longo dos anos passou por diversas transformações para atender às exigências e necessidades de cada época. Atualmente a Educação Matemática se tornou importante instrumento no estudo de questões sociais com fins à formação de cidadãos críticos e capazes de contribuir positivamente na sociedade. Este trabalho apresenta resultados de uma pesquisa realizada no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás, Unidade de Iporá e que teve como objetivo identificar contribuições do uso da Modelagem Matemática como recurso metodológico no ensino de estatística para alunos de nono ano do Ensino Fundamental e analisar os benefícios de se ensinar matemática por meio da utilização de um problema social que faça parte da realidade do aluno. Se trata de uma pesquisa de natureza qualitativa embasada, principalmente, nas obras de Biembengut e Hein (2007), D'ambrósio (1996), Skovsmose (2001) e Pinafi (2007). A coleta e análise dos dados se deu durante o planejamento e realização de aulas experimentais sequenciadas em campo. Os sujeitos da pesquisa foram alunos da rede pública estadual de ensino de Goiás. Os resultados mostram que a utilização da modelagem matemática em uma perspectiva crítica proporcionou um ambiente de aprendizagem investigativo, em que os alunos tiveram envolvimento pessoal e proximidade com o objeto de estudo. O ensino da matemática por meio de situações-problema

¹ Graduação em Licenciatura Plena em Matemática/Universidade Estadual de Goiás, UEG, Câmpus Iporá. evanya.karla@gmail.com.

² Mestrado em Ensino de Ciências e Matemática/Instituto Federal de Goiás, IFG, Câmpus Jataí. clau.moreira@ueg.br



reais permitiu a formação humana dos alunos ao passo que a modelagem possibilitou trabalhar conteúdos matemáticos por meio da modelação de um tema social que deu aos alunos a oportunidade de participarem do processo de pesquisa e coleta e análise de dados sobre a violência contra a mulher no meio em que vivem. Deu-lhes a possibilidade de pesquisar e analisar matematicamente o tema proposto a fim de buscar soluções para minimizar as consequências dos problemas identificados.

Palavras-chave: Modelagem Matemática; Violência contra as mulheres; Formação crítica.

ABSTRACT

Mathematics teaching over the years has undergone several transformations to meet the requirements and needs of each epoch. Currently Mathematics Education has become an important instrument in the study of social issues for the purpose of training critical citizens capable of contributing positively in society. This is a qualitative research based mainly on the works of Biembengut and Hein (2007), D'ambrosio (1996), Skovsmose (2001) and Pinafi (2007). Data collection and analysis took place during the planning and realization of experimental classes sequenced in the field. The research subjects were students from the state public school system of Goiás. The results show that the use of mathematical modeling in a critical perspective provided an environment of investigative learning, in which the students had personal involvement and proximity to the object of study. The teaching of mathematics through real problem situations allowed the human formation of students, while modeling made it possible to work on mathematical contents through the modeling of a social theme that gave students the opportunity to participate in the research process and collect and analyze data on violence against women in the environment in which they live. It gave them the possibility to mathematically research and analyze the proposed theme in order to seek solutions to minimize the consequences of the identified problems.

Keywords: Mathematical Modeling; Violence against women; Critical training.



Palavras iniciais

Os processos de matemática escolar, nas últimas décadas, têm passado por diversas transformações. Houve novas descobertas e criação de novas metodologias e métodos de ensino com o intuito de melhorar a qualidade da aprendizagem nesta disciplina. Sobre as novas propostas já apresentadas e investigadas “As pesquisas evidenciaram que aqueles métodos que mais favorecem o desenvolvimento mental são os que levam o aluno a pensar, que o desafiam a ir sempre mais além.” (MOYSÉS, 1997, p. 45). Destaca ainda que os melhores métodos são, “[...] sobretudo aqueles que o levam a começar um processo por meio de ações externas, socialmente compartilhadas, ações que irão, mediante o processo de internalização, transformando-se em ações mentais.” (Ibid.).

Dentre as várias metodologias de ensino propostas, a Modelagem Matemática se apresenta como uma destas que possibilita a oportunidade para o aluno pensar, socializar, modelar, elaborar estratégias e solucionar problemas das mais variadas áreas, desenvolvendo pensamento crítico e reflexivo por meio das ações mentais. Isso porque é dado a quem aprende “A oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 18).

Deste modo, o conhecimento construído durante as aulas é enriquecido quando os alunos investigam e trocam informações entre si sobre o que está sendo analisado. E, quando são instigados a trabalhar em equipe, defender ideias, questionar, conjecturar e buscar soluções para os problemas, atuando como pesquisadores em suas próprias aprendizagens.



A Modelagem Matemática

O uso da modelagem matemática como metodologia de ensino se apresenta como um recurso que permite fomentar a curiosidade do aluno, pois possibilita sua maior participação, tanto no planejamento quanto no desenvolvimento das aulas. Além disso, o aprendiz é inserido na pesquisa, sendo instigado a participar de forma crítica, buscando solucionar um problema ao matematizar o assunto em estudo. Nesta forma de ensinar e aprender, “[...] é dado ao aluno a oportunidade de estudar situações-problema por meio de pesquisa, desenvolvendo seu interesse e aguçando seu senso crítico.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 18).

Dentre os pontos positivos do uso da modelagem matemática está o estímulo à autonomia durante o processo de aprendizagem. Ao ser inserido na pesquisa, quem aprende se torna um investigador, analisa o problema social envolvido na pesquisa e o transfere para a linguagem matemática, de modo que seja criado um modelo matemático.

Quando se procura refletir sobre uma porção da realidade, na tentativa de explicar, de entender, ou de agir sobre ela – o processo usual é selecionar, no sistema, argumentos ou parâmetros considerados essenciais e formalizá-los por meio de um sistema artificial: o modelo. (BASSANEZI, 2009, p. 19).

A modelação matemática permite que fatos cotidianos sejam explorados e descritos matematicamente. Sendo assim, ela possibilita a apropriação do conceito do conteúdo matemático estudado a partir de fatos vivenciados, muitas vezes, pelos próprios estudantes. “A modelação matemática norteia-se por desenvolver o



conteúdo programático a partir de um *tema* ou modelo matemático e orientar o aluno na realização de seu próprio modelo-modelagem.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 18).

A elaboração dos modelos e a busca de solução para os problemas é um processo que necessita de criatividade, de conhecimentos matemáticos – geralmente adquiridos durante as aulas – e de conhecimentos acerca da realidade, tudo isso trabalhado em conjunto. Para descrever matematicamente um fenômeno da realidade, o modelador precisa interpretar o contexto do problema social estudado e distinguir qual conteúdo matemático melhor se aplica àquele problema, deste modo ele obterá um modelo matemático.

Nesta pesquisa o tema proposto para investigação e modelação matemática foi a violência contra as mulheres. Isto porque dados estatísticos mostram que no Brasil são muito altos os índices dessa violência e esse é um crime muito presente nas diferentes culturas do país. “Os dados divulgados pelo Monitor da Violência em 2019 indicam que a violência contra a mulher permanece como a mais cruel e evidente manifestação da desigualdade de gênero no Brasil.” (BUENO; LIMA, 2019, online).

Os casos de violência contra a mulher no Brasil continuam muito evidentes e perversos, circulando no cotidiano das pessoas de muitas formas. Enquanto isso, milhares de mulheres sobrevivem sem serem capazes de exercer seus direitos, pois o poder público ainda não consegue garantir a segurança das pessoas. Mesmo com as conquistas femininas, os governos ainda precisam melhorar suas políticas, para que estas conquistas sejam realmente asseguradas.



A escola e a educação como meio de construção do empoderamento feminino e prevenção da violência contra a mulher

No Brasil a violência contra a mulher, durante muitos anos, foi um assunto silenciado, muitos crimes cometidos ficaram impunes argumentando defesa de honra, outros eram apenas abafados pela cultura de inferiorização da mulher. No ano de 2018, o Brasil apresentou uma taxa de feminicídio superior à média mundial apresentada em 2017. A cada cem mil mulheres, quatro são mortas vítimas de violência e muitos desses crimes permanecem impunes. As políticas de segurança pública não conseguem assegurar a vida delas, mesmo em meio a tantas revoluções e inovações. “Todos os dias, um grande número de mulheres, jovens e meninas são submetidas a alguma forma de violência, no Brasil e no mundo” (DOSSIÊ VIOLÊNCIA CONTRA AS MULHERES, 2018, online).

A escola é um lugar de formação - ética, moral e curricular - de todos os envolvidos na comunidade escolar, tendo em vista a vida em sociedade. Desta forma, o ambiente escolar deve contribuir para a formação humana dos alunos, levando-os a demonstrarem integração e respeito ao próximo. E, apesar disso, há nos meios escolares indícios de violência que interferem no objetivo de formação para a cidadania.

Ademais, a comunidade escolar enfrenta problemas de violência que surgem da repulsa ao que é considerado diferente ou frágil. E a violência de gênero, em especial a violência contra a mulher, está entre as detectadas no espaço da escola. Em vista disso, é essencial que “[...] a escola seja não um espaço de reprodução, mas sim, um espaço de reflexão e transformação das crenças e dos valores que



discriminam e reforçam a desigualdade. Enfim que a escola seja um espaço democrático.” (SOUZA, 2004, p. 78).

Em vista disso, a tarefa da escola, de auxiliar na humanização do aluno, é um fator de prevenção da violência, de acordo com Souza (2004, p. 81), “[...] passa pelo redimensionamento da importância do papel da educação na problematização das relações de gênero (desde a família até a escola).” Destacando ainda que “A escola, conceituada como espaço democrático, deve tratar mais de perto esse assunto tão presente no cotidiano dos seus alunos e na vida dos próprios agentes educacionais (professores e funcionários).” (Ibid.)

A violência no contexto da sala de aula e da formação escolar voltada para a cidadania, quando trabalhada de forma conscientizadora, desenvolve nos alunos uma mudança de comportamento diante dos fatos ligados à sociedade. Isso faz com que eles busquem formas de integrar os colegas de modo igualitário, erradicando a exclusão e, promovendo a humanização. Assim, o combate à violência deve ser o principal objetivo da sociedade e a tarefa da escola é auxiliar na formação humana do aluno.

Contribuições da formação escolar no empoderamento feminino

O empoderamento, de acordo com o Dicionário Online de Português (Dicio), é: “[Por Extensão] Gíria. Passar a ter domínio sobre a sua própria vida; ser capaz de tomar decisões sobre o que lhe diz respeito: empoderamento das mulheres.” O empoderamento feminino surgiu com a necessidade de provar para a sociedade que as mulheres são capazes, tanto quanto os homens, de assumir responsabilidades que



envolvam tomadas de decisões que apresentem impacto para a vida em comunidade.

Indubitavelmente, a formação escolar tem um papel fundamental no processo de empoderamento feminino, pois, por meio da educação é que se torna possível conscientizar as pessoas de que mulheres e homens têm os mesmos direitos. Ao conseguir promover essa conscientização com a população, as mulheres se tornam empoderadas e, com isso, conseguem assumir papéis importantes na sociedade. O empoderamento de mulheres “[...] é o processo da conquista da auto-determinação.” (SARDENBERG, 2006, p. 2). E trata-se “[...] ao mesmo tempo, de um instrumento/meio e um fim em si próprio. O empoderamento das mulheres implica, para nós, na libertação das mulheres das amarras da opressão de gênero, da opressão patriarcal.” (Ibid.).

Desta forma, busca por conhecimentos sobre os direitos e deveres da vida em sociedade, incentivo para investimento na educação e capacitação profissional, combate à violência, conscientização e mobilização da população para ações que facilitam o empoderamento das mulheres são algumas das contribuições da formação escolar no empoderamento feminino. A garantia dos direitos iguais deve iniciar no processo educacional, incluindo meninos e meninas na garantia de erradicar os problemas da política sexista.



A Modelagem Matemática como metodologia de ensino com vistas à formação matemática e ao combate à violência contra a mulher: etapas da pesquisa

O processo de ensino e aprendizagem de Matemática, para a formação crítica, objetiva que os conteúdos estudados sejam utilizados para reflexão sobre atitudes relacionadas a fatos sociais. A Modelagem Matemática como metodologia de ensino, com vistas à formação matemática e ao combate à violência contra a mulher, proporciona o desenvolvimento do senso crítico do aluno, levando-o a refletir sobre suas ações diante deste fato enfrentado pela sociedade.

O objetivo do projeto foi identificar contribuições do uso da Modelagem Matemática como recurso metodológico no ensino de estatística para alunos de nono ano do Ensino Fundamental e caracterizar os benefícios de se ensinar matemática por meio da utilização de um problema social que faça parte da realidade do aluno, visando a contribuir com seu desenvolvimento crítico e com o raciocínio matemático. Com vistas a alcançar esse objetivo, a pesquisa se dividiu em sete etapas.

Na primeira etapa, fez-se o reconhecimento da turma por meio da observação das características e do nível de conhecimento matemático dos alunos, assistindo com eles a algumas aulas. Na segunda etapa, realizou-se um estudo teórico sobre Modelagem Matemática e sobre o tema "Violência contra a mulher". A terceira etapa foi o momento de elaboração do plano de aplicação da atividade experimental realizado de forma colaborativa com o professor regente.

Na quarta etapa, deu-se início à experimentação com a utilização das etapas de aprendizagem propostas na Modelagem Matemática, tendo como base as obras



de Biembengut e Hein (2007) e Bassanezi (2009). Neste trabalho tais etapas da modelagem foram organizadas em quatro fases chamadas estágios de aprendizagem. Logo, na quarta etapa da pesquisa aconteceu o primeiro estágio de aprendizagem que foi a introdução do tema, o diálogo no grupo e a apresentação da proposta de desenvolvimento do projeto com o tema “Violência contra a mulher”. Dessa atividade de introdução foram delineadas as perguntas que deveriam ser respondidas durante o projeto.

Na quinta etapa, iniciou-se o segundo estágio de aprendizagem por meio da matematização e modelação com análise do número de ocorrências policiais de violência contra mulher no período de 2006 a 2018 em Iporá. Fez-se a elaboração e aplicação de um questionário para uma amostragem de cinquenta por cento (50%) de todos os alunos de nono ano de Iporá que somaram 224 respondentes, compostos por 108 pessoas do sexo masculino e 116 do sexo feminino. Em seguida, os dados coletados foram organizados em tabelas e gráficos.

Com a análise dos gráficos produzidos, definiu-se uma ação que pudesse ser feita pelo grupo para contribuir com a diminuição dos casos de violência contra a mulher na cidade. A sexta etapa foi o terceiro estágio da aprendizagem em que ocorreu a verificação da resolução das questões de investigação e a culminância para divulgação. O momento de culminância do projeto aconteceu com a exposição dos resultados e realização de uma palestra para todos os alunos da escola.

Na sétima etapa, quarto estágio de aprendizagem, aconteceu a verificação da resolução das questões de investigação e a produção de relatórios reflexivos sobre os resultados obtidos na pesquisa e representados nos gráficos.



A atividade experimental e a discussão dos resultados

No que se refere às expectativas de aprendizagens com o desenvolvimento deste projeto, esperou-se que os alunos compreendessem como se dão a coleta e organização de dados, a construção de gráficos e a análise das informações em uma pesquisa estatística por meio do estudo do tema violência contra a mulher. Neste sentido, buscou-se identificar formas de usar a matemática como aliada para o combate à violência, fazendo um trabalho de conscientização e ressaltando a importância da valorização do empoderamento feminino.

Para isso, utilizou-se a modelagem matemática como recurso de ensino, percorrendo as etapas descritas por Biembengut e Hein (2007) e Bassanezi (2009), nas quais o trabalho foi organizado em quatro fases chamadas de *estágios de aprendizagem*.

Os estágios de aprendizagem utilizados na Modelagem Matemática

Para dar início ao projeto, apresentaram-se aos alunos os objetivos, expectativas de aprendizagem e a forma de avaliação que seria utilizada. Com isso, destacou-se a importância de utilizar os conteúdos estudados para analisar a realidade dos alunos e refletir sobre ela. Neste sentido, Skovsmose (2001, p. 38) salienta que "A educação deve ser orientada para problemas, quer dizer, orientada em direção a uma situação "fora" da sala de aula."

O primeiro estágio: Foi o primeiro contato dos alunos com o projeto e se deu na introdução do tema em estudo, delineamento das questões de problemas e o



estudo inicial em busca de informações para solução dos problemas. Para que os alunos fizessem uma reflexão inicial sobre as questões relacionadas à violência contra a mulher, o qual seria o tema proposto para estudo, promoveram-se discussões a partir de análises de letras de músicas que apresentam mensagens que retratam a banalização da violência contra a mulher, como por exemplo, “Esse cara sou eu” interpretada por Roberto Carlos que retrata um homem possessivo, contudo visto por muitas mulheres e homens como sendo um homem perfeito, “Maria Chiquinha” interpretada por Sandy e Júnior em que o feminicídio é tratado como coisa engraçada e, ainda, algumas músicas de Funk. Também foram analisadas músicas que incentivam o empoderamento feminino como “Respeita as Mina” interpretada por Kell Smith e “*Survivor*” de Clarice Falcão.

O debate foi mediado de forma que os alunos fizessem uma análise crítica e percebessem o que está nas entrelinhas das letras de muitas músicas e de como a violência contra a mulher é tratada como problema banal pela sociedade em geral. A partir daí apresentou-se a proposta de estudo do tema violência contra a mulher e empoderamento feminino.

Por meio da atividade de introdução foram delineadas as perguntas que deveriam ser respondidas durante o projeto: quais são os números que representam os dados policiais da violência contra a mulher em nossa cidade? Esses dados são compatíveis com as “ideias e valores dos adolescentes” estudantes dos nonos anos das escolas de Iporá sobre este assunto? Que ação poderia ser feita por este grupo para contribuir com a diminuição dos casos de violência contra a mulher em nossa cidade?



Uma vez delineadas as questões para investigação, deu-se início ao que Biembengut e Hein (2007, p. 13-14) chamaram de interação, em que se faz “[...] um estudo sobre o assunto de modo indireto (por meio de livros e revistas especializadas, entre outros) ou direto, in loco (por meio da experiência em campo, de dados experimentais obtidos com especialistas da área)”. Assim, dando início ao segundo estágio de aprendizagem.

O segundo estágio: Foi quando se deu a matematização, elaboração e estudo do modelo matemático e resolução das questões propostas que se dão em seguida à elaboração do problema. “É aqui que se dá a “tradução” da situação-problema para a linguagem matemática.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 14). Portanto, a matematização é o que permite a inserção do problema estudado nos conteúdos de matemática.

Para essa etapa, fez-se a apresentação da reportagem: “Primeiro trimestre de 2019 acumula 22 mil denúncias de agressão contra mulher | SBT Notícias (26/04/19)”; que mostra variáveis quantitativas de violência contra a mulher, instigando os alunos a identificarem o conteúdo matemático necessário para uma análise aprofundada do tema. Aos poucos os alunos foram observando que a estatística poderia ser utilizada para um estudo acerca da violência contra a mulher e suas consequências.

Abriu-se então uma discussão sobre como as soluções para as questões delineadas na atividade de introdução poderiam ser obtidas, de modo que fossem traçadas estratégias para alcançar essas respostas. Nesse estágio, foram definidas as ações e estratégias que seriam realizadas nas próximas atividades do projeto que serão descritas a seguir. Nesse momento, a mediação teve como finalidade



apresentar a produção e análise de dados estatísticos como proposta estratégica para a resolução das questões problema.

Com as questões a serem investigadas delineadas, as estratégias para obtenção de respostas já elaboradas e o conteúdo matemático já definido para a pesquisa, aconteceram, a seguir, algumas aulas para o estudo dos conceitos fundamentais da estatística básica sobre como coletar dados, analisar e interpretar informações obtidas em uma pesquisa. Daí partiu-se para a busca de resposta para as perguntas.

Primeira questão: *Quais são os números que representam os dados policiais da violência contra a mulher em nossa cidade?*

Para solucionar a primeira questão, o que o grupo propôs foi que se buscassem informações em órgãos específicos sobre o número de ocorrências registradas que se tratassem de violência contra a mulher. No decorrer da semana, o grupo buscou registros dessas informações na 7ª Delegacia Regional de Polícia Civil de Iporá GO. Em sala de aula, esses dados foram analisados juntamente com todos os alunos. Em seguida, foram orientados a construir uma tabela com os dados obtidos. A tabela 01 mostra o número de ocorrências de violência contra mulher, da 7ª delegacia Regional de Polícia Civil de Iporá.



Tabela 1: Ocorrências de violência contra mulher no período de 2006 a 2018

OCORRÊNCIAS POLICIAIS DE VIOLÊNCIA CONTRA A MULHER NA CIDADE DE IPORÁ E REGIÃO		
Ano	Nº de Ocorrências (Frequência Absoluta)	Frequência Relativa (%)
2006	12	1,6%
2007	40	5,5%
2008	48	6,5%
2009	50	6,8%
2010	30	4,1%
2011	63	8,6%
2012	71	9,7%
2013	56	7,6%
2014	65	8,9%
2015	54	7,4%
2016	63	8,6%
2017	90	12,3%
2018	91	12,4%
TOTAL	733	100%

Fonte: 7ª Delegacia Regional de Polícia Civil de Iporá GO.

Para a construção da tabela, trabalharam-se cálculos de porcentagem. Assim, explorou-se o cálculo da frequência absoluta total para, posteriormente, calcular:

$$FrequênciaRelativa(\%) = \frac{FrequênciaAbsoluta}{FrequênciaAbsolutaTotal} \cdot 100$$
 . Deste modo, os alunos encontraram a porcentagem referente ao número de casos registrados a cada ano.

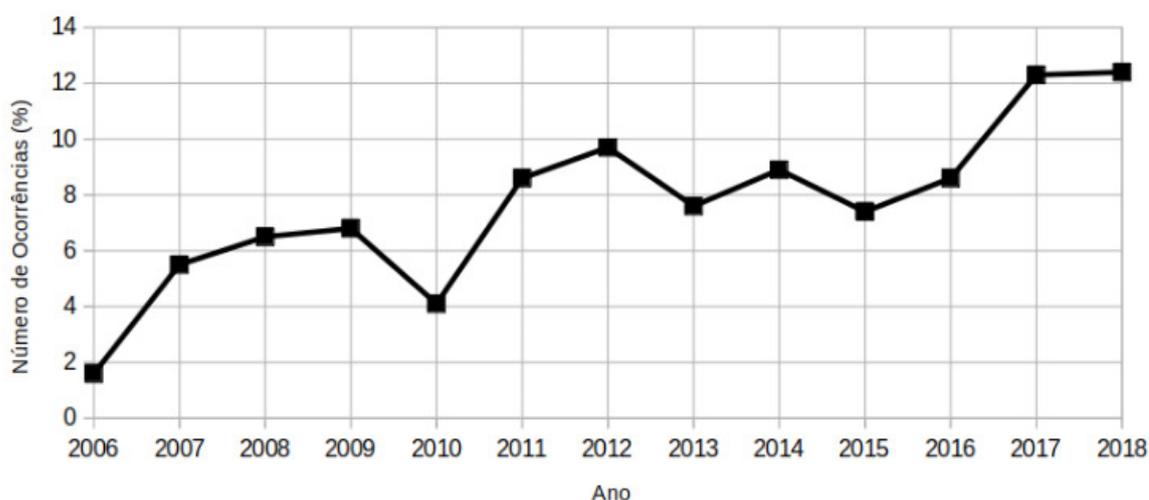
A partir da tabela completa, os alunos fizeram a construção de gráficos utilizando o valor da frequência relativa (%); desta forma, a situação estudada foi traduzida para uma linguagem matemática. "O objetivo fundamental do "uso" de



matemática é de fato extrair a parte essencial da situação-problema e formalizá-la em um contexto abstrato em que o pensamento possa ser absorvido com uma extraordinária economia de linguagem.” (BASSANEZI, 2009, p. 18). O gráfico 01 mostra a representação da frequência relativa calculada na tabela 01.

Gráfico 1: Ocorrências de violência contra mulher no período de 2006 a 2018

Ocorrências policiais de violência contra a mulher no período de 2006 a 2018 em Iporá



Fonte: 7ª Delegacia Regional de Polícia Civil de Iporá GO.

A construção do gráfico propiciou maior facilidade na visualização e análise dos dados representados. Desta forma, iniciou-se um debate em que os alunos identificaram que, exceto no ano 2010, a partir do ano de 2007 houve crescimento no número de ocorrências de violência contra a mulher. Assim, surgiu-se um questionamento: quais os motivos desse aumento no número de ocorrências registradas?

Para responder a esse questionamento, fez-se necessário pesquisar sobre a construção social do fenômeno da violência e, deste modo, observar que a violência contra a mulher é resultado de um longo histórico machista; assim, esse aumento no número de ocorrências não poderia representar o aumento real de casos de violência, já que a violência contra a mulher é um problema desde a antiguidade, quando não havia medidas protetivas para as mulheres como há hoje a Lei Maria da penha. Com a falta de medidas protetivas, as mulheres não tinham coragem para denunciar quando eram violentadas.

Assim, os alunos colocaram em discussão a Lei Maria da Penha, que entrou em vigor em 2006, ano inicial do período analisado, quando foi registrado um total de 12 ocorrências na cidade, o menor valor obtido. Concluíram que, por ser o primeiro ano da lei, mesmo com esta em vigor, muitas mulheres deixavam de denunciar as agressões e, em alguns casos circulados na mídia, é possível notar que, muitas delas, ficaram com medo das ameaças ou não tinham ainda conhecimento sobre como alcançarem de fato a proteção por meio do uso da lei.

Se, mesmo com a lei em vigor, as mulheres ainda tinham medo de denunciar, como elas foram incentivadas a confiar nas medidas protetivas ao ponto de aumentar os registros de ocorrências de casos de violência? Deste modo, foi colocada em pauta a divulgação feita pela mídia de massa, os movimentos feministas que buscam o empoderamento feminino. Com a lei Maria da Penha, esses movimentos tomaram força e passaram a incentivar mulheres a não tolerarem e denunciarem qualquer tipo de violência sofrida. Assim, ao serem encorajadas a tomarem a decisão de denunciar sem medo, as mulheres foram se empoderando.



Com esse debate, os alunos chegaram à conclusão de que o aumento no número de ocorrências de violência contra a mulher, no período analisado, não é pelo aumento real de casos, mas deve-se ao fato de que as mulheres ganharam voz e estão perdendo o medo. Desta forma, um número cada vez maior de mulheres passou a denunciar a violência sofrida.

Após a obtenção da resposta da primeira questão, passou-se à busca de solução para a segunda pergunta. Nesta, o que se buscou saber foi se há relação entre os altos índices de violência contra a mulher na cidade e as ideias e valores dos adolescentes sobre o que seja violência e os seus tipos e consequências individuais e sociais.

Segunda questão: *Os dados obtidos quanto aos índices de violência contra a mulher são compatíveis com as “ideias e valores dos adolescentes” estudantes dos nonos anos das escolas de Iporá sobre este assunto?*

Para obtenção de resposta para a segunda questão decidiu-se que seria feita uma pesquisa estatística amadora, com aplicação de um questionário para ser respondido por adolescentes, estudantes de nono ano, de Iporá. Para que, com uso dele, fossem construídos tabelas e gráficos estatísticos. Iniciou-se, assim, o processo de pesquisa. Elaborou-se o questionário que, em seguida, foi respondido por uma amostragem de 50% dos alunos de todas as turmas de nono ano de todas as escolas públicas da cidade.

Os próprios estudantes participantes do projeto foram às escolas, calcularam o número de alunos que responderiam em cada turma de acordo com a taxa de



amostragem pré-definida e aplicaram o questionário. Após a aplicação, fizeram a contagem dos dados, organizaram em tabelas, calcularam frequências absoluta e relativa e construíram os gráficos.

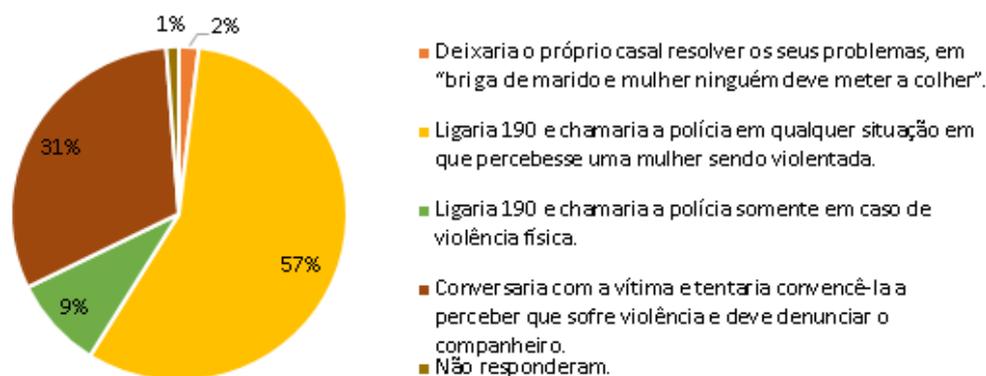
Nesse momento da matematização foram trabalhados conceitos de estatística como: população, amostra, variáveis (quantitativas e qualitativas), média, moda, mediana, tabelas, frequência absoluta e frequência relativa, porcentagem e tipos de gráficos. Os cálculos da frequência relativa foram os que estiveram em destaque porque estavam diretamente ligados à obtenção da resposta para a questão investigada pelos alunos.

A seguir estão dois dos gráficos analisados durante as aulas, referentes a algumas das respostas obtidas pelo questionário, com as discussões a respeito de cada uma. Para realizar as discussões, as turmas foram divididas em grupos e cada grupo ficaria responsável por apresentar os dados obtidos de uma questão para o restante da turma. Dentre os gráficos construídos, destacamos alguns a seguir. Os gráficos 02 e 03 retratam as informações obtidas na questão quatro do questionário. O objetivo dessas questões foi identificar qual seria a atitude dos alunos diante de uma situação de violência contra a mulher. Com os dados expostos, abriram-se as discussões.



Gráfico 2: Dados da quarta questão (Respostas do sexo Feminino)

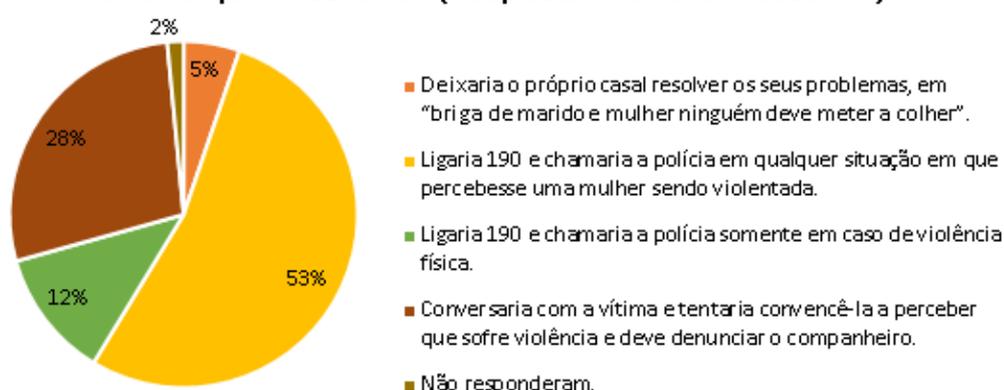
Se caso presenciar uma situação de violência contra a mulher o que você faria? (Respostas do sexo Feminino)



Fonte: questionário realizado pelos autores.

Gráfico 3: Dados da quarta questão (Respostas do sexo Masculino)

Se caso presenciar uma situação de violência contra a mulher o que você faria? (Respostas do sexo Masculino)



Fonte: questionário realizado pelos autores.

De acordo com os dados apresentados identificou-se que: *pouco mais da metade escolheria chamar a polícia para que o agressor seja levado à justiça* ao que os alunos concluíram que o motivo é por acreditarem que *não adianta chamar, pois dois dias depois ele é solto e pode fazer algo pior à pessoa que o denunciou*. Neste sentido, os alunos evidenciaram a precariedade da justiça em casos de violência contra a mulher, ressaltando que muitas mulheres deixam de denunciar o agressor por medo do que ele possa fazer depois que sair das mãos da justiça.

Os alunos também observaram que uma atitude importante para ajudar uma vítima de violência seria, nas respostas dadas, *conversar com a vítima e tentar convencê-la a perceber que sofre violência e deve denunciar o companheiro*; pois muitas vítimas de violência não denunciam por falta de conhecimento sobre seus direitos, por estarem inseridas em uma cultura machista, em que a depreciação da imagem da mulher é considerada normal. Apesar da importância desta atitude, poucos dos alunos que responderam ao questionário fariam isso.

Nas outras duas alternativas: “Deixaria o próprio casal resolver os seus problemas” e “Ligaria 190 e chamaria a polícia somente em caso de violência física”, a maior parte registrada era resposta do sexo masculino. Isso ressalta que as vítimas de qualquer tipo de violência receberiam mais ajuda das mulheres do que dos homens, os quais estariam negligenciando ajuda às vítimas.

Concomitante com a matematização, encontra-se a etapa da construção do Modelo matemático em que, para se “[...] concluir o modelo, torna-se necessária uma avaliação para verificar em que nível ele se aproxima da situação-problema representada e, a partir daí verificar também o grau de confiabilidade na sua utilização.” (BIEMBENGUT; HEIN, 2007, p. 15). Com todas as etapas concluídas e o



modelo já obtido, torna-se possível desenvolver o senso crítico do aluno, de modo que o mesmo consiga expressar sua opinião sobre o assunto com mais autoridade.

Após aplicar o questionário, efetuar a construção das tabelas, realizar cálculos estatísticos, construir os gráficos e analisá-los, a conclusão a que se chegou foi que os números que representam os dados policiais de violência contra a mulher em nossa cidade são compatíveis com as “ideias e valores dos adolescentes” estudantes dos nonos anos, das escolas de Iporá, sobre esse assunto.

Isso pode ser observado nas análises das discussões ao longo da realização do projeto. Durante as discussões a respeito dos dados policiais e das informações do questionário, os alunos conseguiram observar semelhanças nos assuntos discutidos. A dificuldade em denunciar o agressor, a falta de segurança nas medidas protetivas, a necessidade de incentivar o empoderamento feminino e garantir a liberdade das mulheres são algumas das compatibilidades encontradas nas discussões acerca dos dados policiais e do questionário sobre violência contra a mulher. Dessas conclusões partiu-se para a terceira questão.

Terceira questão: *Que ação poderia ser feita por esse grupo para contribuir para a diminuição dos casos de violência contra a mulher em nossa cidade?*

Com a análise dos gráficos produzidos, definiu-se uma ação que pudesse ser feita pelo grupo para contribuir para a diminuição dos casos de violência contra a mulher na cidade que foi o terceiro estágio na aprendizagem dos envolvidos e a sexta etapa da pesquisa.



O terceiro estágio da aprendizagem: A sexta etapa da pesquisa foi o terceiro estágio da aprendizagem na modelagem em que ocorreu a verificação da resolução das questões de investigação e a culminância para divulgação. O momento de culminância do projeto deu-se com exposição dos resultados e realização de uma palestra para todos os alunos da escola.

Para a última questão, a sugestão foi que se convidasse uma psicóloga ou policial para que realizasse uma palestra sobre o tema violência contra a mulher para os alunos da escola. Assim, a culminância desta pesquisa se deu por meio de uma palestra realizada na escola campo do projeto, falando sobre os tipos de violência contra a mulher no namoro, casamento e feminicídio, de modo a conscientizar os alunos sobre os direitos e deveres como cidadãos e as consequências da violência.

O principal objetivo da realização da palestra foi mediar informações sobre violência contra a mulher, levando em consideração o conhecimento que os alunos já tinham sobre o assunto e conscientizá-los sobre o impacto que suas ações causam na vida em sociedade.

O quarto estágio da aprendizagem: Na sétima etapa da pesquisa, deu-se o quarto estágio da aprendizagem na modelagem que foi a verificação da resolução das questões de investigação, a discussão final dos resultados e produção de um trabalho final sobre as aprendizagens em relação ao tema e aos conceitos de estatística.

A discussão final se deu com a produção de um texto, realizada pelos alunos, analisando os gráficos produzidos por eles de forma crítica, expressando suas opiniões acerca do tema em estudo. "O diálogo é importante e dar oportunidade para essa prática é uma estratégia que vem sendo mais e mais adotada. O objetivo



principal do diálogo é criar um ambiente menos inibidor para os ouvintes.” (D’AMBRÓSIO, 1996, p. 107). A partir da produção, cada grupo de alunos apresentou para o restante da turma a questão analisada por eles, promovendo assim uma discussão, momento em que todos puderam expressar sua opinião acerca dos dados obtidos e do tema da questão.

Considerações Finais

Os resultados mostram que a utilização da modelagem matemática e da matemática crítica como recursos metodológicos proporcionou um ambiente de aprendizagem com teor investigativo, em que os alunos tinham mais proximidade com o objeto de estudo. A modelagem possibilitou trabalhar conteúdos matemáticos, mesclando com uma porção da realidade, dando aos alunos a oportunidade de participar de um processo de pesquisa e coleta de dados.

O ensino da matemática por meio de situações-problema reais permite a formação humana dos alunos, dando-lhes a possibilidade de pesquisar e analisar matematicamente outros problemas sociais, a fim de buscar soluções para minimizar as consequências destes problemas. Assim, a utilização de um problema social nas aulas de matemática propiciou uma análise matemática crítica acerca do assunto, enfatizando os conceitos estatísticos e desenvolvendo, nos alunos, o raciocínio matemático e a criticidade para exercer a cidadania.

Durante as primeiras aulas realizadas, por meio do projeto, foi possível observar a dificuldade em manter o foco dos alunos, principalmente pelo fato de a aula depender muito da participação dos mesmos. Esse é um dos obstáculos relatado



por Bassanezi (2009), que pode ser observado durante as aulas com o uso da modelagem como recurso metodológico de ensino; a consequência disso é o ritmo da aula se tornar mais lento. Entretanto, a participação deles foi progredindo à medida que eram instigados a analisar, refletir e argumentar sobre o tema e como matematizá-lo.

Enfim, a utilização da modelagem matemática e da matemática crítica proporcionou, além do desenvolvimento crítico e do raciocínio matemático, o desenvolvimento humano e moral dos alunos. Ao relacionar o universo matemático com uma perspectiva de formação crítica a partir de situações reais, é importante que o professor procure mediar a relação entre os dois assuntos, de forma que as aulas não percam o foco. Assim, os conceitos matemáticos são assimilados pelos alunos, enquanto buscam possíveis soluções para problemas reais, a partir da análise crítica dos mesmos.

Referências

SOUZA, Leonardo Lemos de. A construção de modelos de gênero e sua problematização no contexto escolar. In M. F. Araújo; O. C. Mattioli (Orgs.), **Gênero e Violência** (pp. 17-35). São Paulo: Arte e Ciência. 2004.

BASSANEZI, Rodney Carlos. **Ensino-aprendizagem com modelagem matemática: uma nova estratégia**. 3. ed., 1ª reimpressão, - São Paulo: Contexto, 2009.

BIEMBENGUT, Maria Salett; HEIN, Nelson. **Modelagem matemática no ensino**. São Paulo: Contexto, 2007.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação matemática: da teoria à prática**. Campinas, SP: Papirus, 1996.



Dicionário Online de Português (Dicio). Disponível em:
<https://www.dicio.com.br/empoderamento/>. Acesso em: 02 out. 2019.

BUENO, Samira; LIMA, Renato Sérgio de. Dados de violência contra a mulher são a evidência da desigualdade de gênero no Brasil. **Monitor da Violência - G1**, março de 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/monitor-da-violencia/noticia/2019/03/08/dados-de-violencia-contra-a-mulher-sao-a-evidencia-da-desigualdade-de-genero-no-brasil.ghtml>. Acesso em: 03 set. 2019.

Empoderamento das mulheres. **Portal Vivendo a Adolescência**. Disponível em:
<http://www.adolescencia.org.br/site-pt-br/empoderamento>. Acesso em: 06 maio 2019.

MOYSÉS, Lucia. **Aplicações de Vygotsky à educação matemática**. 9. ed. - Campinas, SP: Papyrus, 1997.

PINAFI, Tânia. Violência contra a mulher: políticas públicas e medidas protetivas na contemporaneidade. **Governo do Estado São Paulo**, São Paulo, abril/maio de 2007. Disponível em:
<http://www.historica.arquivoestado.sp.gov.br/materias/anteriores/edicao21/materia03/>. Acesso em: 06 maio 2019.

SARDENBERG, M. B. Cecília. **Conceituando “Empoderamento” na Perspectiva Feminista**. 2006. 12 f. Artigo – NEIM/UFBA, Bahia, 2006.

SKOVSMOSE, Ole. **Educação Matemática crítica: a questão da democracia**. Campinas, SP: Papyrus, 2001.

SBT Jornalismo. **1º trimestre de 2019 acumula 22 mil denúncias de agressão contra mulher | SBT Notícias (26/04/19)**, abril de 2019. Disponível em:
<https://www.youtube.com/watch?v=DcsK7wLmgNk>. Acesso em: 10 maio 2019.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



CRENÇAS, CONCEPÇÕES E CONHECIMENTO DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA^{1,2}

BELIEFS, CONCEPTIONS AND KNOWLEDGE OF THE MATH TEACHER

Angelica Francisca de Araujo³

António Manuel Águas Borralho⁴

RESUMO

Neste estudo, trazemos uma discussão teórica sobre os conceitos de crenças, concepções e saberes do professor e elaboramos uma definição do que é concepção na formação inicial de professores. Refletimos sobre a influência das concepções na formação do futuro professor. O estudo apresentado é uma revisão da literatura. A discussão dos conceitos mostrou que o conhecimento faz parte das crenças do indivíduo, auxiliando na sua elaboração. As crenças são uma parte subdesenvolvida das concepções dos indivíduos. Identificamos que nas concepções elementos de conhecimento e crenças também estão presentes. Definimos as concepções de professores em formação inicial como uma construção que se dá quando se pensa em algo, na elaboração de uma estrutura cognitiva, um levantamento sobre o significado das coisas.

Palavras-chave: crenças, concepções, conhecimento, sistema de crenças, formação de professores.

¹ O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

² Este estudo é um recorte da tese **Comunicação Matemática: concepções e práticas letivas de futuras professoras dos anos iniciais** defendida em 28/02/2019.

³ Doutora/Universidade Federal do Oeste do Pará. E-mail: angelica.araujo@ufopa.edu.br.

⁴ Doutor/Universidade de Évora. E-mail: amab@uevora.pt.



ABSTRACT

In this study, we bring a theoretical discussion about the concepts of beliefs, conceptions and knowledge of the teacher and elaborate a definition of what conception is in initial teacher education. We reflect on the influence of conceptions on the formation of the future teacher. The study presented is a literature review. The discussion of concepts showed that knowledge is a part of the individual's beliefs, helping in their elaboration. Beliefs are an underdeveloped part of individuals conceptions. We identified that in the conceptions elements of knowledge and beliefs are also present. We define the conceptions of teachers in initial training as a construction that takes place when one thinks about something, in the elaboration of a cognitive structure, a survey about the meaning of things.

Keywords: beliefs, conceptions, knowledge, belief system, teacher training.

Introdução

O interesse no estudo das concepções e não das crenças ou do conhecimento de futuros professores se dá pelo fato de que as concepções, como nos mostram Ponte (1992) e Thompson (1992), são formadas de maneira individual e social, por isso englobam as experiências vivenciadas nos bancos escolares do ensino fundamental, médio e durante o curso de graduação. E essas concepções são fruto de tudo o que vivenciaram e influenciarão, positiva ou negativamente, a forma como irão se posicionar e perspectivar na profissão de professor de matemática.

Com o objetivo de fazer uma discussão teórica sobre os conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor e elaborarmos uma definição do que é concepção na formação inicial de professores adotando uma revisão sistemática da literatura como procedimento metodológico. A revisão de literatura ou pesquisa bibliográfica "é elaborada com base em material já publicado" (GIL, 2010, p. 29). De



acordo com Creswell (2010), existem alguns propósitos na revisão de literatura, como compartilhar os resultados de estudos semelhantes ao que se deseja realizar e preencher lacunas sobre um estudo ampliando estudos anteriores.

De forma objetiva este capítulo está organizado em três partes além das referências. Na primeira parte encontram-se algumas questões introdutórias. Na segunda, um breve histórico sobre o surgimento do referencial teórico, seguido uma discussão sobre conhecimento, crenças, sistema de crenças, distinções entre crenças e conhecimento e concepções. Na terceira parte levantamos algumas considerações à respeito da discussão realizada sobre os conceitos abordados.

Referencial Teórico

Breve histórico

Sobre o estudo das crenças, Thompson (1992) nos explica que, na década de 1920, houve um considerável interesse por parte dos psicólogos sociais no estudo da natureza das crenças e de sua influência nas ações dos indivíduos. Nas décadas seguintes, esse interesse diminuiu quase por completo. Essa diminuição é explicada, em parte, pelo surgimento do behaviorismo na década de 1930 e por problemas inerentes ao estudo das crenças. Na década de 1960, o estudo das crenças foi renovado de forma idiossincrática entre psicólogos. Em 1970, o advento da ciência cognitiva criou um lugar para esse estudo. As relações entre as crenças e as práticas foram abordadas inicialmente em 1972, no 2.º Congresso Internacional de Educação Matemática, nas palestras proferidas por Jean Piaget e René Thom, convidados especiais.



A década de 1980 foi testemunha do ressurgimento do interesse em crenças e do sistema de crenças entre estudiosos de diversas áreas, como psicologia, ciências políticas, antropologia e educação. Entre os educadores, o interesse pelo estudo das crenças e das concepções dos professores foi alimentado por uma mudança de paradigma nas pesquisas sobre o ensino. Essa mudança de paradigma teve início na década de 1970, tirando o foco de estudo do comportamento dos professores e passando a se concentrar no pensamento e nas decisões dos professores.

Desde então, diversas pesquisas buscam explicar, discutir e entender a importância das crenças, das concepções e do conhecimento na formação de professores e na prática de professores em sala de aula. Cury (1999, p. 2) faz uma revisão de pesquisas realizadas sobre crenças e concepções de professores de matemática, discutindo os diferentes significados atribuídos a esses termos pelos pesquisadores.

O interesse pelas concepções e crenças dos professores de Matemática a respeito dessa disciplina e a influência que tais concepções têm sobre suas práticas parece ter se originado, no início do século XX, nas preocupações dos psicólogos sociais que procuravam entender a influência das crenças sobre o comportamento das pessoas. (CURY, 1999, p. 2).

Esse pensamento corrobora as ideias de Thompson (1992), e os pesquisadores interessados em estudar as crenças dos professores devem considerar o conceito de crenças cuidadosamente, por uma perspectiva tanto filosófica quanto psicológica. As obras filosóficas podem ser úteis para esclarecer a natureza das crenças, enquanto os estudos psicológicos podem ser úteis na interpretação da



natureza da relação entre crenças e comportamento, bem como na compreensão da função e da estrutura de crenças.

Voltando às ideias de Cury (1999), vemos que a influência que as crenças e as concepções têm sobre as práticas dos professores e o desempenho dos alunos em matemática parece ser aceita pela maior parte dos que pesquisaram o assunto. “Alguns apontam uma influência direta das concepções sobre as práticas, outros consideram a existência de outros fatores sobre o trabalho docente, mas todos se preocupam em salientar a necessidade de realização de pesquisas sobre o assunto” (p. 3).

Os cursos de formação de professores deveriam proporcionar momentos para que as crenças desses futuros professores venham à tona e possam ser discutidas. Garcia (2010, p. 12) nos afirma que “a docência é a única das profissões nas quais os futuros profissionais se veem expostos a um período mais prolongado de socialização prévia”. O início do aprendizado da docência, podemos dizer, acontece de maneira informal, a partir da observação das aulas de professores experientes e da frequência em atividades de estágio.

Assim, a docência como profissão desenvolveu, ao longo dos tempos, características próprias “que influem na maneira como se aprende o trabalho docente e como este se aperfeiçoa” (GARCIA, 2010, p. 12). Essas influências são mais predominantes durante a formação inicial, já que os alunos das licenciaturas ainda estão num processo de construção de suas identidades profissionais. Essas influências contribuem para a elaboração e o refinamento das concepções desses futuros profissionais, visto que, durante a formação inicial, os futuros professores criam para si modelos e estratégias que usarão posteriormente em suas aulas.



Conhecimento

Falando de uma perspectiva epistemológica tradicional, uma característica do conhecimento deve atender aos critérios que envolvem cânones de evidência. As crenças, por outro lado, muitas vezes são realizadas ou justificadas por razões que não atendem a esses critérios e, portanto, caracterizam-se por uma falta de acordo sobre a forma de ser avaliados ou julgados. Thompson (1992) nos esclarece que, ao longo do tempo, as teorias podem mudar e, com o aparecimento de novas teorias que validem o que era considerado como crença, podem se tornar conhecimento e vice-versa.

Quando buscamos um conceito para conhecimento, encontramos em D'Ambrosio (2014, p.16) que "todo conhecimento é resultado de um longo processo cumulativo de geração, de organização intelectual, de organização social e de difusão, elementos naturalmente não contraditórios entre si e que influenciam uns aos outros". Conforme posto em D'Ambrosio (2014, p. 18, grifos do autor), o conhecimento está relacionado a um *ciclo vital* em que os *seres humanos* interagem com o seu meio ambiente quando executam uma ação: "essa ação se dá mediante o processamento de *informações* captadas da *realidade* [...]". Dessa forma, o chamado *processo de aquisição do conhecimento* se realiza em várias dimensões: sensorial, intuitiva, emocional e racional; elas se destacam por serem as mais reconhecidas e interpretadas pelas teorias do conhecimento. E a dimensão racional é aquela que prevalece no conhecimento científico.

De acordo com Ponte (1992), o conhecimento pode distinguir-se em três tipos que possuem características diferentes: o conhecimento científico, o



conhecimento profissional e o conhecimento comum ou vulgar. Assim, Ponte (1992) caracteriza: (a) conhecimento científico como aquele que também se apoia em crenças (de proposições não demonstradas). Há proposições não demonstradas que não são crenças, são verdades evidentes, como em alguns axiomas da geometria; (b) conhecimento profissional como sendo marcado por experiências práticas acumuladas num determinado domínio ou habilidade; e (c) conhecimento comum ou vulgar, que dentre todos é o menos exigente, uma vez que está baseado nos processos de socialização, juntamente com a interpretação de experiências mais imediatas.

Crenças

Com base em Thompson (1992), mostramos duas características das crenças, nas quais serão levados em consideração os traços pertinentes ao estudo das crenças dos professores. A primeira dessas características é que elas podem ser mantidas com vários graus de convicção, ou seja, independentemente da veracidade da sua convicção, o indivíduo considera o seu conceito como verdadeiro de forma mais ou menos branda. A segunda característica é o fato de que elas não são consensuais. Elas promovem uma disputa entre aqueles que pensam de forma diferente. Enquanto a disputa está associada às crenças, o conhecimento está baseado numa condição de verdade ou certezas.

Quando aborda as crenças, Richardson (1996, p. 105-106) nos diz que antropólogos, psicólogos sociais e filósofos contribuíram para a compreensão da natureza das crenças, visto que existe uma congruência de definição entre esses três



campos do conhecimento, na medida em que “as crenças são pensadas como entendimentos, premissas ou proposições psicologicamente mantidas sobre o mundo que são sentidas como verdadeiras”. Por isso, podemos dizer que elas não têm uma sustentação empírica e representam um aspecto das concepções.

Pajares (1992) nos mostra que o estudo das crenças é frequentemente visto como uma preocupação mais apropriada da filosofia ou dos aspectos ligados à religião, porém elas são um assunto de investigação legítima em diversos campos do conhecimento, como a medicina, o direito, a antropologia, a sociologia, a ciência política e a psicologia. Assim, o interesse pelas crenças particulares do sujeito, no nosso caso específico, do professor de matemática, é fundamental para compreender as complexidades do ensino e da aprendizagem em matemática.

Assim, a crença é vista como um tipo de conhecimento e tem uma forte composição avaliativa e afetiva ligada à percepção humana, que é influenciada pela memória episódica dos indivíduos, pelas experiências ou pelas fontes culturais de transmissão de conhecimento. As lembranças desses episódios desempenham um papel fundamental na prática dos professores. Dessa forma, as crenças influenciam o modo como os indivíduos caracterizam os sentidos do mundo. Como forma de exemplificar o contexto das crenças, Pajares (1992, p.310) nos cita que “meninos são melhores na matemática do que as meninas”, uma visão totalmente equivocada que relaciona o saber à questão de gênero.



Sistema de crenças

Visto como construído “livremente”, assim como o conceito de crenças usado por diversos pesquisadores (THOMPSON, 1992, p. 8), o sistema de crenças é o conjunto de convicções de um indivíduo, como por exemplo, um(a) aluno(a) de um curso de licenciatura. Esse sistema é dinâmico e se reestrutura ao longo do tempo, conforme o indivíduo confronta as suas crenças “contra a experiência”. Foram identificadas três dimensões do sistema de crenças: a primeira delas nos mostra que uma crença está sempre relacionada e interligada a outras já existentes. A segunda se relaciona ao “grau de convicção com que as crenças são realizadas ou a sua força psicológica” (p. 9). Dentro do sistema, as crenças podem ser vistas como centrais (são aquelas mais arraigadas ao indivíduo) ou periféricas (mais suscetíveis a mudança). E a terceira nos diz que as crenças são organizadas em grupos que se mantêm relativamente isolados de outros grupos, com a intenção de se proteger de outros conjuntos de crenças. Assim, as crenças permanecem dentro dos grupos que têm as mesmas convicções.

Pepin (1999) nos explica que a noção de sistema de crenças pode ser concebida como uma estrutura cognitiva, de natureza dinâmica, reestruturando assim as mudanças do indivíduo e avaliando suas crenças em relação às suas experiências. Como já vimos anteriormente, a noção de concepção está intimamente relacionada à de crença, significado, conceito e carga social de cada indivíduo.

De acordo com Cury (1999), por vezes as definições dos termos “concepção” e “crença” são conflitantes, apesar de serem usados por vários pesquisadores. Esse

conflito acontece pelo fato de as crenças serem uma parte “pouco elaborada” do conhecimento, mas que ajuda a compor as concepções dos indivíduos.

Distinções entre crenças e conhecimento

Por sua base em um sistema não formal de conhecimento, as crenças não exigem um consenso quanto à sua validade e adequação: “esta não-consensualidade implica que os sistemas de crenças são de natureza contestável, mais inflexível e menos dinâmica que os sistemas de conhecimento” (PAJARES, 1992, p. 311), por isso, as crenças são basicamente imutáveis e os sistemas de conhecimento, ao contrário das crenças, estão abertos à avaliação e ao exame crítico.

Embora seja conhecido que as crenças influenciam o pensamento do professor, como podemos verificar em Ernest (1989, p.252), quando ele diz: “tenho argumentado que as crenças dos professores de matemática têm um poderoso impacto sobre a prática do ensino”, o conhecimento deve ter prioridade sobre o afeto, uma vez que aquele é emocionalmente neutro e baseado em fatos concretos que podem ser questionados, argumentados e demonstrados: o conhecimento é fluido e evolui.

Pepin (1999, p. 129) nos diz que o que pode ser considerado como conhecimento, em dado momento, pode ser julgado como crença, em outro. Ou as crenças podem, com o tempo, ser aceitas como conhecimento. Essas rupturas podem ocorrer com apoio em teorias, visto que “ao longo do tempo, ‘teorias antigas’ são muitas vezes substituídas por ‘novas’”. Além disso, na educação há coexistência de teorias alternativas que explicam os processos de ensino e aprendizagem. Essa pode



ser uma explicação para a dificuldade de fazer a distinção entre crenças e conhecimento dos professores.

De acordo com Ponte (1992, p.192), “[...]o papel das crenças é muito forte, sendo apenas condicionado pelo grau de impregnação da cultura social pelo conhecimento científico e profissional e pelas vivências pessoais”. Por isso, em todo conhecimento, há uma intervenção das crenças. Quando perdemos a capacidade de formular raciocínios lógicos e definir conceitos com precisão, “entramos no domínio das crenças”. Ponte (1992, p. 192) ainda nos ensina que “[...] podemos ver as crenças como uma parte do conhecimento relativamente ‘pouco elaborada’, em vez de vê-los como dois domínios diferentes”. Nas crenças, percebemos a falta da empiria e a predominância de argumentos fantasiosos. E no conhecimento mais elaborado predominam “os aspectos experienciais”.

Richardson (1996) nos diz que existem três categorias de experiências que influenciam o desenvolvimento de crenças e conhecimentos sobre o ensino. E essas formas de experiência começam em diferentes estágios da carreira educacional do indivíduo. São elas: (i) as *experiências pessoais*: incluem aspectos da vida que entram na formação da visão de mundo. Crenças sobre o eu, sua relação com os outros e outras formas de entendimento pessoais, familiares e culturais. Essas experiências afetam as crenças de um indivíduo que, por sua vez, afetam o aprender a ensinar e o ensinar; (ii) as experiências com *escolaridade e instrução*, que têm como base suas experiências enquanto estudantes. Essas experiências originam convicções que se tornam de difícil mudança durante a formação de professores; e (iii) aquelas com o *conhecimento formal*, que é aquele entendimento que foi acordado dentro de uma comunidade de estudiosos como valioso e válido. Dentro deste tipo de experiência,



estão incluídos os assuntos escolares e o conhecimento pedagógico (conhecimentos da matéria em combinação com o entendimento de como os alunos aprendem).

Concepções

Com foco nos professores, Ponte (1992) nos informa que o interesse pelo estudo das concepções dos professores está baseado no pressuposto de que existe um substrato conceitual que foca no pensamento e na ação. Com a matemática não acontece de forma diferente: nossas concepções sobre esse conteúdo, que é ensinado e estudado desde a Antiguidade, são formadas de maneira individual e social, por isso a matemática possui uma imagem forte e suscita medos e admirações.

Portanto, as concepções estão intimamente relacionadas com o sentido que o indivíduo tem das coisas, ou seja, elas “têm uma natureza essencialmente cognitiva, atuando como uma espécie de filtro” (PONTE, 1992, p.185). Essa caracterização do sentido das coisas é importante na formação dos conceitos, mas pode ser uma barreira para enxergar novas possibilidades, uma vez que as concepções são formadas individualmente (resultado de experiências que o indivíduo carrega) e socialmente (a soma das experiências que carrega, com as de outros indivíduos). Assim, podemos dizer que as concepções englobam as crenças e o conhecimento.

Thompson (1992, p. 9) vê as concepções “[...]como uma estrutura mental mais geral, englobando crenças, significados, proposições de conceitos, regras, imagens mentais, preferências e similares”, ou seja, fazem parte de um sistema mais



amplo; e as crenças fazem parte deste, ou seja, a crença é um dos elementos que constituem as concepções.

Em um estudo realizado com professores da Educação Infantil, Moron (1999, p. 92) define concepções como:

[...] uma maneira própria de cada indivíduo ou de cada professor elaborar, interpretar, representar suas ideias e de agir. É construída a partir das experiências individuais que são influenciadas por uma série de variáveis do ambiente (conhecimentos, valores, experiência prática, componente emocional). (MORON, 1999, p. 92).

Moron (1999) considera uma série de variáveis que, juntas, constituem as concepções. Dentre elas, o “conhecimento” é a que nos chama mais atenção. De acordo com Thompson (1992), alguns pesquisadores concluíram que os leitores desconhecem o que são as crenças. Apesar da popularidade das crenças dos professores como um tema de estudo, o conceito de crença não foi tratado de forma substancial na literatura de pesquisa educacional. Uma explicação para essa escassez é a dificuldade de se fazer uma distinção entre crenças e conhecimento, uma vez que é frequente os professores tratarem suas crenças como conhecimento.

Considerações finais

Neste estudo discutimos os conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor, a seguir, descrevemos nossos entendimentos e reflexões sobre os conceitos. O conhecimento está diretamente relacionado ao saber das regras, dos conceitos, das generalizações e dos significados dos conteúdos; no caso



ora apresentado, dos conteúdos matemáticos. Para que um conceito seja considerado como crença ou conhecimento, vai depender das teorias vigentes no momento em que esse conceito estiver em voga. Assim, o conhecimento é uma parte das crenças do indivíduo, ajudando em sua elaboração.

As crenças são conceitos que o indivíduo possui acerca de determinado assunto que ele toma como verdade, porém ele não tem embasamento teórico ou científico a respeito do conceito por ele formulado. Como forma de exemplificar, podemos comparar as crenças à sabedoria popular, que é um conhecimento vulgar, baseado no achismo, no “eu acredito que”. Por isso, percebemos que as crenças estão relacionadas com as experiências vividas pelo indivíduo, em quem se acumulam as experiências pessoais positivas e negativas, a afetividade e sua relação com o meio. Por isso, as crenças são uma parte pouco elaborada das concepções dos indivíduos.

Muitas vezes, as definições de concepções estão associadas ao conceito de crenças. Essa associação se justifica pelo fato de que as crenças estão presentes na formação das concepções; assim, podemos dizer que nas concepções estão presentes também elementos do conhecimento e das crenças.

Com base na discussão realizada em torno dos conceitos de crenças, concepções e conhecimento do professor, definimos a forma como pensamos as concepções de professores em formação inicial. Então, adotamos as concepções de professores em formação inicial como uma construção que se realiza quando se pensa em algo, na elaboração de uma estrutura cognitiva, uma sondagem sobre o sentido das coisas.



Referências

CRESWELL, J. W. **Projeto de pesquisa:** métodos qualitativo, quantitativo e misto. 3. ed. Porto Alegre: Artmed, 2010.

CURY, H. N. Concepções e crenças dos professores de matemática: pesquisas realizadas e significado dos termos utilizados. **Bolema**, Rio Claro – SP, v. 12, n. 13, 1999.

D'AMBROSIO, U. **Educação matemática:** da teoria à prática. 23.ed. Campinas, SP: Papirus, 2014. (Coleção Perspectivas em Educação Matemática).

ERNEST, P. The impact of beliefs on the teaching of mathematics. In: ERNEST, P. (Ed.) **Mathematics teaching:** The state of the art. London: Falmer Press, 1989. p. 249-254.

GARCIA, C. M. O professor iniciante, a prática pedagógica e o sentido da experiência. **Revista Brasileira de Pesquisa sobre Formação Docente**, Belo Horizonte, v. 2, n. 3, p. 11- 49, ago./dez. 2010.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa.** 5. ed. São Paulo: Atlas, 2010.

MORON, C. F. As atitudes e as concepções dos professores de educação infantil com relação à matemática. **Zetetiké** – CEMPEM – FE/ UNICAMP, Campinas, v. 7, n. 11, jan.- jun., p. 87-102, 1999.

PAJARES, M. F. Teacher's beliefs and educational research: cleaning up a messy construct. **Review of Educational Research**, v. 62, p. 307-332, 1992.

PEPIN, B. Epistemologies, beliefs and conceptions of mathematics teaching and learning: The theory and what is manifested in mathematics teachers' work in England, France and Germany, 1999. **TNTEE Publications**, Suécia, v. 2, n. 1, p.127-146. Disponível em: <http://tntee.umu.se/lisboa/papers/full-papers/pdf/e4-pepin.pdf>. Acesso em: nov. 2016.

PONTE, J. P. Concepções de professores de matemática e processos de formação. PONTE, J. P. (Ed.). **Educação e matemática:** temas de investigação. Lisboa: Instituto de Inovação Educacional, 1992. p. 185-239.



RICHARDSON, V. The role of attitudes and beliefs in learning to teach. In: SIKULA, J. (Ed.). **Handbook of research on teacher education**. 2nd Ed. New York: Macmillan. 1996. p. 102-119.

THOMPSON, A. G. Teachers' beliefs and conceptions: A synthesis of the research. In: GROUWS, D. A. (Ed.). **Handbook of research on mathematics learning and teaching**. New York: Macmillan, 1992. p. 1-50.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



ENSINO E APRENDIZAGEM DA FUNÇÃO POLINOMIAL DO PRIMEIRO GRAU COM AUXÍLIO DO GEOGEBRA

TEACHING AND LEARNING THE POLYNOMIAL FUNCTION OF THE FIRST DEGREE WITH THE ASSISTANCE OF GEOGEBRA

Valdiron Robson Ferreira de Sousa ¹

Amábile Jeovana Neiris Mesquita ²

RESUMO

O presente trabalho tem o propósito de apresentar os resultados obtidos em uma experiência envolvendo o uso de tecnologias em especial ao Software do GeoGebra no processo de ensino e aprendizagem de Matemática. A pesquisa expõe o GeoGebra como um recurso didático no processo de ensino e aprendizagem do conteúdo de função polinomial do primeiro grau. A partir da literatura consultada, considera-se que a inserção das tecnologias no ambiente de ensino possibilita que os alunos construam seus próprios conhecimentos e assumam um papel ativo nesta construção, ou seja, colocam o aluno no centro do processo de ensino e aprendizagem. Buscando exemplificar sua utilização e benefícios em sala de aula, foi planejada e desenvolvida uma atividade para o estudo da função polinomial do primeiro grau, por meio do software GeoGebra. A proposta tem como objetivo principal a análise das variações dos coeficientes angular e linear, podendo assim evidenciar a utilidade desses coeficientes na função de primeiro grau. Essa pesquisa foi aplicada em uma turma de alunos do 1º ano do Ensino Médio do Colégio Estadual de Aplicação Professor Manuel Caiado da Cidade de Goiás (GO). A escolha do software GeoGebra se deve, em específico, às suas características serem apropriadas na análise do elemento algébrico e gráfico simultaneamente. A pesquisa é de cunho qualitativo e com uma abordagem dialógica e investigativa, para uma interação e colaboração dos

¹ valdironocara@outlook.com

² amabile.mesquita@ueg.br



estudantes durante o desenvolvimento da atividade e inserção dos mesmos em um ambiente de ensino diferente do tradicional.

Palavras-chave: GeoGebra. Abordagem Dialógica e Investigativa. Ensino e Aprendizagem. Função Polinomial do Primeiro Grau.

ABSTRACT

This paper aims to present the results obtained in an experiment involving the use of technologies, especially the GeoGebra Software, in the teaching and learning process of Mathematics. The research exposes GeoGebra as a didactic resource in the teaching and learning process of the polynomial function content of the first degree. From the literature consulted, it is considered that the insertion of technologies in the teaching environment allows students to build their own knowledge and assume an active role in this construction, that is, they place the student at the center of the teaching and learning process. Seeking to exemplify its use and benefits in the classroom, an activity was planned and developed for the study of the polynomial function of the first degree, through the GeoGebra software. The proposal has as its main objective the analysis of the variations of the angular and linear coefficients, thus being able to show the usefulness of these coefficients in the first degree function. This research was applied to a group of students from the 1st year of high school of the State College of Application Professor Manuel Caiado of the City of Goiás (GO). The choice of GeoGebra software is specifically due to its characteristics being appropriate in the analysis of the algebraic and graphic elements simultaneously. The research is qualitative and with a dialogic and investigative approach, for interaction and collaboration of students during the development of the activity and their insertion in a teaching environment different from the traditional one.

Keywords: GeoGebra. Dialogical and Investigative Approach. Teaching and Learning. First-degree Polynomial Function.

Introdução

Esta pesquisa tem como finalidade a apresentação de uma perspectiva para o ensino da função polinomial do primeiro grau a partir de construções experimentais em um ambiente informatizado, utilizando do *software* GeoGebra para auxiliar na



visualização e na compreensão dos gráficos, bem como na observação do seu comportamento quando ocorre a variação dos coeficientes da função. Esta interação permite ao aluno explorar um maior número de conjecturas em um espaço de tempo menor, desta forma, o mesmo pode pensar o que fazer em cada situação tendo como base outras experiências anteriores, compreendendo o processo algébrico e a representação gráfica como um movimento interligado, estabelecendo assim, estratégias de investigação.

Vivemos em uma sociedade que está em constante transformação e os aparatos tecnológicos de comunicação, informação e de produção estão cada vez mais presentes no cotidiano das pessoas, trazendo assim mais facilidades em diferentes ambientes como, por exemplo, na produção, segurança, comunicação, acessibilidade, transportes, entre outros. Portanto, com a educação não poderia ser diferente, e uma das ferramentas utilizada pelos professores é o computador. Esse aparato está sendo utilizado como recurso didático interativo podendo potencializar resultados. O computador encontra-se cada vez mais rápido e acessível, ganhando versões portáteis e com capacidade de processamento e armazenamento gigantesco. Da mesma forma, as conexões se ampliam e a internet ganha cada vez mais velocidade.

As tecnologias vêm trazendo um diferencial, que é a interação entre diferentes formas de se mediar o ensino. Segundo Valente (1999), existem duas possibilidades para se fazer uso do computador, sendo que a primeira é a de que o professor deve utilizá-lo para instruir os alunos e a segunda possibilidade é que o professor deve criar condições para que os alunos descrevam seus pensamentos, reconstrua-os e materialize-os por meio de novas linguagens. Nesse processo, o



educando é desafiado a transformar as informações em conhecimentos práticos para a vida. Esta pesquisa caminha para a segunda opção apontada por Valente (1999).

Esta pesquisa objetiva analisar a interação dos estudantes com o ambiente informatizado, compreender as potencialidades do *software* GeoGebra como recurso didático na sala de aula, avaliar o processo de ensino e aprendizagem da função polinomial do primeiro grau a partir de construções experimentais e dinâmicas em um ambiente informatizado e averiguar os processos durante a execução da atividade de campo como forma de avaliar a própria prática.

O questionamento que influi no planejamento, execução e avaliação desta pesquisa condiz em uma proposta de aula no laboratório de informática de modo a avaliar o GeoGebra como recurso didático na aula de matemática.

A investigação desenvolvida é de cunho qualitativa, sendo classificada como pesquisa de campo e, dessa forma, é possível observar em um determinado ambiente características próprias e denotar a respeito de possíveis ações de integração. De acordo com Demo (2002), em termos cotidianos, pesquisa não é um ato isolado, intermitente, especial, mas atitude processual de investigação diante do desconhecido e dos limites que a natureza e a sociedade nos impõem.

Nesse contexto científico, a investigação possui aspectos teóricos, metodológicos e práticos, transpondo o reducionismo do empirismo. Assim como afirma José Filho (2006), a realidade é interpretada a partir de um embasamento teórico, sem a pretensão de desvendar integralmente o real e possui um caminho metodológico a percorrer com instrumentos cientificamente apropriados.

Os dados da pesquisa possuem fontes primárias e secundárias, com aspectos teóricos, metodológicos e práticos. As fontes primárias consistem na atividade prática



necessária para fundamentar os aspectos teóricos e metodológicos presentes nas fontes secundárias de pesquisa.

Este trabalho analisa o GeoGebra como um recurso didático no processo de ensino e aprendizagem da função polinomial do primeiro grau, a fim de enriquecer discussões a respeito de recursos tecnológicos no processo de ensino e aprendizagem de matemática.

O material de estudo teórico e metodológico foi encontrado por meio da Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), Google Acadêmico e material impresso.

A instituição escolhida para realização do experimento prático foi o Colégio Estadual de Aplicação Professor Manuel Caiado da cidade de Goiás. Os alunos que participaram desta pesquisa foram os que cursavam o primeiro ano do ensino médio do período matutino.

O tempo destinado à oficina com os estudantes foi de três horas aulas, sendo duas destas cedidas pela professora regente e a outra pelo professor de Educação Física. A primeira aula foi utilizada para revisão do conteúdo e para o deslocamento dos alunos ao campus universitário Cora Coralina, já as duas últimas, foram destinadas à execução da atividade investigativa no *software* GeoGebra.

Desenvolvimento

Estamos na conhecida era digital, com isso podemos observar que os avanços tecnológicos presentes em nosso cotidiano são reflexos de um processo complexo do passado. Para ilustrar melhor adotemos a sociedade pré-revolução



industrial, que era uma sociedade tomada pela produção própria e sem muitos recursos. O filho de um lavrador se destinava a ser lavrador e o filho de um comerciante era designado a seguir com o negócio da família.

Com as mudanças nos meios de produção e a instalação de máquinas se fez necessário uma mão de obra qualificada para operar tais equipamentos e as escolas ficaram responsáveis em formar pessoas para esses trabalhos. Como o processo de operação de máquinas só exigia a reprodução de um movimento, isso resultou que as instituições não privilegiavam nada mais que a reprodução sem qualquer questionamento. Segundo Fiorentini (1995), as tendências tecnológicas nesse período condiziam com o fundamento tecnicista.

O modelo de ensino tecnicista tornou-se falido devido à intensa busca por conhecimento e liberdade, “[...] não é preocupação desta tendência formar indivíduos não-alienados, críticos e criativos, que saibam situar-se historicamente no mundo” (FIORENTINI, 1995, p 17). Com o advento das tecnologias todo o processo de ensino e aprendizagem se tornou mais próximo das pessoas, propiciando parte fundamental da responsabilidade de ensino em sua formação. Todos esses avanços tecnológicos colocaram a educação em um novo patamar. Segundo Gómez (2015), estamos na era da informação digital, por este motivo, somos considerados uma aldeia global com um acesso ao conhecimento de maneira “relativamente fácil, imediato, onipresente e acessível” (p. 14). Diante disso, este pesquisador reflete sobre o sentido da escola, entendendo-a como um cenário “de aprendizagem, onde os alunos investigam, compartilham, aplicam e refletem” (PÉREZ GÓMEZ, 2015, p. 29).

Desde os primórdios do ensino o professor tem sido o detentor do conhecimento, todavia as mudanças tecnológicas estão interferindo no processo de



ensino-aprendizagem. Conforme afirma Lévy “sua atividade será centrada no acompanhamento e na gestão das aprendizagens: o incitamento à troca dos saberes, a mediação relacional e simbólica, a pilotagem personalizada dos percursos de aprendizagem” (LÉVY, 1999, p. 171).

De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio (PCNEM), o uso de ferramentas computacionais dentro do ambiente escolar pode ajudar os alunos na realização de atividade exploratória e de investigação. Além disso, pode promover uma maior participação dos estudantes durante a aula. D’Ambrósio (2002), afirma que devemos substituir os processos de ensino que priorizam a memorização e no lugar desses, devemos estimular os alunos à participação nas aulas. Dessa forma, o uso de tecnologias no ensino, pode tornar um aliado importante para o desenvolvimento de uma nova prática pedagógica.

Para que esses objetivos do PCNEM sejam executados é necessária a adoção de novas metodologias de ensino. Isso ocorre no momento em que deixamos de usar somente ferramentas como o quadro negro, utilizando assim mecanismos lúdicos, dinâmicos e interativos, que podem levar o aluno a construir um modo significativo de pensar a Matemática. Conforme apresentado pela Base Nacional Comum Curricular (BNCC), no que é atribuído ao Ensino Médio, como um dos objetivos gerais do ensino de Matemática, deve-se “Usar as tecnologias digitais para descrever e representar matematicamente situações e fenômenos da realidade, em especial aqueles relacionados ao mundo do trabalho” (BNCC, 2016, p. 561).

A preocupação em tornar o aluno um sujeito ativo no processo de ensino e aprendizado trouxe para o ensino de matemática diversas pesquisas e projetos. Procurando trabalhar nessa perspectiva, é mais que necessário utilizar uma forma de



abordar os alunos, visto que não estão em sua maioria preparados para utilizarem a tecnologia na durante as aulas de matemática e, pensando nisso, é proposto uma abordagem dialógica e investigativa.

A abordagem dialógica proposta por Freire (1980) destaca-se por tornar o professor um agente no processo de ensino e aprendizagem e não um detentor do saber, possibilitando a criação de diálogo entre aluno professor e professor aluno. Segundo Freire a “educação padece da doença da narração. O professor fala da realidade como se esta fosse sem movimento, estática, separada em compartimentos e previsível.” (FREIRE, 1980, p.78-79). Para Freire, a necessidade de diálogo faz parte da natureza humana; é um fator central na vida das pessoas na medida em que, por meio dele, nos criamos e recriamos. Para promover nos estudantes uma aprendizagem libertadora, criadora de cultura e crítica em relação ao mundo, os educadores devem proporcionar um ambiente de diálogo, no qual são propostas perguntas a fim de uma compreensão do processo como um todo tendo em vista as relações do homem com o mundo.

A perspectiva investigativa surge na busca da mudança do cenário educacional, de um abandono ao paradigma do exercício citado por Alrø e Skovsmose como uma prática falida de se gestar o processo educacional, pois não permite ao aluno ter autonomia na aprendizagem, ou seja, ele não se torna sujeito ativo no processo. Os autores chegaram a esta conclusão após analisar uma prática comum no processo de ensino e aprendizagem de matemática, referidos por eles como paradigma do exercício. Essa prática consiste na supervalorização do erro e na figura do professor como um detentor de saber no qual é o único capaz de dar a



resposta correta. Outro fator citado pelos autores é que no paradigma do exercício não é objetivado o processo de construção, mas sim o resultado final.

Nas observações de salas de aula inglesas, Cotton (1998) notou que a aula de matemática é dividida em duas partes: primeiramente, o professor apresenta algumas ideias e técnicas matemáticas e, depois, os alunos trabalham com exercícios selecionados. Ele também observou que existem variações nesse mesmo padrão: há desde o tipo de aula em que o professor ocupa a maior parte do tempo com exposição até aquela em que o aluno fica a maior parte do tempo envolvido com resolução de exercícios. De acordo com essas e muitas outras observações, a educação matemática tradicional se enquadra no paradigma do exercício. Contrapondo essa problemática, Skovsmose aponta para a criação dos cenários de investigação.

Um cenário para investigação é aquele que convida os alunos a formularem questões e procurarem explicações contundentes. O convite não deve objetivar a pontuação ou premiação já que a proposta consiste em algo espontâneo e criativo e o aceite dos alunos ao convite feito pelo professor insere imediatamente nas questões que norteiam o cenário investigativo. Segundo Skovsmose “Dessa forma, os alunos se envolvem no processo de exploração. O “Por que isto ...?” do professor representa um desafio e os “Sim, por que isto ...” dos alunos indica que eles estão encarando o desafio e que estão procurando explicações.” (SKOVSMOSE, p.6).

O GeoGebra é um *software* de matemática dinâmica que permite fazer diversas manipulações algébricas propiciando assim, um ambiente no qual o estudante seja sujeito autônomo, criador do seu próprio conhecimento e crítico. A dinâmica oportuna uma facilidade na manipulação geométrica por meio de funções



tais como animar e o rastro. As ligações entre a janela de álgebra e o campo de visualização gráfica ocorrem de forma simultânea, facilitando a visualização das modificações ocorridas. Tudo isso permite tanto aos professores quanto aos alunos estudar conjecturas, testar possibilidades, estabelecer relações, investigar com riqueza de detalhes, formar e defender ideias com base em argumentação matemáticas.

De acordo com Gerônimo (2010), a característica fundamental desse *software* é que reúne recursos de Geometria, Álgebra e Cálculo, sendo assim possível a construção e manipulação de tabelas, gráficos, funções, pontos, vetores, retas, segmentos de reta, polígonos, entre outros. Dessa forma, o GeoGebra tem como benefício didático apresentação simultaneamente de diversas representações de um mesmo objeto que interagem entre si.

Este *software* foi desenvolvido para o ensino e aprendizagem de Matemática nos seus vários níveis de ensino (podendo ir da educação básica ao ensino universitário), é encontrado de forma gratuita na internet e está disponível em língua portuguesa. Foi criado em 2001 por Markus Hohenwarter como resultado de sua tese de doutorado na Universidade de Salzburg (Áustria).

Para a realização das atividades é necessário que os alunos tenham um conhecimento breve a respeito da função polinomial do primeiro grau e que também conheçam o *software* do GeoGebra. Com relação ao conteúdo, foi feita uma atividade antes e outra após a realização dos trabalhos com o *software* a fim de poder estabelecer uma análise dos fatos antes e depois da utilização do *software*. No momento da realização das atividades que fazem parte deste trabalho, os alunos já haviam estudado o conteúdo de funções com o acompanhamento da professora



regente em aulas expositivas, contudo, em questões conceituais, observou-se que apresentaram diversas dúvidas como o que interfere na função polinomial do primeiro grau a alteração do coeficiente angular.

Devido ao colégio não ter laboratório de informática foi necessário levar os alunos para o laboratório de informática da Universidade Estadual de Goiás, Campus Cora Coralina. O laboratório do Campus possui vinte computadores, um projetor, uma lousa digital e demais componentes eletrônicos. A ausência do laboratório de informática ou de profissionais habilitados para a manutenção é uma realidade presente em diversas escolas e colégios, e isso pode influir para que os professores sintam-se desmotivados, prejudicando assim o ensino, pois são poucos os alunos que tem computador em casa e nem todos que o possuem podem acessar a internet.

Ao desenvolver uma pesquisa que busca refletir sobre qualidade do ensino a partir de uma proposta de intervenção na escola, é fundamental a elaboração de uma atividade orientada a fim de analisar o conhecimento prévio dos envolvidos, para isso se faz necessária a utilização de uma avaliação diagnóstica. De acordo com Luckesi (2003), a avaliação diagnóstica consiste em uma possível interpretação de um momento real, comprometida com um viés pedagógico e histórico-crítico, uma vez que esta concepção está preocupada com a perspectiva de que o educando deverá apropriar-se criticamente de conhecimentos e habilidades.

O modelo de avaliação diagnóstica permite ao professor que a aplica observar os conhecimentos prévios dos alunos, podendo ser utilizada como um referencial para quando se pretende fazer alguma alteração no método de ensino. De acordo com Ribeiro (1999), as novas formas de se aprender são baseadas nos conhecimentos prévios dos envolvidos. Analisar o que o estudante compreende



permite ao professor observar dificuldades, recuperando aprendizagens que são fundamentais para a aquisição dos novos conhecimentos, e dessa forma influenciando para gerar cidadãos autônomos e criativos, capazes de defender suas ideias e opiniões com argumentação.

O conteúdo a ser explorado na atividade diagnóstica de modalidade pré-teste é função polinomial do primeiro grau. A elaboração das questões foi acompanhada tanto pela professora regente do colégio quanto pela minha professora orientadora deste documento. A atividade diagnóstica foi elaborada sem a identificação do aluno, somente com o preenchimento de data do dia da aplicação, as perguntas elaboradas foram diretas e contundentes em seu objetivo, não existindo a obrigação por parte do estudante em responder uma questão na qual ele desconhece qualquer possível resposta, dessa forma procura-se estabelecer uma relação na qual o aluno tem certa liberdade de dialogar a respeito do sentido que ele interpretou a questão.

Após a realização da atividade diagnóstica com os alunos no colégio, recolhi todo o material escrito e saímos para a realização da proposta de oficina no laboratório de informática da Universidade Estadual de Goiás. A distância entre o colégio e a universidade é pequena, por isso a direção permitiu o deslocamento dos estudantes. Após alguns minutos de caminhada chegamos à universidade e, nesse momento, aproveitei para apresentar aos alunos um pouco da estrutura da universidade até chegar ao laboratório de informática.

Adentrando no laboratório esperei que todos os alunos estivessem sentados para apresentar os profissionais responsáveis pelo laboratório de informática. Apresentações feitas já era hora de colocar em prática todo o planejamento de



utilização do *software* GeoGebra que se encontrava instalado nos computadores. Pedi para eles clicarem sobre o ícone duas vezes com o botão esquerdo do *mouse* para que assim pudéssemos trabalhar no *software*. Apresentei os comandos e as janelas de opções do GeoGebra fazendo assim uma familiarização dos estudantes com os comandos.

Após a familiarização, apresentei a proposta de construção aos alunos, pedindo a eles que construíssem um Sol, ou melhor, uma representação em forma de desenho com o *software*. É importante que o professor convide os alunos para participarem da realização da proposta inicial. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2005) esse é um momento relevante para “garantir que todos os alunos entendam o sentido da tarefa proposta e aquilo que deles se espera no decurso da atividade” (PONTE, BROCARD E OLIVEIRA 2005, p. 26).

Um aluno se manifestou dizendo que seria muito simples realizar o desenho utilizando folha e lápis, mas que não saberia como fazê-lo no computador. Aproveitei desta indagação para questionar aos demais estudantes a respeito de como poderíamos iniciar para realizar tal procedimento, porém não houve manifestação por parte dos estudantes. Sendo assim, perguntei qual era o formato de um sol, e, como em um sincronismo me responderam alguns que o sol tem forma de círculo. Partindo desta resposta, perguntei novamente como poderiam construí-lo utilizando o *software*, e após alguns segundos uma aluna respondeu que tínhamos em uma opção na barra de ferramentas semelhante a um círculo. Nesse momento, fui ao computador para mostrar aos demais o que ela havia percebido. A construção foi feita pela barra de ferramentas, pois os estudantes não tinham entendimento de como construir um círculo com base na sua lei de formação.



Durante o processo de execução da oficina contei com a colaboração da maioria dos estudantes que se mantiveram atentos às minhas falas, mas isso não influenciou totalmente, pois alguns estudantes não tinham facilidade de manusear o computador, possivelmente fruto da ausência de computadores na escola. A questão dos *smartphones* possuírem cada vez mais funções que antes pertenciam somente aos computadores pode influir na falta de prática com o mesmo, pois cada sistema operacional possui uma linguagem de programação e seus respectivos códigos para designação de funções são diferentes, logo o indivíduo acostumado com a linguagem de *smartphones* encontra, a princípio, dificuldades na linguagem utilizada no computador. Diante dessa problemática, tive que auxiliar muitos alunos nas suas dúvidas e com isso, causou aos demais certo constrangimento, pois sem o diálogo com o professor não conseguiram avançar na construção da atividade solicitada, que seria a construção do "Sol". Para nortear a construção dos estudantes pedi à professora regente que fizesse registros em foto do que os estudantes estavam produzindo, como mostra a FIGURA 1, pois não obtive sucesso em um aplicativo que tirava impressão da tela do computador.



FIGURA 1- Manipulação do *software* GeoGebra



Fonte: o autor.

A lousa digital estava com defeito no dia em que agendei o laboratório, devido a isso utilizei o quadro e os canetões para expor o que os alunos estavam construindo de uma forma algébrica. Ao perguntar aos estudantes o que deveria ser feito possibilitei a eles uma autonomia de se pronunciarem diante de uma problemática, contribuindo na construção do conhecimento pela sua base, o diálogo. Segundo Ponte, Brocardo e Oliveira (2005), quando incentivamos o aluno a participar da atividade por meio de uma abordagem investigativa é possível destacar “a diferença em relação às tarefas a que os alunos estão mais habituados”, geralmente tarefas com uma única resposta correta e com um caminho prévio a ser seguido. (PONTE; BROCARD; OLIVEIRA, 2005, p. 27). Devido a isso, muitos esperavam que eu dissesse a resposta correta enquanto outros tentavam solucionar o problema por conta própria, em suma, estavam demasiadamente acomodados a chegarem às conclusões pela visão de outra pessoa, um professor nesse caso.

Durante toda a execução da oficina com o GeoGebra, a postura tomada foi de um mediador próximo dos estudantes, que em muitos momentos acompanhava o desenvolvimento individual de cada estudante nas suas respectivas cadeiras.

Para a realização desta atividade, os estudantes tinham liberdade para personalizar as suas construções, não existia obrigatoriedade de um lugar específico no plano cartesiano. Esse momento está registrado, na FIGURA 2, assim como o momento no qual foi colocada uma inquietação de um estudante para toda a turma.

FIGURA 2- Construção algébrica no *Software*

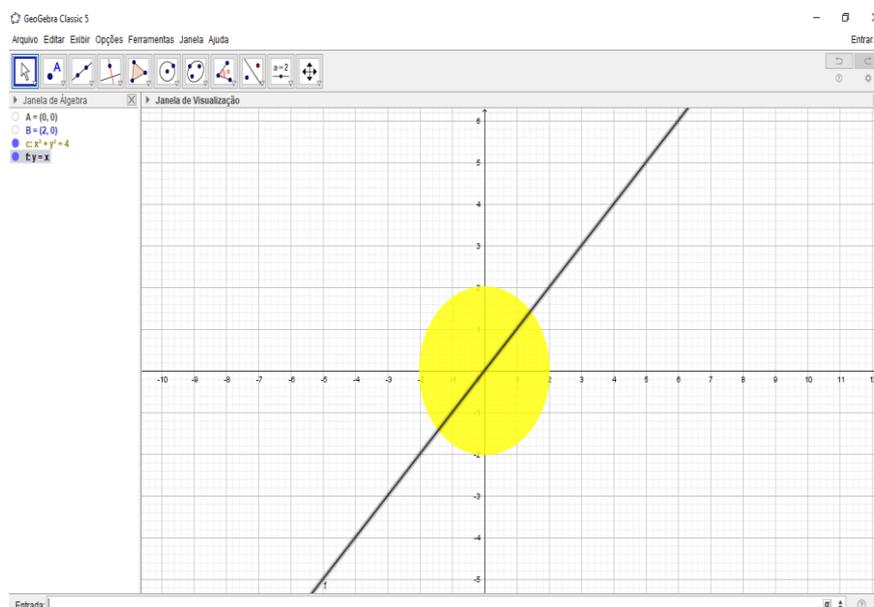


Fonte: o autor.

Após todos construírem o círculo perguntei, a cor do Sol e alguns diziam vermelho, outros falavam amarelo, então mencionei que poderiam escolher a cor da maneira que achassem melhor. Feita a construção inicial perguntei aos estudantes se não estava faltando nada, onde alguns alunos falaram que estava faltando os raios do Sol. O momento agora era de construção dos raios, e perguntei se eles achavam

algo na matemática parecido com os raios. Houve um momento de silêncio e posteriormente perguntei qual era a forma de um raio. Uma aluna falou que poderia ser uma reta, mas com um tom de dúvida, eis que redirecionei a pergunta à turma, “podemos dizer que os raios solares são uma reta?”. Após alguns segundos alguns responderam que uma reta poderia representar o que eles desejavam. Para a construção, perguntei aos estudantes como poderíamos fazer uma reta com apenas códigos e no momento nenhum deles soube responder. Então perguntei a eles qual é a lei de formação de uma função polinomial do primeiro grau, foi quando um aluno me descreveu a forma geral, onde a transferi imediatamente para o *software* mostrando para eles o resultado gráfico e perguntando se o resultado era o esperado. A FIGURA 3 ilustra o resultado encontrado utilizando o software.

FIGURA 3- Construção dos raios solares



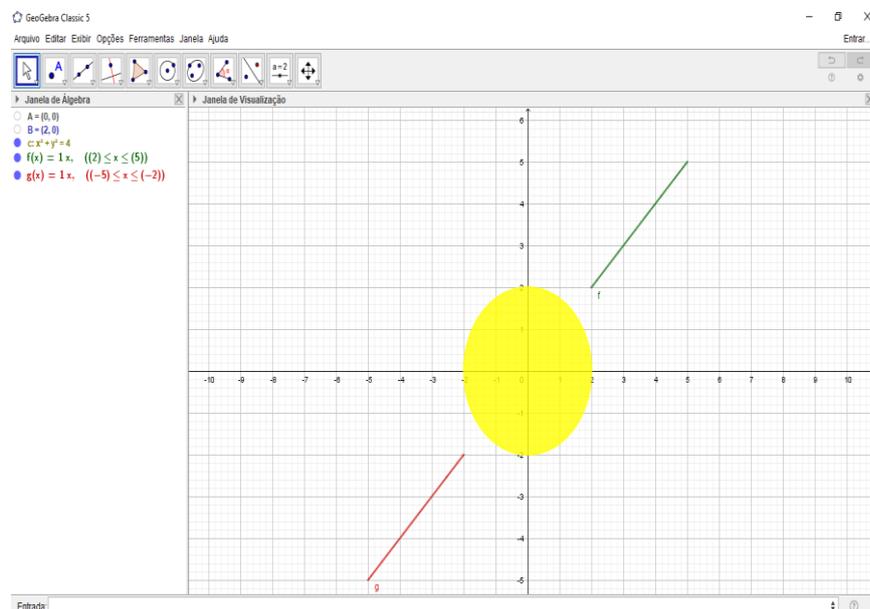
Fonte: o autor.

Após perguntar aos estudantes se o que foi construído estava de acordo com o que eles desejavam dois estudantes mencionaram que não queriam que aquele raio cortasse o círculo, mas que ficasse próximo e logo me perguntaram se isso era possível. Mediante o questionamento dos estudantes expliquei que o *software* tem uma função que permite a delimitação da função utilizando um valor máximo e um valor mínimo para o domínio. Como forma de registro, tirei uma impressão da tela para registrar esse momento que foi a construção dos raios solares que em suma exige compreensão dos coeficientes da função.

Nesse momento, aproveitei para explicar que quando falamos de domínio estamos ligando a informação aos valores de entrada, ou seja, aos valores da reta da abscissa (coordenada de um ponto, em um sistema cartesiano de coordenadas). Logo após, mostrei a eles que poderiam executar esse procedimento usando um comando no campo de entrada, escrevendo "função" por extenso e clicando na opção: Função (<Função>, <Valor de x Inicial>, <Valor de x Final>), conforme FIGURA 4.



FIGURA 4- Aperfeiçoamento dos raios solares



Fonte: o autor.

Como alguns alunos estavam com dificuldade para realizar os comandos fui auxiliá-los e mencionei com os demais que poderiam continuar fazendo suas construções com base nas funções que conhecem testando outras, e caso estivessem enfrentando dificuldades, solicitassem minha presença.

Durante a última fase de construção, houve um grande desgaste, pois haviam alguns estudantes com dúvidas e não eram todos que tinham domínio dos comandos no computador e menos ainda no GeoGebra. A atividade com o *software* não atingiu seu objetivo por inteiro, todavia, com as avaliações após a oficina e uma análise mais específica tornou possível estabelecer alguns pontos importantes para uma aula no laboratório de informática com o GeoGebra.

Considerações finais

Essa pesquisa analisou a utilização do GeoGebra na sala de aula onde desenvolveu uma atividade buscando desenvolver o conteúdo de funções polinomiais do primeiro grau. É perceptível que a tecnologia utilizada na educação oferece ao aluno requisitos necessários para uma aprendizagem matemática eficaz e consistente, podendo ampliar horizontes do saber quebrando barreiras físicas.

Durante a realização da pesquisa buscou-se unir aspectos teóricos e práticos por meio de uma experiência com relação aos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN). Dessa forma buscou-se temáticas que intensificasse teoricamente os atributos da tecnologia para a educação, realizando um recorte histórico de como a tecnologia vem sendo empregada no meio educacional. O uso do *software* de geometria dinâmica GeoGebra permite, segundo a pesquisa, um maior aproveitamento do tempo em sala de aula. Todavia uma questão de extrema relevância é que os alunos devem estar preparados para manusear o *software*, pois objetiva-se desenvolver conteúdos matemáticos por meio dele.

Tendo como base os resultados deste trabalho pode-se considerar que os estudantes, para alcançarem o objetivo desta, devem estar engajados em uma rotina de pesquisa, ou seja, estarem motivados a descobrir coisas novas por meio da escola, fortalecendo assim o vínculo entre os conteúdos das aulas expositivas e fazendo uma releitura da realidade. Devem, também, ter compreensão dos conteúdos de sala de aula para um melhor entendimento das linguagens do GeoGebra, sendo assim, capazes de fazer novas construções e conjecturas, desenvolvendo uma maior criticidade.



O professor também deve ter uma rotina de pesquisa, pois para se alcançar um bom resultado na utilização do *software* ele precisa ter compreensão do conteúdo estudado e de como utilizar o GeoGebra. Porém, deve ter compreensão dos fatores limitantes de ensino como, por exemplo, a disponibilidade de computadores para os estudantes, tendo assim os recursos básicos para manuseio do mesmo.

Por fim, os estudantes e o professor devem ter um conhecimento básico de computação, isso para que durante uma aula no laboratório de informática o professor não perca o foco explicando ou mesmo ensinando o seu manuseio.

Outro fator para ajudar no sucesso ou em uma possível atividade bem sucedida no ambiente tecnológico é a compreensão do *software* por parte dos estudantes e do profissional de educação. O professor bem preparado pode transformar a aula no laboratório em um ambiente riquíssimo na construção do conhecimento. Com os estudantes preparados para utilização do GeoGebra, atividades cooperativas podem ser elaboradas e dessa forma o conhecimento ser alavancado.

Analisando todos esses fatores é possível perceber que embora a aula no laboratório de informática foi bem aceita pelos estudantes do primeiro ano, a atividade não culminou no sucesso total, pois o tempo de execução foi curto tendo em vista a dificuldade de alguns estudantes em manusear o computador e conseqüentemente o *software*, em suma foram atingidos por uma pequena parcela dos estudantes e isso demonstra o quanto a ausência de um laboratório de informática influi em novas praticas pedagógicas. Quanto aos estudantes que conseguiram chegar ao objetivo final, que era manipular o software sabendo a



relação do coeficiente angular com a inclinação da reta, estes foram brilhantes em suas construções, pois como não teve a obrigatoriedade de seguir um padrão, podem ser observados inúmeros “raios solares” com inclinações diversificadas.

Com relação ao desenvolvimento do GeoGebra como uma ferramenta didática no auxílio do professor para desenvolver o conteúdo de função polinomial do primeiro grau a resposta obtida foi a esperada com base na literatura estudada, todavia se haver uma maior preparação dos estudantes a utilização do computador e do software certamente os objetivos serão alcançados em maior quantidade. Estimular o estudante a buscar fazer a descoberta própria acaba por ser tão importante quanto planejar atividade em um ambiente diferente da sala de aula tradicional e o desafio da década é criar condições para estimular estudantes. O GeoGebra pode ser uma ferramenta fundamental nesse processo, todavia é importante que os estudantes tenham conhecimento de como usar o computador e o *software* para que a atividade não seja desmotivante ou desagradável.

Referências

ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

BRASIL. BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR (BNCC). Segunda versão revista. Brasília, MEC/CONSED/UNDIME, 2016. Disponível em: <http://historiadabncc.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>

COTTON, T. (1998). **Towards a mathematics education for social justice**. [s.i.] (thesis, Ph.D).



D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Etnomatemática**: Elo entre as tradições e a modernidade. 2. ed.. Belo Horizonte: Autêntica, 2002. (Coleção Tendências em Educação Matemática).

DEMO, Pedro. **Introdução à Sociologia**: Complexidade, interdisciplinaridade e desigualdade social. São Paulo: Atlas, 2002.

FIORENTINI, Dario. Alguns Modos de Ver e Conceber o Ensino de Matemática no Brasil. **ZETETIKÉ**. Campinas: UNICAMP, ano 3, n. 4, 1-36 p., 1995.

FREIRE, Paulo. **Conscientização**: teoria e prática da libertação – uma introdução ao pensamento de Paulo Freire. 3 ed. São Paulo: Moraes, 1980.

GERÔNIMO, João Roberto; BARROS, Rui Marcos de Oliveira; FRANCO, Valdeni Soliani. **Geometria euclidiana**: um estudo com o software GeoGebra. Maringá: EDUEM, 2010.

JOSÉ FILHO, Pe. Pesquisa: contornos no processo educativo. In: JOSÉ FILHO, Pe. M; DALBÉRIO, O. **Desafios da pesquisa**. Franca: UNESP- FHDSS, p. 63-75, 2006.

LÉVY, Pierre. **Cibercultura**. 1. ed. São Paulo: Editora 34, 1999.

LUCKESI, Cipriano Carlos. **Avaliação da aprendizagem na escola**: reelaborando conceitos e recriando a prática. Salvador: Malabares Comunicação e Eventos, 2003.

PARÂMETROS CURRICULARES NACIONAIS, ENSINO MÉDIO. Disponível em: http://portal.mec.gov.br/index.php?Itemid=859&id=12598%3Apublicacoes&option=com_content&view=article. Acessado em: 08 jan. 2019.

GÓMEZ, Ángel Ignacio Pérez. **Educação na era digital**: a escola educativa. Tradução: Marisa Guedes; revisão técnica: Bartira Costa Neves. Porto Alegre: Penso, 2015.

PONTE, José Camelo; BROCARD, Joana Maria Leitão; OLIVEIRA, Henrique. **Investigações matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2005.

RIBEIRO, Vera Masagão. **Alfabetismo e atitudes**: Pesquisa com jovens e adultos. São Paulo; Campinas: Ação Educativa/Papirus, 1999.



VALENTE, José Armando. **Informática na educação**. Revista Pátio, ano 3, n. 09. Porto Alegre, maio/jul, 1999.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



ENTRE PRINCESAS E SAPOS: UMA SEQUÊNCIA DIDÁTICA UTILIZANDO A LITERATURA PARA ENSINAR MATEMÁTICA

BETWEEN PRINCESSES AND FROGS: A DIDACTIC SEQUENCE USING LITERATURE TO TEACH MATHEMATICS

Thayssa Pereira da Silva¹

Roseli Araujo Barros²

Renata Herwig de Moraes Souza³

RESUMO

O texto apresenta os resultados de um Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) em que se discutiu a literatura como estratégia metodológica para o ensino da Matemática nos anos finais do Ensino Fundamental, com base na elaboração/aplicação de uma sequência didática formulada a partir do livro *A Princesa e o Sapo*, de Jacob e Wilhelm Grimm. Partindo da leitura da obra, foram propostas algumas atividades objetivando a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão). Ademais, buscou-se a compreensão das situações propostas e o aprimoramento das habilidades de leitura e cálculo. Para seu desenvolvimento, optou-se por uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) a partir da pesquisa-ação (TRIPP, 2005) com enfoque narrativo (CLANDININ; CONNELLY, 2011), já que se buscou reflexões acerca da própria prática pedagógica. O desenvolvimento das atividades mostrou a possibilidade de abordar matemática e literatura de modo interdisciplinar, considerando o interesse dos alunos pelo

¹ Licenciada em Matemática/UEG. Docente dos anos iniciais. E-mail: thayssapereira895@yahoo.com.

² Doutora em Educação em Ciências e Matemática pela Universidade Federal do Pará/UFPA. Docente no Curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Estadual de Goiás/UEG. E-mail: roseliaraujo@hotmail.com.

³ Mestra em Ensino na Educação Básica pela Universidade Federal de Goiás/Cepae. Docente no Curso de Licenciatura em Letras da Universidade Estadual de Goiás/UEG. E-mail: renataherwig@hotmail.com



mundo da leitura e escrita. Além disso, que a conexão entre matemática e literatura incita no aluno para além do aprendizado, que se encontra no currículo escolar, desenvolvendo outras habilidades para o pensamento matemático.

PALAVRAS-CHAVE: Matemática. Literatura. Sequência didática. Ensino e Aprendizagem.

ABSTRACT

The text presents the results of a Course Conclusion Paper (CBT) in which literature was discussed as a methodological strategy for the mathematics teaching in the final years of the Elementary School, based on the elaboration/application of a didactic sequence formulated from the book *The Princess and the Frog*, by Jacob and Wilhelm Grimm. Starting from the reading of the work, some activities were proposed aiming at solving problems involving the four basic operations of Mathematics (addition, subtraction, multiplication and division). In addition, we sought to understand the proposed situations and improve reading and calculation skills. For its development, we opted for a qualitative research (BOGDAN; BIKLEN, 1994) from action research (TRIPP, 2005) with narrative focus (CLANDININ; CONNELLY, 2011), since reflections were sought about the pedagogical practice itself. The development of the activities showed the possibility of addressing mathematics and literature in an interdisciplinary way, considering the interest of students in the world of reading and writing. In addition, that the connection between mathematics and literature incites the student beyond learning, that is found in the school curriculum, developing other skills for mathematical thinking.

KEYWORDS: Mathematics. Literature. Didactic sequence. Teaching and Learning.



Delineando a História

Em meados de 2018, fomos convidados a participar de um projeto denominado Práticas Pedagógicas em Rede (PPR)⁴, desenvolvido pela Universidade Cruzeiro do Sul, em São Paulo, com o objetivo de promover a formação de professores e profissionalização do pedagogo baseadas na reflexão da/na prática educativa inclusiva. Nele, optamos por elaborar e desenvolver uma sequência didática (SD (para o ensino da Matemática envolvendo a literatura infantil nos anos iniciais. Para a elaboração da sequência didática, foi necessário entender as necessidades de aprendizado de cada aluno, para que cada etapa fosse realizada com sucesso e, assim, os alunos pudessem adquirir o máximo de conhecimento possível. Cabe destacar que o diagnóstico das necessidades tornou-se mais fácil, já que a primeira autora do texto atuava como docente em uma turma do segundo ano do Ensino Fundamental (EF), em uma escola pública de Fazenda Nova, Goiás.

A partir do livro *Meus Porquinhos*, de Audrey Wood e Don Wood, foi pensada e elaborada uma SD, com o objetivo de propor aos alunos a leitura e interpretação textual e resolução de problemas matemáticos. No decorrer das atividades, foi possível observar que houve “uma socialização dos alunos no ambiente escolar, levando em consideração as particularidades de cada aluno, despertando o interesse dos mesmos no mundo da leitura e escrita” (CRISTOVÃO; ALENCAR; BARROS, 2018, p. 114).

⁴ O projeto PRP foi criado em 2017 e possui cadastro no CNPq, no Diretório dos Grupos de Pesquisa Brasil-Lattes, sendo que seu objetivo é promover a formação de professores e profissionalização do pedagogo baseado na reflexão da/na prática educativa inclusiva. Em 2018, o PPR possuía a participação de docentes e discentes de ensino superior de sete estados, contando com a colaboração de 21 (vinte e um) alunos. (CRISTOVÃO; ALENCAR; BARROS, 2018).



A melhoria na aprendizagem dos alunos deixa clara a necessidade dos professores repensarem suas práticas pedagógicas enraizadas na formação matemática, buscando associá-las à literatura infantojuvenil. A interlocução entre as duas áreas é uma forma diferente e atrativa para se transpor e aprender o conteúdo, constituindo-se em uma “prática pedagógica aberta, atual, que permite à criança conviver com uma relação não passiva entre a linguagem escrita e a falada” (SMOLE, 1996, p. 2). Deste modo, a literatura surge à criança como “manifestação do sentir e do saber que permite a ela inventar, renovar e discordar” (p. 2).

Deste modo, o interesse pela temática nos levou a investigá-la num Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), em que se discutiu a literatura como estratégia metodológica para o ensino da Matemática nos anos finais do EF, com base na elaboração/aplicação de uma sequência didática formulada a partir do livro *A Princesa e o Sapo*, de Jacob e Wilhelm Grimm. Partindo da leitura da obra, foram propostas algumas atividades objetivando a resolução de problemas envolvendo as quatro operações básicas da Matemática (adição, subtração, multiplicação e divisão). Ademais, buscou-se a compreensão das situações propostas e o aprimoramento das habilidades de leitura e cálculo. Com essa perspectiva, a problemática de estudo foi assim delineada: *Como utilizar a literatura como estratégia metodológica para o ensino da Matemática?*

Com o propósito de responder à pergunta, optou-se por uma pesquisa qualitativa (BOGDAN; BIKLEN, 1994) a partir da pesquisa-ação (TRIPP, 2005) com enfoque narrativo (CLANDININ; CONNELLY, 2011), já que buscamos reflexões acerca da própria prática pedagógica.



A seguir, apresentamos o processo metodológico da pesquisa, destacando a metodologia empregada para a sua realização, bem como o aporte teórico que a embasou. Posteriormente, descreve-se a experiência realizada com os alunos, a partir da aplicação da SD para o ensino de Matemática envolvendo a literatura.

Matemática e literatura: que história é essa?

No cotidiano da sala de aula, tanto a leitura quanto a escrita devem ser estimuladas para que os alunos desenvolvam a imaginação, a criatividade e a compreensão dos conteúdos apresentados. Nesse contexto, Roedel explica que

A leitura e a escrita devem ser trabalhadas e estimuladas na escola (e fora dela) desde a educação infantil, pois desenvolvem não somente a oralidade e a escrita, mas também o imaginário, possibilitando as crianças (e os jovens) a lidar melhor com seus sentimentos e com suas angústias, além de desenvolver seu repertório de argumentação, análise e questionamento (ROEDEL, 2016, p. 2).

Assim, o trabalho e o estímulo à leitura auxiliam no controle das emoções, incentivando as crianças a “buscarem caminhos para resolverem os problemas que surgirem, a buscarem soluções, características que serão necessárias no seu dia a dia” (ROEDEL, 2016, p. 4).

Mas quais são os elementos fundamentais que envolvem a leitura? Menezes (2011) aponta que são três elementos básicos: (i) o leitor (aquele que tem um conjunto de conhecimentos prévios e habilidades no processo de leitura), (ii) o texto (material a ler); e (iii) o contexto (elementos externos ao texto que influenciam a sua



compreensão). O contexto colabora de maneira significativa na construção da leitura de mundo de todo sujeito. Aprender a ler e a escrever é, ao mesmo tempo, “aprender a ler o mundo, compreender o seu contexto, não numa manipulação mecânica de palavras mas numa relação dinâmica que vincula linguagem e realidade” (FREIRE, 1989, p. 7). Ademais, a interação do sujeito com o seu contexto permite a construção de leituras diversificadas do próprio mundo e de qualquer outro texto. Assim, é perceptível a relação entre texto, leitor e contexto, em que o leitor é o elo de construção de significados a partir de seu contexto e do texto.

Menezes (2011) afirma ainda que esta capacidade de leitura é essencial no trabalho que os alunos desempenham em Matemática, sobretudo, “quando resolvem tarefas matemáticas com suporte escrito”. Determinadas dificuldades dos alunos na resolução de problemas matemáticos estão atreladas justamente a dificuldades no nível da leitura e interpretação de enunciados.

A leitura a que fazemos menção não é aquela usada como capítulo introdutório de livros didáticos, trata-se de uma leitura que faz submergir em uma história, em que o aluno é instigado a “interpretar tudo o que foi escrito, a compreender o mundo, a realidade ao seu redor, aquela onde as capacidades são ampliadas e a percepção sobre a vida olhada de um ponto de vista diferente” (ROEDEL, 2016, p. 3).

A utilização de histórias não desenvolve apenas o aprendizado dos componentes curriculares, mas desenvolve também a criatividade do aluno. Deste modo, quando a prática da leitura é incitada e desenvolvida, o conhecimento se enriquece e, conseqüentemente, os alunos desenvolvem a capacidade de



interpretação e aprendizado em outras disciplinas que compõem a matriz do curricular escolar.

Estimular a leitura não é obrigação apenas do professor de Língua Portuguesa, mas de todos os profissionais que atuam na área da educação, inclusive do professor de Matemática ao propor a interpretação e resolução de problemas matemáticos. Algo afirmado por Menezes (2011) ao explicitar que um dos processos mais complexos realizados pela mente humana é a leitura e desenvolvê-la é fundamental para o ensino e aprendizado da Matemática, em especial, para a resolução de situações-problema.

Mas Matemática e literatura podem ser conectadas? Roedel (2016) responde ao afirmar que considera importante unir a Matemática com leitura e escrita, e que essa ligação pode contribuir e facilitar a compreensão de conceitos matemáticos não apenas para as crianças, porém, para todos os estudantes.

Como afirma Smole (2007), o professor, ao utilizar livros infantis, pode provocar, em seus alunos, pensamentos matemáticos através de questionamentos ao longo da leitura, ao mesmo tempo que ele se envolve com a história. A literatura é utilizada como um estímulo para que os alunos possam ouvir, ler, pensar e escrever sobre a Matemática, registrando sem nenhuma imposição a Matemática presente em uma determinada história. Com relação ao uso da literatura em sala de aula, Cunha (2017), fundamentando-se em Campos e Montoito (2010), afirma que ela desperta o interesse dos alunos, criando expectativas e os envolvendo emocionalmente, permitindo-lhes viver o jogo ficcional, possibilitando uma aproximação mais harmoniosa e significativa do aluno com o conteúdo a ser desenvolvido.



A conexão entre matemática e literatura é uma forma de incitar o ensino e o aprendizado da Matemática, já que, primeiramente, os alunos aprenderão o contexto em que o conteúdo aplicado estará e, na sequência, aprenderá a Matemática propriamente dita. Conforme Carneiro e Passos (2004), “a conexão da matemática com histórias infantis, além de transformar esse ensino tradicional, ainda provoca o desenvolvimento de habilidades matemáticas e da linguagem”. Smole (1997) garante que o elo entre leitura e Matemática pode estimular as crianças a:

- a) relacionar as ideias matemáticas à realidade, de forma a deixar clara e explícita sua participação, presença e utilização nos vários campos da atuação humana, valorizando assim o uso social e cultural da matemática;
- b) relacionar as ideias matemáticas com as demais disciplinas ou temas de outras disciplinas;
- c) reconhecer a relação entre diferentes tópicos da matemática relacionando várias representações de conceitos ou procedimentos umas com as outras;
- d) explorar problemas e descrever resultados usando modelos ou representações gráficas, numéricas, físicas e verbais (SMOLE, 1997, p. 13).

Assim, a literatura pode desempenhar um papel significativo no processo, e aprender Matemática pode se tornar mais satisfatório, uma vez que o ensinar e o aprender são processos bem complexos. Logo, por meio da conexão da Matemática com a literatura, os alunos são levados a entender, primeiramente, o contexto em que o tema abordado está inserido, facilitando no desempenho do aprendizado e no desenvolvimento das atividades.



Para Vasconcelos (1992), para que haja sucesso nesse método de ensino, os professores precisam se adaptar, o que gera certa “polêmica”, pois alguns professores ainda se mantêm “enraizados” em práticas habitualmente tradicionais. Para romper com tais práticas, é necessário que o professor reflita, elabore e pense no conteúdo que será ministrado, do mesmo modo no aluno que utilizará este material, para que o seu conhecimento seja construído de forma eficaz.

[...] é necessário todo um esforço para dar significação inicial, para que o sujeito leve em conta o objeto como um desafio. Trata-se de estabelecer um primeiro nível de significação, em que o sujeito chegue a elaborar as primeiras representações mentais do objeto a ser conhecido (VASCONCELOS, 1992, p. 3).

É importante ressaltar que a literatura pode e deve ser utilizada em qualquer etapa do ensino, interligada com o conteúdo a ser ensinado e com fatos cotidianos. Roedel (2016), apoiando-se em Nacarato (2015), reforça a ideia de que é importante propiciar situações que levem os alunos a perceber que é possível encontrar em simples textos da literatura infantil situações matemáticas. E, quando eles conseguem compreender essa relação, o interesse pela Matemática e leitura aumenta e, conseqüentemente, as atividades passam a ter maior significado.

Outra questão importante do trabalho com literatura é a possibilidade de um ensino interdisciplinar, pois promover um “ensino por gavetas, separando o Português da Matemática, não contribui, em nada, para essa necessária conexão de saberes, e em conseqüência, enfraquece a aprendizagem” (MENEZES, 2011, p. 68-69).

Para Roedel (2016), a história pode incitar o interesse do aluno, a partir do seu enredo, para diferentes componentes curriculares ao mesmo tempo, envolvendo-



os, promovendo a pesquisa de distintos conteúdos e temas de maneira interligada. O ensino contextualizado permite desenvolver uma série de habilidades, estimulando o interesse por diversos componentes curriculares, possibilitando através de “outros ângulos” compreender Matemática, História, Geografia, Política, Sociologia, sem mesmo tabelar a qual disciplina esse conteúdo pertence. O autor, com base em Abramovich (1997), destaca que, se os conteúdos ganham nomes e disciplinas específicas, o momento de aprendizado tende a se parecer mais com uma aula, deixando de ser literatura, de provocar prazer, e passando a ser Didática.

Contudo, é importante que o professor de Matemática reconheça a necessidade de mudar suas práticas pedagógicas, sendo fundamental que ele conheça distintas possibilidades de trabalho pedagógico e recursos metodológicos para que possa planejar e estabelecer sua prática de modo eficaz, buscando construir o conhecimento matemático.

Estimular a leitura e associá-la ao ensino da Matemática colabora na formação de alunos leitores, capazes de pensar e interligar a Matemática ao seu cotidiano. Quando o professor desenvolve essas possibilidades em sala de aula, permite que, a partir de uma narrativa, seja criado um momento propício para trabalhar as operações básicas, estimulando o interesse pelo aprendizado da Matemática. Nesse sentido, Roedel (2016) reafirma que a utilização da leitura nas aulas de Matemática abre possibilidades para trabalhar diversos conteúdos de forma contextualizada, facilitando a linguagem, demonstrando de forma prática a utilização da Matemática na vida de cada um.



Itinerários teóricos e metodológicos

Para o desenvolvimento da pesquisa, optou-se por uma metodologia de pesquisa qualitativa a partir da pesquisa-ação com enfoque narrativo. A pesquisa qualitativa, de acordo com Bogdan e Biklen (1994), apresenta cinco características: (i) A pesquisa qualitativa tem o ambiente natural como fonte direta de dados e o pesquisador como seu central instrumento; (ii) Os dados são predominantemente descritivos; (iii) A preocupação com o processo é muito maior do que com o produto; (iv) O “significado” que as pessoas dão às coisas e à sua vida são focos de atenção especial pelo pesquisador; (v) A análise dos dados tende a seguir um processo indutivo.

Para Tripp (2005), a pesquisa-ação educacional é, sobretudo, uma estratégia para o “desenvolvimento de professores e pesquisadores de modo que eles possam utilizar sua pesquisa para aprimorar seu ensino”, pois, quando o professor se torna um pesquisador, o seu desenvolvimento profissional evolui constantemente, pois ele não fica preso a teorias e ideias retrógradas. A pesquisa-ação, portanto, é valiosa, pois força o pesquisador a pesquisar sua própria prática, buscando (re)conhecer e transformar suas práticas docentes. O referido autor aponta que a pesquisa-ação deve ser contínua e não repetida ocasionalmente, porque não se podem repetir pesquisas-ação sobre a prática de alguém, mas deve-se trabalhar regularmente um aspecto dela para que possa ser modificada positivamente.

Conforme Clandinin e Connelly (2011, p. 18), a pesquisa narrativa é um “[...] processo dinâmico de viver e contar histórias, de reviver e recontar histórias, não somente aquelas que os participantes contam, mas aquelas também dos



pesquisadores". Sendo assim, a pesquisa narrativa busca compreender as experiências humanas, propiciando o estudo das histórias vividas e contadas.

Quando se fala em pesquisa narrativa voltada para a educação, ela se torna uma possibilidade, pois a educação e a vida estão interligadas, o que pode ser verificado pelo fato de que, sempre que aprendemos sobre educação, pensamos sobre a vida. Além disso, a vida é formada por fragmentos narrativos, marcados por momentos históricos, baseados em tempo e espaços (CLANDININ; CONNELLY, 2011). Nesse aspecto, os sujeitos vivem histórias que, ao serem contadas, reafirmam-se, modificam-se e engendram novas histórias. "As histórias vividas e contadas educam a nós mesmos e aos outros, incluindo os jovens e os recém-pesquisadores em suas comunidades" (CLANDININ; CONNELLY, 2011, p. 27).

Ao narrar os fatos, de modo oral e/ou escrito, o professor identifica aqueles que foram construtivos na sua formação num campo de reflexão, de tomada de consciência e de sentidos atribuídos à sua "[...] formação ao longo da vida, dos conhecimentos adquiridos e das análises e compreensões empreendidas sobre a sua vida, do ponto de vista psicológico, antropológico, sociológico e linguístico que a escrita de si e sobre si exige[...]" (SOUZA, 2006, p. 88). Ademais, quando um sujeito relata os fatos vividos e percebidos por ele, (re)constrói a trajetória percorrida atribuindo novos significados a ela. A narrativa não é a verdade literal dos fatos, mas, antes, é a interpretação que deles faz o sujeito que narra, que pode assim transformar a si mesmo e a própria realidade.

Ao explorar o campo de pesquisa, com o objetivo da escolha dos alunos para participar da investigação, selecionou-se uma turma de sexto ano do EF em uma escola pública do interior do Estado de Goiás. A escolha se deu em função da



quantidade de escolas públicas que recebem alunos do EF na localidade investigada, isto é, apenas 2 (duas) escolas.

Num primeiro momento da pesquisa, entramos em contato com o grupo gestor da escola investigada, por meio da coordenação pedagógica, sendo explicitados os principais objetivos da investigação. Após a aceitação desta, foi o momento de apresentar a proposta para a professora titular da turma, que foi indicada pela própria coordenação pedagógica. A partir do diálogo, buscou-se compreender quais os conteúdos que estavam sendo trabalhados, quais as maiores discrepâncias e dificuldades dos alunos e, além disso, os conteúdos que a professora gostaria que fossem abordados com a turma. Acredita-se que esse momento foi um dos mais importantes da pesquisa, pois possibilitou que a professora expressasse seus receios e aprendesse que é possível trabalhar sequências didáticas em turmas dos anos finais do EF. Ademais, a partir de nossa experiência enquanto docente dos anos iniciais do EF, sabemos que, ao trabalhar uma sequência didática em uma turma, deve-se procurar introduzir um novo conteúdo ou reforçar outro já trabalhado.

A sequência didática é aplicada como uma estratégia metodológica para que o aprendizado possa ser concretizado, sendo vista como “um conjunto de atividades ordenadas, estruturadas e articuladas para a realização de certos objetivos educacionais, que têm um princípio e um fim conhecidos tanto pelos professores como pelos alunos” (ZABALA, 1998, p. 18).

Em relação à sequência didática de modelo tradicional, Zabala (1998, p. 54) a descreve em quatro fases, ou seja, “comunicação da lição; estudo individual sobre o livro didático; repetição do conteúdo aprendido e julgamento (nota do professor ou



professora)”. Desse modo, promove-se a interação dos alunos, ajudando-os a compreender o conteúdo apresentado, concretizado por meio de atividades. Além disso, pode-se retomar o que lhes foi ensinado nas aulas, tornando possível ao professor fazer uma avaliação dos seus alunos e da sua prática pedagógica. Isso permite

[...] introduzir nas diferentes formas de intervenção aquelas atividades que possibilitem uma melhora de nossa atuação nas aulas, como resultado de um conhecimento mais profundo das variáveis que intervêm no papel que cada uma delas tem no processo de aprendizagem dos meninos e meninas. (ZABALA, 1998, p. 54).

A professora aceitou participar da pesquisa, pedindo que disponibilizássemos alguns textos sobre sequência didática, para que pudesse fazer a leitura antes de dar início à pesquisa. Os textos foram selecionados e entregues à professora.

A turma escolhida para a realização da pesquisa é composta por 22 (vinte e dois) alunos do sexto ano, sendo 11 (onze) meninos e 11 (onze) meninas. A faixa etária da maioria dos alunos está entre 10 (dez) e 12 (doze) anos. A escolha se deu pela própria professora, participante da pesquisa.

Ao planejar uma sequência didática, deve-se realizar de antemão uma análise da turma em que ela será desenvolvida. Assim, acompanhamos a professora em duas aulas, sendo possível perceber que a turma tinha dificuldades em associar a Matemática com o seu cotidiano. A turma também era bastante indisciplinada, embora a coordenação tenha relatado que possuía um bom nível de comprometimento e participação nas aulas.



A sequência didática foi elaborada obedecendo a três objetivos: (i) Compreender a relação entre a leitura e a Matemática; (ii) Reconhecer e aplicar as propriedades das operações (comutativa, associativa, distributiva) com números naturais e; (iii) Resolver situações-problema de adição, subtração e multiplicação. Enfim, após a definição dos objetivos, organizou-se o material a ser utilizado: (i) o livro; (ii) o papel A4 para produção das histórias literárias. E, por fim, aplicou-se a sequência didática com a turma.

Após termos o público-alvo da pesquisa já preestabelecido, foi o momento de optar pela história literária a ser utilizada, sendo escolhido o livro *A princesa e o sapo*, escrito por Jacob e Wilhelm Grimm. A escolha do livro se deu por constar do Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás⁵, que determina que um dos gêneros textuais a serem trabalhados é o conto de fadas. Ademais, o livro mencionado é um conto bastante conhecido, o que facilitaria o trabalho do professor.

Acordamos que as atividades elaboradas seriam aplicadas nos dias 3 (três) e 4 (quatro) do mês de junho de 2019. A data foi escolhida estrategicamente, pois escolhemos desenvolver a sequência didática na metade do bimestre letivo para fechar alguns conteúdos e introduzir os demais.

⁵ O Currículo de Referência da Rede Estadual de Educação de Goiás é um documento que contém os conteúdos a serem trabalhados em cada ano, desde o primeiro ano do EF ao terceiro ano do EM. Nele, os conteúdos estão distribuídos por bimestres e pelas diferentes disciplinas por áreas.



Era uma vez uma princesa e um sapo

Segundo Berti (2005, p. 13), as crianças possuem um ritmo próprio de desenvolvimento e aprendem por meio das “respostas ativas e das experiências”. Em vista disso, “começa a nascer, a nível mundial, um movimento em favor de uma nova Educação Matemática”, que busque ensinar a partir da contextualização. Uma possibilidade a ser considerada é o uso da literatura infantil, já que, através dela, podemos alfabetizar e ajudar as crianças a desenvolver o gosto pela leitura. Sendo assim, estas podem imaginar e, ao mesmo tempo, aprender Matemática.

Ao inserir a literatura nas aulas de Matemática, pode-se contribuir para uma mudança no “ensino tradicional da Matemática, pois, em atividades deste tipo, os alunos não aprendem primeiro a Matemática para depois aplicar na história, mas torna-se possível explorar a Matemática interagindo com a história ao mesmo tempo” (SMOLE, 1996, p. 2). Ademais, a literatura como estratégia metodológica pode tornar o ensino “desafiante e lúdico para as crianças pensarem sobre algumas noções matemáticas e, ainda, servir como um complemento para o material tradicionalmente utilizado nas aulas: a lousa, o giz e o livro didático” (SMOLE et al., 2007, p. 2).

A partir desta perspectiva, procuramos refletir acerca da elaboração/aplicação de uma sequência didática com uma turma de alunos do sexto ano do EF, envolvendo literatura e Matemática. Ao unir essas duas áreas do conhecimento, buscou-se possibilitar aos alunos desenvolver a imaginação, tornando-os aptos a compreender um texto, resolver problemas matemáticos e, principalmente, compreender a relação entre literatura e Matemática.



Compreender tal relação se deu a partir de fundamentação teórica pertinente ao assunto, em seguida, desenvolveu-se a investigação por meio de uma pesquisa-ação. Conforme Tripp (2005), a pesquisa-ação pode ser vista como uma estratégia para o desenvolvimento de professores e pesquisadores de maneira que eles empreguem sua investigação para aprimorar seu ensino. Ou seja, ao investigar sua própria prática, ele busca transformar suas práticas docentes e, ao fazer isto, seu desenvolvimento profissional evolui de modo constante, deixando para trás teorias e ideias retrógradas.

A sequência didática foi aplicada no início de junho de 2019, tendo início às 12h00min. Inicialmente, nos apresentamos à turma, explicando a relevância da pesquisa, discutindo cada uma das etapas que seriam realizadas nas aulas. O momento foi importante, pois foram apresentados os objetivos da aula, o conteúdo a ser abordado e quais os objetivos de aprendizado. Quando o professor aponta as etapas a serem desenvolvidas e o cronograma das aulas com os alunos, eles têm certa noção do que esperamos que aprendam a partir dela.

Em seguida, convidamos quatro alunos para lerem a história da *Princesa e o sapo*. Este foi um momento de descontração e, como vivemos em uma sociedade em que a mulher está ganhando seu espaço, houve questionamentos tais como: *Por que a princesa precisava de alguém para pegar a bola?*, *Por que ela se casou com o príncipe? Havia necessidade?* e *Qual a relação da Matemática com essa história?* O último momento foi de explicar à turma a relação da Matemática com o cotidiano e, de modo específico, a conexão entre Matemática e literatura. Neste momento, houve um diálogo bem produtivo, no qual todos compreenderam os números e numerais não explicitados na história. Foi possível perceber o tempo, já que, por meio da



leitura, trabalhou-se o tempo cronológico, fixando em qual dia, mês e ano a história se passou, por quanto tempo a princesa ficou chorando à beira do lago, etc. Também foi abordada a profundidade do lago em que a bola caiu, sendo discutidas noções de medidas, no caso, o Metro. Um dos pontos relevantes destacados pelos alunos foi noção de ética, no momento em que a princesa fugiu do sapo, deixando de cumprir sua palavra.

Foi perceptível o entusiasmo e interesse dos alunos para realizar esse trabalho. Além disso, apesar de alguns alunos não se manifestarem e não interagirem como esperado, estavam atentos ao desenvolvimento das atividades.

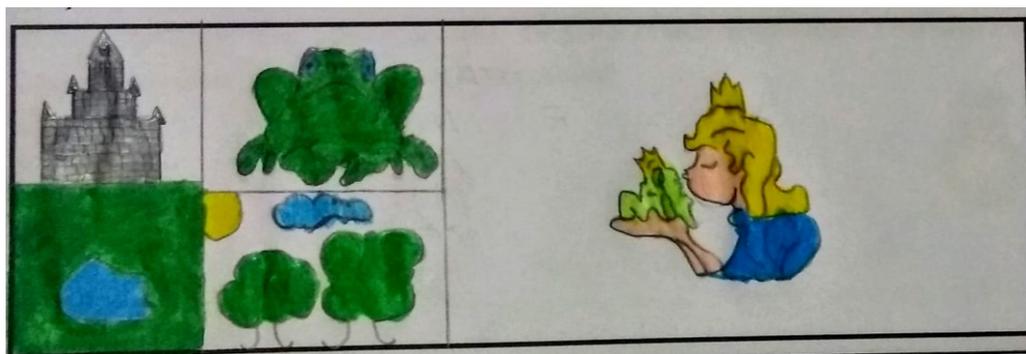
Após a roda de conversa, foi dado início às atividades escritas, sendo desenvolvida a parte técnica da obra, como autor, ilustrador, edição e editora. Neste aspecto, sabe-se que as crianças e os jovens devem aprender a analisar, antes de qualquer leitura, todo o processo técnico existente por trás de um livro. Posteriormente, evidenciou-se o tempo e o espaço em que a história se passa. E, para finalizar este momento, solicitamos aos alunos que representassem através de desenho a história trabalhada. A partir deles, os alunos puderam expressar seu entendimento sobre a história. Também foi possível observar que, de modo geral, os alunos conseguiram vislumbrar as informações contidas no texto. Mas vale ressaltar que este momento não foi pensado para realizar uma análise psicológica dos alunos, mas para permitir que desenhassem a história a fim de que pudessem associar melhor os acontecimentos e o trabalho proposto. Conforme Smole (2000, p. 87), embora se considere a relevância do desenho como manifestação dos aspectos emocionais da criança, não houve pretensão de:



Analisar os desenhos das crianças sob o enfoque psicólogo e nem acreditamos que seja assim que ele deva ser pensado na escola. Nossa proposta é relacionar o matemático e o pictórico através do desenho, como uma forma de comunicação, como uma parte importante da percepção espacial, como uma possibilidade de a criança iniciar a construção de uma significação para as diferentes representações com as quais terá contato ao longo da escolaridade, inclusive aquelas relacionadas à Matemática, e como uma forma de registro para as atividades realizadas. (SMOLE 2000, p. 87).

Abaixo, apresentamos um recorte de algumas figuras elaboradas pelos alunos, que representam a compreensão da história, esboçando sua criatividade.

Figura 1: Desenho produzido pelos alunos.



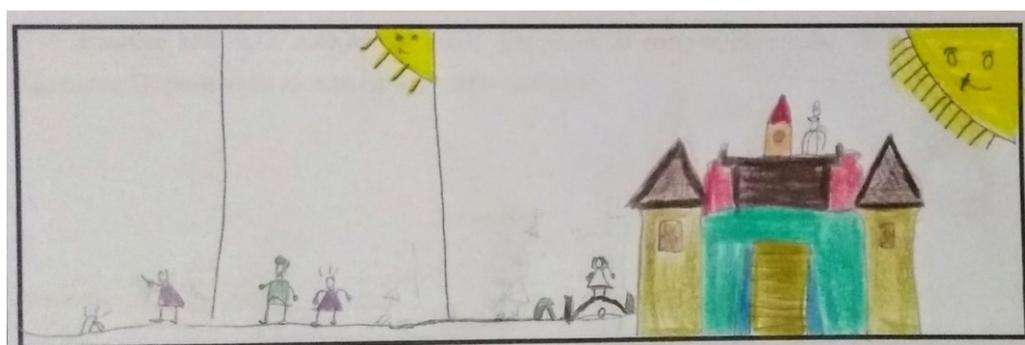
Fonte: Acervo da autora.

Figura 2: Desenho produzido pelos alunos.



Fonte: Acervo da autora.

Figura 3: Desenho produzido pelos alunos.



Fonte: Acervo da autora.

Em seguida, foram resolvidas algumas situações-problema que envolviam as quatro operações matemáticas básicas, tais como:

- A princesa tem muitos e muitos vestidos: são 28 rosa, 13 azuis e 15 brancos. No total, quantos vestidos a princesa tem?
- A cozinheira do castelo preparou 20 pedaços suculentos de carne para o jantar. Há 5 pessoas para servir. Se ela dividir igualmente os pedaços, quantos cada pessoa irá receber?

- A princesa tem uma coleção de anéis. Ela possui 21 anéis de esmeraldas, 13 de rubis e 5 de diamantes. Quantos anéis ela tem em sua valiosa coleção?
- A ajudante da cozinheira recebeu uma tarefa muito difícil: deverá limpar todos os 98 cálices de cristal do palácio, até que fiquem brilhando! Ela já conseguiu limpar 43? Quantos ainda faltam para ela terminar sua tarefa?

Observa-se que as situações-problema foram trabalhadas a partir da história abordada, para que os alunos, ao resolverem, pudessem vislumbrar a associação da Matemática com a literatura, bem como associá-la com o seu cotidiano. As situações-problema abordavam questões como: contagem de peças de roupas existentes em um guarda-roupa, quantos passos damos ao andar de um ponto ao outro, ao contarmos e dividirmos os pedaços de carne preparados para o jantar e, ainda, quantas peças de joias uma pessoa tem.

Após a resolução das situações-problema, foram abordadas com a turma as propriedades da adição, fechamento, comutatividade, associação e elemento neutro, uma vez que o principal objetivo era associar o currículo escolar com a literatura. Assim, buscou-se trabalhar com distâncias, sendo possível compreender as propriedades e, ainda, trabalhar a geografia local, abordando espaço e distância. Para tanto, foram usados pontos conhecidos da cidade, sendo possível calcular através de situações problemas a distância de um ponto ao outro.

Acreditamos que um bom trabalho educativo deve incentivar a busca por novos conhecimentos e conquistas, levando em questão o nível de desenvolvimento da criança e daquilo que ela já sabe. Nesse sentido, Mello (2004, p.144), com base em



Vygotsky, alude que “o bom ensino não é aquele que incide sobre o que a criança já sabe ou já é capaz de fazer, mas é aquele que faz avançar o que a criança já sabe”

Concluindo a história

No desenvolvimento das atividades, foi observada a socialização dos alunos no ambiente escolar, levando-se em consideração as particularidades de cada aluno, despertando o interesse deles para o mundo da leitura e da escrita. Além disso, constatou-se que entrelaçar literatura e Matemática no ensino da Matemática contribui para um aprendizado mais eficaz dos alunos.

A conexão entre ambas incita o aluno para além do aprendizado que se encontra no currículo escolar, desenvolvendo outras habilidades para o pensamento matemático. Logo, inserir a literatura nas aulas de Matemática pode contribuir para uma mudança no ensino tradicional da Matemática, já que os alunos aprendem primeiro a história e depois como aplicar a Matemática na história.

Portanto, mediante a pesquisa realizada, pode-se perceber a necessidade de os professores buscarem novas metodologias de ensino, mudando suas atitudes e hábitos, bem como de olhar o aluno como foco do ensino e da aprendizagem, visando despertar a sua atenção para o tema abordado e permitir-lhe atingir melhores resultados na aprendizagem, no caso, da Matemática.

Referências

BERTI, Nívia Martins. **O ensino de matemática no Brasil**: buscando uma compreensão histórica. Universidade Estadual de Ponta Grossa-UEPG, 2005.



Disponível em:

http://www.histedbr.fe.unicamp.br/acer_histedbr/jornada/jornada6/trabalhos/617/617.pdf. Acesso em: set. 2019.

BOGDAN, Roberto C.; BIKLEN, Sari Knopp. **Investigação qualitativa em educação**. Tradução Maria João Alvarez, Sara Bahia dos Santos e Telmo Mourinho Baptista. Porto: Porto Editora, 1994.

CLANDININ, D. Jean; CONELLY, F. Michael. **Pesquisa narrativa**: experiências e história na pesquisa qualitativa. Tradução: Grupo de Pesquisa Narrativa e Educação de Professores ILEEL/UFU. Uberlândia: EDUFU, 2011.

CRISTOVÃO, Nilce Lea Lobato; ALENCAR, Edvonete Souza de; BARROS, Roseli Araujo. Práticas formativas de professores dos anos iniciais do ensino fundamental no grupo práticas pedagógicas em rede (PPR). **Uni-pluriversidad**, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.17533/udea.unipluri.18.2.07>. Acesso em: jun. 2019.

MELLO, Suely Amaral. A Escola da Vygotsky. In: CARRARA, Kester. **Introdução à psicologia da educação**: seis abordagens. São Paulo, SP: Avercamp, 2004.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A Matemática na educação infantil**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1996.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco. **A Matemática na educação infantil**: a teoria das inteligências múltiplas na prática escolar. Porto Alegre: Artes Médicas Sul, 2000.

SMOLE, Kátia Cristina Stocco; ROCHA, Glauce Helena Rodrigues; CÂNDIDO, Patrícia Terezinha; STANCANELLI, Renata. **Era uma vez Matemática**: uma conexão com a literatura infantil. 6. ed. São Paulo: IME-USP, 2007.

SOUZA, Marinalva Conceição de; CÔCO, Dilza; PINTO, Antonio Henrique. **Literatura e Matemática**: relações possíveis no ensino de grandezas e medidas. Vitória: Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Espírito Santo, 2016.



TRIPP, David. **Pesquisa-ação**: uma introdução metodológica. São Paulo, 2005.
Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/ep/v31n3/a09v31n3.pdf>. Acesso em: abr. 2019.

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

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



ETNOMATEMÁTICA E ECONOMIA SOLIDÁRIA: o caso de um grupo de produtores de leite

ETHNOMATHEMATICS AND SOLIDARITY ECONOMY: the case of a group of milk producers

Gabrielle Coreia Silva dos Santos¹

João Pedro Marques Oliveira²

Carlos Augusto Cardoso de Jesus³

Anna Karollyne Cardoso Alves⁴

Rodrigo Bastos Daude⁵

RESUMO

A abordagem do presente artigo é qualitativa e tem como proposta de investigação Etnomatemática e Economia Solidária: o caso de um grupo de produtores de leite. O objetivo será identificar os saberes matemáticos presentes nos produtores de leite no município de Palminópolis-GO e as dificuldades encontradas pelos integrantes deste grupo no trato com o conhecimento matemático na relação com a COOMAP e assim compreender de que modo a cooperativa alterou a vida social, econômica e cultural dos produtores rurais de Palminópolis Go. Entre as questões basilares estão: que saberes matemáticos estão presentes na relação dos produtores de leite no município de Palminópolis-GO com a Cooperativa Mista Agroindustrial de Palminópolis (COOMAP) e como ações pedagógicas em matemática poderiam ser desenvolvidas de modo a favorecer a autogestão deste grupo? A metodologia para o desenvolvimento da

¹ Graduada em Matemática (UEG)

² Graduando em Licenciatura em Matemática (UEG). E-mail: joaopedro.mat.go@gmail.com

³ Graduando em Licenciatura em Matemática (UEG). E-mail: cardosoaugusto@gmail.com

⁴ Graduando em Licenciatura em Matemática (UEG). E-mail: annakarollyne211@gmail.com

⁵ Doutor em Educação (UFG); Docente do Curso de Matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: rodrigo.daude@ueg.br



pesquisa será o estudo de caso que terá como procedimentos metodológicos: levantamento bibliográfico; análise de documentos e trabalhos de campo com aplicação de questionários, formulários e realização de entrevistas. Como a pesquisa ainda está em desenvolvimento, esperamos fazer uma reflexão sobre os conceitos discutidos, também apresentar a relevância de cada um para essa área de conhecimento. Entre as bases teóricas principais destaca-se Singer (2002), D'Ambrosio (2002), entre outros.

Palavras-chave: Etnomatemática. Economia Solidária. Cultura. Matemática

ABSTRACT

The approach of this article is qualitative and its research proposal Ethnomathematics and Solidarity Economy: the case of a group of milk producers. The objective will be to identify the mathematical knowledge present in milk producers in the city of Palminópolis-GO and the difficulties encountered by members of this group in dealing with mathematical knowledge in relation to COOMAP and thus understand how the cooperative changed the social, economic and cultural life of rural producers in Palminópolis-Go. Among the basic issues are that mathematical knowledge is present in the relationship of milk producers in the city of Palminópolis-GO with the Mixed Agroindustrial Cooperative of Palminópolis (COOMAP) and how could pedagogical actions in mathematics be developed in order to favor the self-management of this group? The methodology for the development of the research will be the case study that will have the methodological: procedures bibliographic survey; analysis of documents and field work with questionnaires, forms and interviews. As the research is still under development, we hope to reflect on the concepts discussed, also to present the relevance of each one to this area of knowledge. Among the main theoretical bases, Singer (2002), D'Ambrosio (2002), among others, stand out.

Keywords: Ethnomathematics. Solidarity Economy. Culture. Mathematics.



Apresentação do tema

Esse estudo surge a partir de um projeto de pesquisa intitulado “As ticas de Matema: um estudo da Cultura em Etnomatemática” realizado na Universidade Estadual de Goiás. O principal mecanismo de aprofundamento teórico tem se dado por meio da Bolsa de Iniciação Científica (PVIC/UEG) com o plano de trabalho o qual está baseado em um estudo da Etnomatemática. Por meio dessas atividades investigativas e na busca de aproximar o desenvolvimento da pesquisa ao contexto particular de vivência, escolhemos o município de Palminópolis GO e a Cooperativa Mista Agroindustrial de Palminópolis (COOMAP), para serem analisadas do ponto de vista da Etnomatemática.

As categorias conceituais envolvidas discorrem sobre as denominadas Economias Solidárias e Etnomatemática, de modo que o objeto da referida pesquisa englobe ambas as categorias no universo de investigação. Os estudos estão sendo desenvolvidos na cidade de Palminópolis com os cooperados da COOMAP, no sentido de realizar uma análise Etnomatemática do impacto da Cooperativa na vida desse grupo. É preciso destacar que os sujeitos envolvidos são os produtores de leite, os quais no estado de Goiás são responsáveis por produzir mais de nove milhões de litros de leite por dia⁶. Devido a esse considerável impacto financeiro na vida das pessoas esta pesquisa se torna essencial.

Nesse sentido a pergunta da pesquisa se configura em descobrir “que saberes matemáticos estão presentes na relação dos produtores de leite no

⁶ De acordo com reportagem do Jornal Opção do dia 17/02/2019, edição 2275 por Rafael Oliveira. Goiás deixou de ser grande produtor nacional de leite por falta de profissionalismo, diz Sindileite. Fonte: www.jornalopcao.com.br



município de Palminópolis-GO com a Cooperativa Mista Agroindustrial de Palminópolis (COOMAP) e como ações pedagógicas em matemática poderiam ser desenvolvidas de modo a favorecer a autogestão deste grupo? ”

Ao tentar responder a essa questão, tem-se como o objetivo: identificar os saberes matemáticos presentes nos produtores de leite no município de Palminópolis-GO e as dificuldades encontradas pelos integrantes deste grupo no trato com o conhecimento matemático na relação com a COOMAP e assim compreender de que modo a cooperativa alterou a vida social, econômica e cultural dos produtores rurais de Palminópolis Go.

A proposta metodológica aqui defendida é de cunho qualitativo tendo como técnica o estudo de caso. Utilizamos para produções de informações no campo de pesquisa a observação participante, questionários e entrevistas. E para compreensão dessas produções lançaremos mão da análise de discurso e conteúdo.

Economia solidária

A economia solidária nas palavras de Singer foi criada no início do capitalismo⁷ industrial por operários como uma solução para combater a pobreza e o desemprego no início do século XX. Surge no Brasil quando empresas, inclusive de grande porte vão a falência durante a crise nos anos de 1981/1983, a essa época tinha entendimento que nas cooperativas os trabalhadores poderiam recuperar seus trabalhos e autonomia econômica. Singer caracteriza a economia solidária sendo:

⁷ O capitalismo, porém, identifica-se com a busca do lucro, do lucro sempre *renovado* por meio de uma empresa [...] definiremos como uma ação econômica capitalista aquela que repousa na expectativa de lucros pela utilização das oportunidades de troca. Fonte: WEBER, Max. *A Ética Protestante e o Espírito do Capitalismo*. Trad. Pietro Nasseti. 4 ed. Martin Claret: São Paulo, 2011.



O capital da empresa solidária é possuído pelos que nela trabalham e apenas por eles. Trabalho e capital estão fundidos porque todos os que trabalham são proprietários da empresa e não há proprietários que não trabalhem na empresa. E a propriedade da empresa é dividida por igual entre todos os trabalhadores, para que todos tenham o mesmo poder de decisão sobre ela. Empresas solidárias são, em geral, administradas por sócios eleitos para a função e que se pautam pelas diretrizes aprovadas em assembléias gerais ou, quando a empresa é grande demais, em conselhos de delegados eleitos por todos os trabalhadores. (SINGER, 2002, p. 1).

Por esse olhar a economia solidária foi criada com um caráter anticapitalista, com objetivo da geração de novos empregos, inclusão social, outras formas de atividades econômicas. Dentre as várias características para ser economia solidária, destacamos que as decisões devem ser de forma democrática, com trabalhos bem organizados, transparências nas ações, e de modo geral é uma forma de organização das atividades econômicas, produção, distribuição e consumo. Outra característica importante é a condição em que os empregadores são simultaneamente donos. Como exemplo, a cooperativa é a forma clássica da economia solidária.

Singer (2002) define quatro modalidades de cooperativas solidárias. A cooperativa de produção é a modalidade básica, que visa a qualidade e quantidade de atividades e não a maximização de lucros. A cooperativa de comercialização é composta por produtores autônomos, familiares ou individuais, fazem suas compras em comum, quando possível suas vendas também. Outra modalidade é a cooperativa de consumo, que é constituída pelos que consomem seus produtos ou serviços, sua finalidade é proporcionar o menor custo possível aos cooperados. E por fim a cooperativa de crédito, composta pelos depositantes a qual seus trabalhadores precisam ser sócios.



De modo geral os críticos da economia solidária são de uma tradição marxista. Os antimarxistas tendem a ter um posicionamento mais a favor. De acordo com Dardengo (2013) uma das posições a favor relacionada a economia solidária é a de Boaventura, o qual entende que as modalidades de resistência devem ter uma análise a partir da perspectiva da hermenêutica das emergências.

Esse entendimento de Boaventura é compreensível a partir do pressuposto e análises das organizações, movimentos sociais e comunidades, nesse prisma percebemos que a economia solidária surge como um elemento de resistência e sobrevivência. Ademais os inúmeros pontos positivos, não se pode esquecer que existe pontos negativos.

Um dos mais destacados pontos negativos contra a economia solidária é a sua limitação para intenções emancipatórias do sujeito principalmente no ponto que a economia solidária é modalidade econômica baseada em princípios não capitalistas, ou seja, busca valores econômicos diferentes do mercado comum. Quanto a limitação para a emancipação dos sujeitos, se dissermos que a economia solidária vem atender apenas uma necessidade específica estaremos subestimando que a mesma será emancipatória. Na medida que a emancipação se dá pela consciência, independência e autonomia.

Ao se falar em economia solidária podemos também elencar as suas vantagens e desvantagens, em outras palavras, os pros e contras que essa modalidade pode trazer para os que a utilizam. Dardengo (2013) apresenta que a economia solidária ajuda no desemprego e a precarização de trabalho, uma emancipação do trabalho e também uma alternativa ao capitalismo.



Podemos destacar como ponto positivo os que a defendem irão usar nomes de significação, para dar a entender ser algo diferente, bom. Alguns nomes são: solidarismo econômico; autogestão; emancipação social; cooperação, entre outros termos usados por autores que defendem a economia solidária. Com esses nomes “atraentes” conseguem abranger maior número de pessoas, e se as mesmas não tiverem um estudo sobre o capitalismo, ao lerem algo de economia solidária irá analisar como solução imediatas para as crises econômicas.

Diante disso, essa discussão sobre economia solidária se faz necessário, na medida que a COOMAP é modelo de uma, entendendo que a mesma prioriza e defende a participação de todos os cooperados, fazendo parte desde o trabalho até a divisão de lucros. Como a Etnomatemática vem pela defesa dos saberes e fazeres de um determinado grupo, podemos afirmar que para o estudo da economia solidária é importante o conhecimento sobre a Etnomatemática.

Etnomatemática

Podemos entender que a Etnomatemática ganha o significado atual quando o seu criador D’Ambrosio desenvolve os estudos do doutorado na África em 1971 e lá pôde ver que a matemática que era ensinada para aquelas pessoas não tinha nada a ver com a cultura deles. Dessa forma como nos afirmou Melo, et al (2011, p. 3) “A gestação do programa deu-se durante a estada de D’Ambrosio em Mali, na África, ocasião em que dirigia o programa de doutorado da UNESCO, e também onde lhe ocorreu a ideia da Etnomatemática.”



Flemming; Luz; Mello (2005) apontaram que o termo Etnomatemática foi criado por Ubiratan D'Ambrosio com o intuito de descrever os saberes e fazeres matemáticos de grupos culturais, a partir de uma análise das relações entre conhecimento matemático e contexto cultural.

Diante disso, entendemos a Etnomatemática a partir dos conhecimentos matemáticos relacionados aos contextos culturais para compreender também as finalidades da matemática, tendo como pressuposto de ser um elemento/criação cultural e assim uma ferramenta que melhora as relações humanas, D'Ambrosio nos trouxe que:

A matemática serve finalidades duais. É, de fato, um importante instrumento para melhorar a qualidade de vida e a dignidade nas relações humanas. Mas, ao mesmo tempo é o suporte dos instrumentos intelectuais e materiais que são próprios de uma cultura. (D'AMBROSIO, 2008, p. 7)

Nesse contexto, percebemos que a matemática é um meio de socialização do indivíduo, na medida em que melhora a dignidade dos sujeitos que dela se apropria. Essa apropriação deve ser, em grande medida, pela produção de significados que é a essência do que estamos estudando e para Baldino (1996), a matemática ensinada com exemplos do cotidiano faz mais sentido para quem está no processo de aprendizado. Nisso acreditamos, numa matemática que faça sentido para todo sujeito desde de que relacionada ao contexto que lhe é peculiar.

Esquinalha (2004) nos trouxe que a Etnomatemática, pode ser uma ciência, acento ou filosofia, e de forma dinâmica vai emergir das discussões entre Matemática, História, Filosofia, Antropologia e outras áreas do saber. Nesse



entendimento, temos a Etnomatemática de caráter antropológico que faz análises dos saberes/fazeres dos grupos humanos.

Além disso, pensando a matemática na Etnomatemática, pela etimologia, está mais voltada a Tica que é a arte de fazer e entender os processos matemáticos. Mas ao pensarmos a matemática, que estuda por meio do raciocínio dedutivo as propriedades abstratas, evidenciamos a filosofia que é reflexões de entender a realidade e ao mesmo tempo a história com os conhecimentos sobre o passado. Podemos assim ver a dinamicidade dos elos de ligações citadas, reafirmando a Etnomatemática como valorização do que os sujeitos carregam como bagagem cultural.

Ao conceituar o termo Etnomatemática, D'Ambrosio (2001) trouxe que o mais adequado não é apenas falar do termo em si, mas considerar como um programa, que tem seu objetivo voltado a fazer uma análise das raízes sócio-culturais dos conhecimentos matemáticos de modo a entender que sua base está na história, filosofia e com consideráveis implicações pedagógicas.

Ubiratan D'Ambrósio conceitua a Etnomatemática como:

[...] composta de três raízes: etno, e por etno entendo os diversos ambientes (o social, o cultural, a natureza, e todo mais); matema significando explicar, entender, ensinar, lidar com; tica, que lembra a palavra grega *tecné*, que se refere a artes, técnicas, maneiras. Portanto, sintetizando essas três raízes, temos etno+matema+tica, ou etnomatemática, que, portanto, significa o conjunto de artes, técnicas de explicar e de entender, de lidar com o ambiente social, cultural e natural, desenvolvido por distintos grupos culturais. (D'AMBRÓSIO, 2008, p. 2).



Paulo Gerdes em suas palavras também conceitua a Etnomatemática como:

ETNO é hoje aceito como algo muito amplo, referente ao contexto cultural, e portanto inclui considerações como linguagem, jargão, códigos de comportamento, mitos e símbolos. **MATEMA** é uma raiz difícil, que vai na direção de explicar, de conhecer, de entender. E **TICA** vem sem dúvida de **techné**, que é a mesma raiz de arte e de técnica. Assim, poderíamos dizer que **ETNOMATEMÁTICA** é a arte ou técnica de explicar, de conhecer, de entender, nos diversos contextos culturais. (D'AMBRÓSIO, 2012, p. 11).

Observe que os contemporâneos D'Ambrósio e Gerdes têm conceitos convergentes para Etnomatemática. Notamos que Gerdes ao descrever seu conceito amplia mais o termo Etno incluindo linguagens, mitos, símbolos, jargão e códigos de comportamento.

Por outro lado, D'Ambrósio (2008) ao conceituar o programa define a Etnomatemática como uma maneira particular e específica que os diversos grupos culturais utilizam para classificar, ordenar, contar e medir. De forma ampla também abrange o raciocínio de observar, conjecturar, experimentar e inferir, ou seja, a Etnomatemática é a capacidade que os grupos culturais dominam os conhecimentos voltados a matemática.

A Etnomatemática surge a partir da preocupação com a recuperação da dignidade cultural do ser humano. (D'AMBROSIO, 2002). Entendemos que não se faz Etnomatemática sem sujeito e nas palavras de Cuche (1999) a cultura é própria do homem, nessa ideia existe uma relação intrínseca entre Etnomatemática e cultura.

Isso é pressuposto para admitir que a Etnomatemática enquanto busca da valorização dos saberes e fazeres, está ligado diretamente aos aspectos culturais e



desse modo podemos afirmar que é importante o estudo da cultura para um melhor entendimento da Etnomatemática.

Um estudo sobre Cultura

O termo cultura vai mudando com o decorrer dos anos, desde um termo associado ao cultivo para a ideia de cultura como uma contemplação de obras artística. Nas palavras de Williams (2007, p. 117) "A p.i. é o latim cultural da p.r. colere. Colere tinha uma gama de significados: habitar, cultivar, proteger, honrar com veneração.". Com esse entendimento a cultura era desde o cultivo da terra ao culto aos deuses.

A partir do século XV, os franceses deram um caráter personalizado a cultura, ou seja, ao mesmo tempo que se referia ao cultivo de lavouras, era também como uma proteção do modo francês de viver e de exaltar a nação. Como dominavam a literatura, a ciência matemática, física, artes, a estabeleceram como um padrão de vida. Assim é descrito por Williams (2007)

As formas francesas do latim cultura eram *couture*, do francês antigo, que a partir de então desenvolveu seu próprio sentido especializado, e mais tarde *culture*, por volta do início do S15 havia passado para o inglês. O sentido primordial referia-se, então, a lavoura, isto é, o cuidado com o crescimento natural. (WILLIAMS, 2007, p. 117)

A noção de cultura em Ubiratan D'Ambrosio (2002) é parte do pressuposto no entendimento do ser humano recorrer à natureza e associar-se a outros indivíduos para sua própria sobrevivência. Nessa associação se organizam em



diversos níveis como família, tribo, comunidade, etnia, o qual pelas condições ambientais e da natureza estabelecem diferentes sistemas de comunicações, estruturas de poder e assim vão construindo conhecimentos empíricos úteis para sobrevivência da sua espécie. Reafirmando essa ideia Cuche (1999, p 22) diz que “A cultura permite ao homem não somente adaptar-se a seu melhor, mas também adaptar este meio ao próprio homem.”.

De modo geral os saberes e fazeres estão presentes no cotidiano, conforme já foi dito na linguagem, no sistema de explicações, crenças, costumes e valores. E isso converge para entendermos que “A todo instante, os indivíduos estão comparando, classificando, quantificando, medindo, explicando, generalizando, inferindo e, de algum modo, avaliando, usando os instrumentos materiais e intelectuais que são próprios à sua cultura.” (D’AMBROSIO, 2002, p. 22)

Quando pensamos em algumas culturas de povos que ainda se torna resistentes até hoje, como as tribos indígenas, quilombolas, camponeses entre outros, e citamos a prática da fabricação de queijos artesanais dos camponeses como uma atividade que persiste ao longo dos anos. Mesmo que pequenas, produzem dois ou três queijos por dia, com formas de material fabricado até em casa, como um cano furado por exemplo. O que faz isso se permanecer até os dias de hoje? Justificamos como resíduos de sua cultura, o que Willians (2007) denomina como cultura residual e é muito importante para tessitura das relações sociais e manutenção da dignidade humana.

Em contrapartida a cultura Residual, temos a cultura Emergente, que é o novo, segundo Willians (2007, p. 56) “Por “Emergente” quero dizer, primeiramente,



que novos significados e valores, novas práticas, novos sentidos e experiências estão sendo continuamente criados.”.

O compartilhamento desses conhecimentos e a difusão entre os indivíduos do grupo sejam no nível da linguagem, no sistema de explicações, crenças, costumes, valores é o que conceitua cultura na perspectiva da Etnomatemática. Quando os indivíduos se apropriam desses níveis fazem parte de uma cultura e ao mesmo tempo conseguem resistir como grupo cultural.

Algumas considerações

Dessa forma, como a pesquisa ainda se encontra em andamento não temos muita discussão e dados empíricos. Apresentamos uma breve reflexão do que está sendo e ainda será estudado sobre Etnomatemática, Economia Solidária e Cultura, voltada aos produtores de leite da cooperativa citada.

Ao nos referir ao objetivo que é a identificação dos saberes matemáticos que estão presentes nos produtores de leite da COOMAP, podemos destacar a economia solidária como um desses saberes que devem estar presentes no dia a dia dos produtores de leite. No processo de apropriação de conceitos de economia solidária é necessário ao indivíduo um conhecimento básico de matemática, no entanto buscaremos durante a pesquisa conhecer quais saberes estão presentes no processo enquanto cooperados.

A Etnomatemática como já apresentamos, é a valorização dos saberes e fazeres de cada pessoa ou grupos, assim no decorrer desse estudo tentaremos direcionar essa valorização aos saberes matemáticos que os produtores de leite



possuem. Como já afirmamos no decorrer do texto a Etnomatemática para ser compreendida é necessário um estudo sobre cultura, entendemos que qualquer pessoa que participa de um grupo social terá cultura. Com isso ressaltamos a importância da valorização da própria cultura dos produtores, onde os mesmos partilham dos mesmos saberes e fazeres.

Referências

BALDINO, Roberto Ribeiro. **O “Mundo-Real” e o Dia-a-Dia na Produção de Significados Matemáticos.** *Bolema*, Ano 11, nº 12, pp. 1 a 11, 1996. Disponível em: http://www.educadores.diaadia.pr.gov.br/arquivos/File/2010/artigos_teses/MATEMATICA/Artigo_Baldino.pdf. Acesso em: 19 set. 2019.

D’AMBROSIO, Ubiratan. *Etnomatemática. Elo entre as tradições e a modernidade.* Belo Horizonte: Autêntica Editora, 2001.

D’AMBROSIO, Ubiratan. **O programa Etnomatemática: uma síntese.** *Acta Scientiae.* Canoas, v. 10, n.1, p. 7-16, jan./jun. 2008. Disponível em: [www.periodicos.ulbra.br > index.php > acta > article > download](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download). Acesso em: 19 set. 2019.

DARDENGO, André Moulin. **A panaceia econômico-solidária: uma sistematização dos discursos apologéticos e críticos da economia solidária no Brasil.** 2013. 146 f. Dissertação (Mestrado) Universidade Federal do Espírito Santo, Mestrado em Política Social, Vitória, 2003. Disponível em: http://repositorio.ufes.br/bitstream/10/8756/1/tese_6750_Andr%c3%a9%20Moulin%20Dardengo.pdf. Acesso em: 03 nov. 2019.

FLEMMING, Diva Marília; LUZ Elisa Flemming; MELLO Ana Cláudia Collaço de. **Tendências em Educação Matemática.** 2. ed. UnisulVirtual: Palhoça, 2005.

GAMBOA, Silvio Ancisar Sánchez. **Pesquisa Qualitativa; superando tecnicismo e falsos dualismos.** *Contrapontos.* Itajaí, v. 3, n. 3, p. 393-405 -, set./dez. 2003.



GERDES, Paulus. **Etnomatemática: Cultura, Matemática, Educação**. Instituto Superior de Tecnologias e Gestão (ISTEG), Belo Horizonte, Boane, Moçambique, 2012.

MELO, Thiago Brañas et al. **O Programa Etnomatemática como Humanizador do Ensino de Matemática**. Anais da XIII Conferência Interamericana de Educação Matemática (CIAEM) IACME, Recife, Brasil, 2011.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed. rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SINGER, P. **A recente ressurreição da economia solidária no Brasil**. In: Boaventura de Sousa Santos (org.) Produzir para viver: os caminhos da produção não capitalista. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, 2002.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



OS SABERES E FAZERES MATEMÁTICOS NA CONSTRUÇÃO CIVIL: por uma visão cultural e etnomatemática

THE KNOWLEDGE AND PRACTICES MATHEMATICAL IN CONSTRUCTION: for a cultural and ethnomathematics vision

João Pedro Marques Oliveira¹

Carlos Augusto Cardoso de Jesus²

Anna Karollyne Cardoso Alves³

Gabrielle Correia Silva dos Santos⁴

Rodrigo Bastos Daude⁵

RESUMO

A presente proposta de artigo que tem por título "Os saberes e fazeres matemáticos na construção civil: por uma visão cultural e Etnomatemática" e objetiva compreender a presença da matemática e da cultura nos canteiros de obras civis, a partir de uma perspectiva Etnomatemática. Este estudo também se propõe a discutir a seguinte pergunta: "Quais são as relações entre os saberes e fazeres dos pedreiros que atuam na construção civil em comparação à matemática acadêmica?". Para a realização deste trabalho foi necessário fazer uma pesquisa bibliográfica que segundo Severino (2007), tem como principal

¹ Graduado do curso de licenciatura em matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: joaopedro.mat.go@gmail.com

² Graduado do curso de licenciatura em matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: cardosoaugusto@gmail.com

³ Graduada do curso de Licenciatura em Matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: annakarollyne211@gmail.com

⁴ Graduada do curso de Licenciatura em Matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: gabriellerepre2a2015@gmail.com

⁵ Doutor em Educação (UFG); Docente do Curso de Matemática, Campus Cora Coralina (UEG). E-mail: rodrigo.daude@ueg.br



característica revisar e analisar estudos já realizados. Para isso, foi essencial compreender a matemática com Nunes; Carraher e Schliemann (2011), apontando a diferença da Matemática Acadêmica a qual é a ensinada das escolas, com a Matemática popular que é utilizada no cotidiano, e assim entender que ambas matemáticas são criação humana, produzidas com o fim de solucionar problemas sociais. Em seguida, foi empregado as obras de D'Ambrosio (2002) e Esquinhalha (2004) e seus entendimento de relação cultural, foi utilizado para conceituação de Etnomatemática, em sintonia com Cucho (2007), cuja perspectiva alicerçou os estudos sobre o desdobramento do referido conceito com o passar do tempo. O presente estudo contribuiu para mostrar a importância dos saberes e fazeres populares dos pedreiros e que a matemática popular está relacionada com a acadêmica.

Palavras-chave: Conhecimento. Cultura. Construção Civil. Etnomatemática. Saberes e Fazeres.

ABSTRACT

The present proposal for an article that has the title "The knowledge and practices mathematical in construction: for a cultural and ethnomathematics vision" and aims to understand the presence of mathematics and culture in civil construction sites, from an Ethnomathematics perspective. This study also proposes to discuss the following question: "What is the relationship between knowledge and practice of the masons working in construction compared to academic mathematics?". In order to carry out this work, it was necessary to carry out a bibliographical research which, according to Severino (2007), has as its main characteristic the review and analysis of studies already carried out. For this it was essential to understand the math with Nunes; Carraher and Schliemann (2011), pointing out the difference between Academic Mathematics, which is taught in schools, with popular Mathematics that is used in everyday life, and thus understanding that both Mathematics are human creations, produced with the aim of solving social problems. Then, the works of D'Ambrosio (2002) and Esquinhalha (2004) were used and their understanding of cultural relationship was used to conceptualize Ethnomathematics, in line with Cucho (2007), whose perspective underpinned the studies on the unfolding of that concept over time. The present study contributed to show the importance of the popular knowledge and practices of bricklayers and that popular mathematics is related to academic mathematics.



Keywords: Knowledge. Culture. Construction. Ethnomathematics. Knowledge and practices.

Apresentação do tema

O presente trabalho parte de uma reflexão sobre a desvalorização dos saberes e fazeres dos trabalhadores que atuam na construção civil e busca compreender esses saberes e fazeres, a partir de um olhar etnomatemático. Compreender a concepção de cultura é essencial e ao mesmo tempo estabelecer uma relação da matemática utilizada no dia a dia e a matemática dita acadêmica. Entendemos por matemática acadêmica a matemática que é e está sendo desenvolvida nas universidades, também aquela que é ensinada nas escolas.

Além disso, a presente proposta surge prioritariamente a partir de motivações pessoais dado as experiências familiares e no mundo do trabalho. Antes de ingressar no curso superior juntamente com meu pai exercia a atividade de pedreiro, função ainda exercida por meu pai. Nesse sentido há um grande interesse de compreender e fazer uma relação do curso com as vivências cotidianas.

Durante vários anos somente a ciência ocidental era aceita como única e verdadeira, ocasionando assim uma desvalorização das culturas e dos conhecimentos produzidos por outros povos. Porém hoje, os conhecimentos matemáticos dos diversos povos e culturas são estudados e vistos com outros olhares, sendo assim aceitos, o que provoca um crescimento na área de pesquisa da matemática informal em diversos ambientes.

Nesse contexto, essa proposta irá contribuir para a universidade com novos conhecimentos na área do ensino da matemática, além disso será uma oportunidade



de mostrar que a matemática que os trabalhadores utilizam na construção civil é a mesma estudada nos cursos superiores, porém transmitida e dialogada de uma forma diferente.

Diante dessas inquietações surge a seguinte pergunta: “Quais são as relações entre os saberes e fazeres dos trabalhadores da construção civil com os conhecimentos da matemática científica?”. Para tentar responder essa pergunta, se estabeleceu como objetivo: Compreender a matemática e a cultura nos canteiros de obras a partir de uma perspectiva Etnomatemática, para valorização dos saberes e fazeres matemáticos dos trabalhadores na área da construção civil, entendendo a matemática como criação humana.

Ao analisar a proposta de constituir um estudo cultural da Etnomatemática nos canteiros de obras, no primeiro momento foi necessário realizar uma investigação bibliográfica em conjunto com uma pesquisa de campo.

Para atingir tal finalidade entendemos a pesquisa bibliográfica, na visão de Severino (2007), como uma pesquisa realizada a partir de estudos já realizados, tendo como referência livros, artigos e teses e vários outros documentos. Para finalização dessa pesquisa, a atividade de campo permitiu “invadir” o ambiente próprio, de modo que a coleta dos dados ocorreu nas condições naturais do espaço, sem intervenção do pesquisador no campo de pesquisa. A pesquisa de campo é importante para auxiliar na organização dos dados que serão obtidos nos encontros dos sujeitos de pesquisa.



O que entendemos por Matemática

A palavra matemática vem da união de duas palavras *matema+tica*. Essas duas palavras vêm no grego, *matema* são saberes e *ticas* técnicas, ou seja, os saberes da técnicas. Inicialmente colocamos a Matemática Acadêmica como aqueles conhecimentos matemáticos que são produzidos por um grupo de pessoas com formação na área, na elaboração de fórmulas e regras, já os saberes matemáticos populares são os conhecimentos matemáticos que são transmitidos fora da escola, de maneira informal e sem a preocupação por reconhecimento científico.

A matemática vista por um olhar racionalista, de acordo com Schliemann (2011, p. 108) “[...] é uma disciplina onde as conclusões são obtidas a partir de premissas claramente definidas e procedimentos rigorosos.”. Vista desse jeito a matemática é uma ciência exata, descoberta, o qual depende de procedimentos específicos para seu desenvolvimento ao passo que sua compreensão não está relacionada com o cotidiano e, além disso, tem a pretensão de ser única e universal.

Porém, há outros pesquisadores que pensam diferentes do ponto de vista de uma matemática não exata, mas passível de mudanças, construída e alicerçada em vários saberes matemáticos diferentes, como por exemplo, na psicologia Piaget, na educação matemática o Professor Ubiratan D’Ambrosio, na filosofia da matemática Maria Bicudo. Esses autores afirmam que a matemática é construída pelos homens, devido à necessidades diárias e pelas reflexões, tendo uma relação direta com as experiências.

Apresentamos e defendemos a matemática como uma ciência que é construída por seres humanos para a resolução dos problemas do cotidiano. Sendo



assim não há como desvincular a matemática das atividades no dia-a-dia. Nunes; Carraher; Schliemann (2011, p. 28) reforçam essa ideia quando afirmam que “[...] a matemática não é apenas uma ciência: é também uma forma de atividade humana.” por esse motivo o ensino de matemática de acordo com Nunes; Carraher; Schliemann (2011) deveria ser a área mais beneficiada com o ensino por meio das relações com o cotidiano. E o professor de matemática jamais poderia distinguir a Matemática Acadêmica (Formal) dos conhecimentos matemáticos populares.

Matemática escolar e não escolar

Os estudos de Nunes; Carraher; Schliemann (2011) mostram que os exercícios problematizados não perdem o significado se mudam o conteúdo social do problema, mas o professor tem que ter cuidado ao tentar fazer um exercício com relação do cotidiano, para não fazer referência ao seu próprio cotidiano que pode ser diferente da realidade dos alunos. Mesmo contextualizado, o exercício ainda não vai ter significado para o aluno compreende-lo.

Já de fora da escola, os problemas matemáticos estão relacionados diretamente com a realidade, pois são situações reais da utilização da matemática que influenciam a vida da pessoa, devido esse motivo há mais significado para buscar os acertos nos procedimentos, o qual podem estar relacionados ao trabalho e as finanças, e possíveis erros comumente geram prejuízos para a pessoas ou algum tipo de problema.

Essa é a diferença da contextualização da matemática em um exercício para uma situação real do cotidiano, na escola o objetivo é fazer as atividades de forma



correta acertando todos os procedimentos, mas o que tem se visto “[...] no ensino escolar da matemática uma ênfase nas regras, na sintaxe, muito mais do que significado [...] (NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011, p. 169).”, nesse caso a preocupação do professor está nas regras e não com a relação do cotidiano do aluno.

Visto desse modo, a contextualização é somente uma forma para envolver os alunos, mas o que realmente importa são os procedimentos matemáticos. Achamos isso um equívoco, sendo que na vida, está diretamente ligada a questão econômica ou profissional.

Outra diferença está na oralidade como afirma Nunes; Carraher; Schliemann (2011, p. 170): “[...] a matemática da rua é predominante oral e a matemática da escola é quase que exclusivamente escrita.”, na matemática escolar por ser praticamente escrita, os alunos se atentam às regras e aos métodos e no cotidiano a pessoa está mais preocupada em entender o problema e buscar uma forma mais fácil e prática para resolve-lo sem se preocupar com as formulações padrões.

Implicitamente, temos um dos graves motivos para o fracasso escolar, pois o aluno se preocupa mais com a utilização do método certo e executar o método de forma correta do que resolver o problema.

Nesse prisma, Nunes; Carraher; Schliemann (2011, p. 167) nos sugerem “[...] que a aprendizagem em situações práticas é obtida por observação, havendo poucas verbalizações, enquanto a aprendizagem escolar seria predominantemente verbal” (NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011, p. 167). Diante disso, os conhecimentos matemáticos que são construídos fora da escola se dão mais pela observação que é diferente do escolar que é algo mais sistemático e verbal.



É válido ressaltar que o estudo de Nunes; Carraher; Schliemann (2011) sobre o ensino da matemática escolar e informal teve um olhar qualitativo com a utilização do método clínico piagetiano, de modo que buscaram não simplesmente as respostas de exercícios, mas sim compreender a lógica e o contexto em cada resolução de problema, fazendo perguntas para os sujeitos para tentar entender a sua linha de pensamento.

Fora da escola, as pessoas usam isso! Diferentes métodos matemáticos para revolver os problemas, não se importam com o jeito tradicional escolar e procuram formas mais fáceis e práticas, Nunes; Carraher; Schliemann (2011) trouxeram que muitas das vezes as pessoas revolvem uma multiplicação pelo método de agrupamento, ao invés de fazer uma multiplicação, faz várias somas, de modo que ambas formas sejam equivalentes. Sobre isso, Nunes; Carraher; Schliemann (2011, p. 59) afirmam que “A grande maioria das pessoas abordadas não fazem os cálculos de acordo com os procedimentos aprendidos na escola”, por isso, não se pode afirmar que um método é melhor ou superior a outro, pois cada faz do modo que é mais fácil. Não é errado contar nos dedos, não é errado fazer uma soma para resolver uma multiplicação ou usar um método de chaves para resolver uma divisão, nem fazer divisão em conjuntos por contagem, são saberes e métodos diferentes e ambos jeitos tem que ser respeitados.

Então pode ocorrer um ensino de matemática involuntário, fora da escola, uma transmissão de saberes matemáticos e que possa ser mais eficaz que o ensino regular ao passo que os saberes matemáticos populares são relacionados com o cotidiano e com sentido para os sujeitos. Mas essa relação com o cotidiano também pode ser feita nas escolas para dar mais sentido no ensino de matemática e é natural



que esse processo ocorra pois “[...] ao tentar resolver um problema prático envolvendo conceito matemáticos, os indivíduos buscam encontrar uma resposta relacionada a sua experiência diária [...] (SCHLIEMANN, 2011, p. 102)”.

Apesar dessa busca para utilizar conceitos matemáticos no dia-a-dia, Schliemann (2011, p. 103) aponta que:

[...] apesar de receberem instrução formal sobre como calcular o volume de objetos e de resolverem problemas escolares sobre esse tópico, os aprendizes não conseguiam utilizar esse conhecimento escolar para solucionar um problema prático. (SCHLIEMANN, 2011, p. 103).

Mesmo a pessoa ter passado pelo sistema educacional e ter aprendidos os métodos de resolução matemáticos “formais” após a pessoa sair da escola dificilmente a pessoa utiliza os métodos formais para resolver os problemas do cotidiano, pois as pessoas buscam formais menos complexas e mais práticas.

Diante disso os saberes matemáticos populares e escolares são em vários aspectos semelhantes, porém, não são idênticos, pois há métodos diferentes, tal estudo é feito pela Etnomatemática.

Refletindo sobre a Etnomatemática

Durante vários anos somente a ciência ocidental era aceita como única e verdadeira, tendo assim uma desvalorização das culturas e dos conhecimentos produzidos pelos outros povos.



Na visão de Esquinca (2004) esse pensamento reinou por vários anos, até meados do século XX. Com o surgimento de novas formas de comunicações e de produção de informações começou-se a repensar sobre o que é conhecimento científico. Dessa forma as pessoas começaram a ver as culturas dos povos não ocidentais com outro olhar, então tem-se uma busca pela compreensão e valorização.

Essa desvalorização também ocorreu na matemática, que segundo D'Ambrosio (2010) a matemática ensinada nas escolas é a matemática europeia com sua base nos conhecimentos gregos. Ao compreendermos que a matemática grega tem como base a filosofia, porém, já havia saberes matemáticos antes deles, mas foram eles que organizaram e deram os primeiros passos na Matemática Acadêmica, buscando a essência dos métodos matemáticos, provando a eficácia dos processos, construindo a matemática demonstrativa.

De modo geral esses saberes disseminaram por toda Europa e aprimorados com o tempo, e assim se deu a Matemática Acadêmica conhecida hoje. Dessa forma os conhecimentos matemáticos locais não são valorizados nas escolas, pois ocorre imposição de saberes matemáticos de outros povos.

Como descrito por Esquinca (2004) todas as culturas têm a mesma importância e todas são influenciadas umas pelas outras e nenhuma se sobrepõe a outra. Porém, se aproveita o melhor de cada gerando assim o Multiculturalismo, em outras palavras, a existência de várias culturas presente no mesmo grupo social.

Esquinca (2004) detalha as experiências do professor D'Ambrosio como diretor do programa de doutoramento da UNESCO, em Mali, na África, que ao conversar com os nativos notou que a Matemática do "Primeiro Mundo" não havia



uma relação com o cotidiano desse povo. Ao referir a Matemática do Primeiro Mundo diz respeito a matemática eurocêntrica, então o professor D’Ambrósio percebeu que não havia sentido ensinar a matemática acadêmica para eles, ao passo que buscou compreender os saberes matemáticos que tinha sentido para aquele determinado grupo social. Suas investigações culminaram no programa de pesquisa denominado Etnomatemática.

Programa Etnomatemática

No Quinto Congresso Internacional de Educação Matemática/ICME 5, realizado em 1984, em Adelaide, Austrália, foi lançado o Programa Etnomatemática no cenário internacional. D’Ambrosio explica que o Programa Etnomatemática, pela etimologia, ou seja, pela compreensão da origem da palavra pode ser entendido da seguinte forma:

Indivíduos e povo têm, ao longo de suas existências e ao longo da história, criado e desenvolvido instrumentos de reflexão, de observação, instrumentos materiais e intelectuais [que chamo **tica**] para explicar, entender, conhecer, aprender para saber e fazer [que chamo **matema**] como resposta a necessidade de sobrevivência e de transcendência em diferentes ambientes naturais, sociais e culturais [que chamo **etnos**]. Daí chamar o exposto acima de Programa Etnomatemática. (D’AMBROSIO, 2005, p. 60)

Observe que etno diz respeito aos contextos culturais de cada povo, como a linguagem e os costumes, matema é o conhecimento que é construído e passado de geração em geração, como forma de entender e compreender o mundo. Por outro lado, Vergani (2007) atribui que tica vem de “techne” que pela etimologia significa



arte e técnicas, ou seja, o fazer. Então temos que a Etnomatemática vai muito mais além que a matemática de cada povo, mas sim um estudo sobre as técnicas e os conhecimentos de cada povo.

Mediante isso a Etnomatemática consiste em comparar as diferentes formas de técnicas, saberes e fazeres dos mais distintos grupos sociais, de modo a valorizar os diversos conhecimentos, sem uma visão eurocêntrica que somente os conhecimentos europeus seriam significativos.

Vários pesquisadores nomearam os conhecimentos matemáticos populares, porém, o mais conhecido é o termo Etnomatemática de D'Ambrosio. Acerca disso, Gerdes (2010) trouxe que o D'Ambrosio é considerado internacionalmente com o 'pai da Etnomatemática', devido a reflexão sobre os saberes e fazeres por um olhar sociocultural e que os conhecimentos são frutos da sociedade e das relações entre os indivíduos.

A Etnomatemática se dá em diferentes contextos culturais, D'Ambrosio (2008, p. 8) alega que: "Na metodologia para trabalhar em Etnomatemática, o principal é a capacidade de observar e analisar as práticas de comunidades e populações diferenciadas, não necessariamente indígenas ou quilombolas ou de periferia.". Ou seja, essa é a maneira de ver a Etnomatemática, o modo de ver e observar os saberes e fazeres de distintos grupos sociais, na busca de compreender o como e o porquê que eles fazem.

Como já foi exposto, diversos saberes foram desvalorizados no decorrer dos anos e temos que a Etnomatemática vem para evitar que isso ocorra, pois no ponto de vista de D'Ambrosio (2008, p. 10) "[...] todo indivíduo, conhece muito, possui explicações e modos de fazer, os quais vêm de seu ambiente cultural, de sua cultura,



de suas experiências prévias.". Todas as pessoas trazem consigo suas vivências e isso tem que ser aproveitado e valorizado, pois com as suas experiências prévias eles podem ter um olhar diferente para a situação.

O desenvolvimento da Cultura

A etnomatemática acontece por meio da cultura nos mais diversos ambientes, por isso achamos necessário estudar cultura no contexto atual. Ao buscar compreender o surgimento da palavra, compreendemos com Williams (2007), que cultura vem no latim *colere*, palavra que há diversos significados como habitar, cultivar e honrar com veneração.

Próximo disso, Cuche (1999, p. 19) afirma a mesma origem da palavra significa "[...] cuidado dispensado ao campo ou ao gado, ela aparece nos fins do século XIII para designar uma parcela de terra cultivada".

Observe-se que todos os primeiros usos da palavra cultura fazia se referência nas maiorias dos casos o cuidado de alguma coisa, onde quase sempre está relacionado com as colheitas e com os animais como já foi apontado.

Williams (2007) apontou o início da palavra *couture* que vem no francês antigo, que deu origem a palavra *culture*, de um sentido especializado, e no início século XV passou para o inglês, no sentido do cultivo das plantações.

De acordo com Cuche (1999), na França já no início do século XVI, a palavra cultura já estava adquirindo um sentido diferente, a palavra deixou de significar o estado de cultivar a terra e passou a ser o cultivo do espírito, como afirma Cuche



(1999, p. 20) já no século XVIII já “fala-se da ‘cultura das artes’, da ‘cultura das letras’, da ‘cultura das ciências’ [...]”.

E nesse processo de desenvolvimento já no século XVIII, a palavra cultura deixa de ser empregada para o cultivo da terra e dos animais, e empregada para referenciar a formação do espírito no sentido da busca para um ser intelectual. Dessa forma a palavra “Cultura” se aproximava da palavra “civilização”. Diante nisso a civilização é compreendida nesse contexto por Cuche (1999, p. 22) como um processo de “[...] arranca a humanidade da ignorância e da irracionalidade” da pessoa, nessa ideia o termo da civilização está associada a melhorias das instituições, legislações e da educação.

De acordo com Cuche (1999) a palavra *Kultur* da língua alemã aparece no século XVIII, sendo uma transposição idêntica com a palavra *culture*. Esse movimento aconteceu devido a influência e o prestígio da língua francesa e das ideias iluministas que influenciava quase toda Europa. Williams (2007) aponta ainda que na Alemanha a palavra *Kultur* a partir de 1840 era usada em um sentido parecido com civilização.

Novamente segundo Cuche (1999) a palavra *Kultur* passou por um processo de evolução muito rápido, se distanciando do sentido francês, nessa maneira se iniciou a diferenciação de cultura e civilização.

As concepções da palavra cultura na Alemanha foi criada pela classe média, dessa forma, segundo Cuche (1999) depois do século XIX a palavra *Kultur* vai de aproximado cada vez mais para a diferenciação das nações.

Dessa maneira é possível observar o desenvolvimento do sentido da palavra cultura com o passar dos anos e como se deu em diferentes países, assim compreendemos o sentido atual da palavra e como uma criação humana. De modo



geral apropriamos da cultura como saberes, fazeres e diversos conhecimentos que os grupos sociais podem estabelecer em suas relações simbióticas.

Cultura como uma produção humana

De modo geral compreendemos cultura como uma produção humana, pois a cultura é fruto da mente humana, desenvolvendo de diversas formas, como expuseram Nunes; Carraher; Schliemann (2011, p. 165):

Por outro lado, a cultura direciona o desenvolvimento da mente de diversas maneiras: aprendemos a língua falada por aqueles que nos cercam, organizamos nossas operações com números de forma consistente com sistema de numeração usado em nossa cultura, classificamos objetos, pessoas e acontecimentos de acordo com as categorias significativas em nossa sociedade. (NUNES; CARRAHER; SCHLIEMANN, 2011, p. 165):

Segundo Cuche (1999) o homem é um ser essencialmente cultural, pois no decorrer na humanidade, o ser humano foi se adaptando socialmente ao meio ambiente. Já D'Ambrosio (2002, p. 79) comenta que que "O encontro de culturas é um fato tão presente nas relações humanas quanto o próprio fenômeno da vida. Não há encontro com outro sem que se manifeste uma dinâmica cultural.". Então no encontro de duas culturas ocorre a troca de saber de uma para a outro, uma relação recíproca.

De acordo com Nunes; Carraher; Shliemann (2011, p. 165) "[...] frequentemente agimos como se nossas formas de adaptação cultural fossem superiores a outras." Porém é errado pensar dessa forma, pois cada cultura tem a



mesma importância e nem uma é superior a outra, pois cada movimento cultural tem significado para seu povo.

O que determina a cultura de um povo não é a carga genética, mas sim o ambiente. Entendemos com Cuche (1999) que todos os seres humanos tem a mesma carga genética, o que nos diferencia são as escolhas e ambiente cultural de cada pessoa, dessa maneira cada ser humano pode ter soluções originais para as situações que são apresentadas.

Compreendemos com Cuche (1999) que a principal noção de cultura compreendida hoje são os modos de vida e de pensamento dos diversos grupos sociais. Nos dias atuais essa ideia sobre cultura é respeitada e quase unânime. Segundo D'Ambrosio (2002) as diversas maneiras de fazer [práticas] e de saber [teorias] é o que caracteriza uma dada cultura, pois são um conjunto de conhecimentos e comportamentos que são compartilhados.

Conclusão

Esse trabalho é fruto de uma pesquisa que ainda está em desenvolvimento, por esse motivo ainda não foi possível realizar a pesquisa de campo, porém, já é possível fazer algumas afirmações.

Partindo da pergunta da pesquisa que é "Quais são as relações entre os saberes e fazeres dos trabalhadores da construção civil com os conhecimentos da matemática científica?", pode-se afirmar que há uma relação, pois, a matemática é uma só, mas ela é compreendida e entendida de diversas formas.



Nessa maneira foi alcançado o objetivo de compreender a matemática como uma criação humana e não exata, que foi construída pelas pessoas devido a necessidade de cada tempo e que está diretamente relacionada com o cotidiano.

Foi possível também estabelecer a diferença entre a matemática escolar e a matemática não escolar. Concluímos que a matemática fora da escola tem mais sentido para a pessoa, devido está diretamente relacionada com seu cotidiano e a transmissão desses saberes e fazeres acontece de forma oral e pela observação, diferentemente da escolar que acontece pela escrita e tem como foco as regras.

Uns dos princípios da Etnomatemática é a valorização dos diversos saberes e fazeres matemáticos, e assim podemos afirmar que os saberes e fazeres dos trabalhadores da construção civil tem o mesmo grau de importância que os dos acadêmicos, pois esses saberes são conhecimentos culturais, tem todos eles têm a mesma importância.

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma síntese. **Acta Scientiae**, Canoas. v. 10, n.1, p.7-16. 2008. Disponível em: [www.periodicos.ulbra.br > index.php > acta > article > download](http://www.periodicos.ulbra.br/index.php/acta/article/download). Acesso em: 19 set. 2019.

FERNANDES, Ivoni de Souza. **Metodologia para trabalhos científicos**. Rio de Janeiro: Deescubra, 2008.

GERDES, Paulus. **Etnomatemática**: a arte design e as matrizes cíclicas. Autentica: São Paulo: 2010. Coleção Tendências em Educação Matemática.

NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIMANN, Analúcia. A matemática na vida cotidiana: psicologia, matemática e educação. In: NUNES, Terezinha; CARRAHER,



David; SHILIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 15. ed. Cortez: São Paulo, 2001.

NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. Na vida, dez; na escola, zero: os contextos culturais da aprendizagem da matemática. In: NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 15. ed. Cortez: São Paulo, 2001.

NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. Cultura, aritmética e modelos matemáticos. In: NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 15. ed. Cortez: São Paulo, 2001.

SEVERINO, Antônio Joaquim. **Metodologia do trabalho científico**. 23. ed rev. e atual. São Paulo: Cortez, 2007.

SHILIEMANN, Analúcia. Escolarização formal *versus* experiência prática na resolução de problemas. In: NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 15. ed. Cortez: São Paulo, 2001.

SHILIEMANN, Analúcia. A compreensão da análise combinatória: desenvolvimento, aprendizagem escolar e experiência diária. In: NUNES, Terezinha; CARRAHER, David; SHILIEMANN, Analúcia. **Na vida dez, na escola zero**. 15. ed. Cortez: São Paulo, 2001.

VERGANI, Teresa. **Etnomatemática**: o que é. Flecha do Tempo: Lisboa, 2000.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



MEMÓRIAS E REFLEXÕES: uma história a ser lembrada na prática escolar

MEMORIES AND REFLECTIONS: a history to be remembered in school practice

Thalia Elias Canedo¹

RESUMO

O presente memorial aborda pontos relevantes da minha trajetória estudantil, profissional e acadêmica, objetivando descrever recordações da infância, desde o primeiro contato as experiências do dia a dia, passando pelo ingresso na Unidade escolar, onde foi a base para meu processo de formação, até chegar na realização da minha formação acadêmica. Reflete ainda o processo de construção do conhecimento durante o período de minha formação e aprendizagem. O memorial foi usado como principal referência para construção do material. O referencial teórico é sustentado nos estudos Alrø e Skovsmose (2006), Bicudo e Garnica (2006), D' Ambrosio (2006), Demo (1996), Grandó (2004), Ide (2001), Kishimoto (2016) e Silva (2004), em que ambos contribuíram para além de uma formação docente, apresentando uma visão sobre suas raízes históricas. Em suma, para elaboração deste memorial procurei destacar as principais situações que possibilitaram ao longo da minha trajetória, em que as informações apresentadas validam a sua riqueza potencial, fazendo de si uma ferramenta valiosa em cursos de formação de professores.

Palavras-chave: Aprendizagem. Formação. Matemática. Memorial.

¹ Licenciada em Matemática pela Universidade Estadual de Goiás. Campus Cora Coralina - SEDE: Cidade de Goiás, thaliaelias@hotmail.com



ABSTRACT

The present memorial addresses relevant points of my student, professional, and academic trajectory, aiming to describe childhood memories, from my first contact with everyday experiences, through my entry into the school unit, where it was the basis for my education process, to the completion of my academic training. It also reflects the process of knowledge construction during the period of my education and learning. The memorial was used as the main reference for the construction of the material. The theoretical referential is supported in the studies Alrø and Skovsmose (2006), Bicudo and Garnica (2006), D' Ambrosio (2006), Demo (1996), Grandó (2004), Ide (2001), Kishimoto (2016), and Silva (2004), in which both contributed beyond a teacher training, presenting a vision about its historical roots. In short, for the elaboration of this memorial I sought to highlight the main situations that made possible along my trajectory, in which the information presented validates its potential richness, making it a valuable tool in teacher training courses.

Keywords: Learning. Training. Mathematics. Memorial.

Introdução

Neste memorial, proponho-me em retratar algumas reflexões e experiências sobre minha trajetória de vida, desde minha infância, passando pela minha juventude até os dias atuais, incluindo minhas expectativas e inquietações no decorrer de sonhos, que aos poucos me fizeram mudar de opinião e perceber que aquela brincadeira de criança entre quadro e giz e me tornar professora por alguns momentos, me levou a ingressar no curso de Licenciatura em Matemática e assim compreendendo a minha atuação na prática docente.

E no transcorrer desses acontecimentos, pude ter a certeza diante da formação profissional e é claro relatar o olhar pedagógico que tive em relação a disciplina de matemática, evidenciando um saber transformador nos diferentes



espaços e contextos inseridos e sem dúvida relatos marcantes na minha formação, viabilizando as teorias estudadas no período acadêmico e a compreensão sobre a complexidade da formação docente no contexto escolar.

O início de uma aprendizagem

O ser humano, durante sua vida, carrega consigo uma “incrível bagagem histórica”, adquirindo e desfrutando de novos saberes, experiências, conhecimento empírico e outros. Assim, a minha narrativa se inicia no dia dez de novembro de mil novecentos e noventa e oito, durante uma noite chuvosa e fortes rajadas de vento.

Se tratando que sou a filha mais velha dos meus pais, aos quais ambos são de descendência mineira, vindo para o estado de Goiás a procura de emprego e sustento da família, a fim de garantir um futuro melhor durante a minha formação escolar enquanto criança e posteriormente ao acesso à universidade.

Foi a partir do meu engajamento na escola que passei a observar, ouvir, escutar e debater acerca do meu primeiro contato com a sala de aula, ficando a responsabilidade da minha mãe de sempre se sentar ao meu lado, para me ensinar o dever de casa, onde ela sempre exigia que tarefa da escola, fosse feita assim que eu chegasse da aula e se possível no mesmo dia. Aos poucos fui crescendo e percebendo que aquilo que minha querida mãezinha havia me dito era essencial na minha formação de sujeito, “pois o que se tem pra ser feito hoje não é necessário deixar para o amanhã”.

Aliás, foi aos três anos de idade que o processo de aprendizagem iniciou e durante toda minha trajetória ocorreu em redes públicas, sempre me dedicando ao



máximo que podia para sobressair na aplicação de provas e atividades complementares. Entretanto, a escola em que estudei durante o primário até o ensino fundamental de séries finais, contava com poucos recursos a serem utilizados, tais como a falta de um laboratório ciências/matemática; uma sala de informática impossibilitada de ser usada devido a falta de aparelhos e também por falta de professor formado na área e principalmente a desvalorização que se tinha aos alunos que estudavam no vespertino, onde a entrega de material e uniformes só podia ser feita após ser realizada no matutino, que no caso eu vivenciei a situação.

Mesmo com tantas dificuldades vistas, continuei sendo persistente nos meus sonhos e no ano de dois mil e quatorze após a finalização do ensino fundamental, passei a estudar no Colégio Estadual Princesa Izabel, também na minha cidade, ora me deparando com um ensino mais rigoroso e puxado, ao que eu estava acostumada com o simples e o fácil, havendo momentos que aulas particulares passaram a existir na rotina. E com o tempo fui me adaptando ao local e as tais aulas pagas foram deixadas de lado, onde a aluna esforçada e dedicada passou a habitar novamente e foi nesses momentos escolares que uma nova e oportuna profissão surgia-se.

Assim, ao estar matriculada no segundo ano do ensino médio, tive a grande oportunidade de ser aprovada em primeiro lugar para ser funcionária do Fórum de Taquaral de Goiás, ou seja, um estágio referente a uma parceria da escola com o Centro de Integração Empresa-Escola (CIEE) oferecia aos alunos de ensino das escolas públicas para atuarem nas Varas Eleitorais de seus municípios. Porém, o tempo de contrato era apenas de um ano, onde podia-se prorrogar até a finalização do ensino médio e sem dúvida o conhecimento de teorias e práticas que obtive



foram de suma importância durante um aprendizado eficaz e construtivo na minha formação escolar.

Entretanto, foi no ensino médio que passei a ter um olhar diferente das disciplinas estudadas, passei a vê-las como instrumentos fundamentais no dia a dia e ao longo do caminhar estudantil. Percebi que por mais que meu sonho fosse o de me tornar uma oftalmologista, as condições financeiras em minha casa não se enquadravam no perfil para meus pais poderem me manter. Eu sabia que não podia perder as esperanças, porém me mantive determinada e com foco em outras matérias e observei que mesmo com a enorme dificuldade na parte da interpretação, desistir não seria a melhor escolha. Então no último ano do colégio, prestei vestibular em instituições públicas e privadas, logo fui aprovada em matemática tanto pelo Sistema de Avaliação Seriado (SAS) como pelo próprio vestibular da UEG, além de enfermagem pelo Enem (Prouni) na FacMais e outros.

Com isto, decidida em cursar Matemática na Cidade de Goiás saberia das dificuldades as quais teria que enfrentar. Estudar em outro município, deslocar todos os dias em ônibus da prefeitura sem contar que os estudantes teriam que pagar, seria enfim, obstáculos que me colocariam a frente de qualquer desafio, mas mantendo sempre um pensamento positivo em mente: buscar sempre me dedicar e espelhar nos bons professores de matemática que tive durante minha jornada e tornar-me uma excelente professora no processo de ensino-aprendizagem, que despertam indagações do tipo "Ah, nem, matemática?! Não tinha um curso melhor, não?"; "você é louca de fazer isso" ou "matemática é um curso muito chato".

Tais comentários nunca me desmotivaram em correr atrás dos meus objetivos e como já dizia José Carlos Libâneo "Por meio da ação educativa o meio



social exerce influência sobre os indivíduos e estes, ao assimilarem e recriarem essas influências, tornam-se capazes de estabelecer uma relação ativa e transformadora em relação ao meio social.” (LIBÂNEO, 2013, p.15).

Novo caminho a ser percorrido: um olhar para a prática pedagógica

Ao ingressar na faculdade, me deparei diante uma visão de mundo totalmente diferente da que eu estava acostumada, cabendo a mim a saber adaptar ao local. O fato de eu aprender conviver com outras pessoas, conhecer/reconhecer seus costumes e hábitos, me fez e ainda faz perceber que o processo de formação ao qual esteja inserido, faz do sujeito um ser crítico e criativo, que encontra no conhecimento a arma mais potente de inovação, tornando-se reconhecida no ambiente de socialização (DEMO, 1997).

Durante minha primeira aula fiquei um pouco assustada com a disciplina de Fundamentos da matemática e ao mesmo tempo com a professora, pois estava acostumada com aquele “jeitinho brasileiro”, fazendo referência ao básico ensino da escola de ensino médio, me deixou frustrada no começo e indignidade ao saber que Matemática não resultava apenas em somar, subtrair, multiplicar e dividir, ou seja, não seria somente cálculos e mais cálculos, mais sim um conhecimento pedagógico que abrangeria habilidade e criatividade através de leituras, interpretação, conceitos e diversas metodologias aplicadas, que segundo Alrø e Skovsmose (2006, p.33) “[...] quando se prepara um terreno, é possível que muitas tarefas se definam.”

Logo, percebi que aquele cenário acadêmico, faz de nós seres humanos, pessoas críticas e totalmente autônomas do seu próprio conhecimento, na qual a



busca de sermos “alguém lá fora”, depende do eu ontem (aquele que buscou algo), do *eu agora* (aquele que está analisando o algo) e do *eu futuro* (aquele que coloca em prática a teoria buscada), ora pôr em “prática significa levar em pressupostos teóricos, isto é, um saber/fazer acumulado ao longo de tempos passados, ao presente. Os efeitos da prática de hoje vão se manifestar no futuro.” (D’AMBROSIO, 1996, p. 80)

Uma bagagem de conhecimento construído é essencial durante o processo de ensino, para que tanto professor como alunos possam serem aliados no desenvolvimento educacional e assim ambos participativos mediante as abordagens investigativas, porém sendo papel fundamental dos estudantes investigarem, criarem e formularem novos conceitos matemáticos, cabe “[...] reconhecer o tipo de referência que se está utilizando, o aluno assume uma vista privilegiada para olhar todo cenário que está sendo proposto e, dessa forma, consegue atribuir significados a suas atividades.” (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006, p. 57).

A questão de algum dia me torna professora sempre fica um ponto de interrogação na frente, pois o meu objetivo mesmo é concurso. Todavia, estar em um curso de matemática é gratificante. Sempre gostei de trabalhar na área de cálculos, e a cada período que avanço no curso me deixa apaixonada pela minha graduação. Essa visão tem me feito olhar novos horizontes a frente e perceber que o âmbito educacional, assim como diz D’Ambrosio (1996) a matemática apodera-se de um aprender com prazer, aquele mediado por um professor que mantém aos seus alunos o prazer de aprender e uma boa postura ao se relacionar com o conhecimento entre professor-aluno e aluno-aluno.



O trabalho do professor não é apenas chegar na sala de aula aplicar conteúdo e fazer de seus alunos reprodutores do processo de aprendizagem. Ser professor é deixar de empregar a prática absolutista na sala de aula e passar a agregar junto ao modelo tradicional de ensino, novas e aplicáveis metodologias; sempre inovando as perspectivas abordadas e é claro, não ficar preso ao *paradigma de exercício*, que de acordo Alrø e Skovsmose (2006, p. 52) “[...] o paradigma do exercício tem sido desafiado de muitas maneiras: pela resolução de problemas, proposição de problemas, abordagem temáticas, trabalho com projetos, etc.”

Garnica e Bicudo (2006, p. 45) apontam que “A Matemática, pensada como prática científica, certamente está dentre as formas de conhecimento que, por inúmeras razões, encapsulam-se na privacidade. Sua linguagem, sua forma de comunicação, talvez seja um dos elementos mais possantes a exigir e defender essa privacidade e, na tentativa de desvincular-se do mundano (uma das características do pensamento formal), detém-se a grupos restritos, em formas específicas e cifradas de ação.”

Embora, devemos compreender o funcionamento que a matemática nos estabelece, pois mudar a prática pedagógica não é uma tarefa fácil, é saber conceituar uma relação prazerosa entre educando e educador e de forma qualificada possibilitar aos alunos serem condutores e participativos do processo de investigação.

Na realidade, o trabalho do professor de matemática consiste em grandes desafios e sendo muitas das vezes considerado aquele tipo de professor “carrasco”, ou seja, aquele professor que só sabe aplicar conteúdo sem se preocupa com o nível



de conhecimento do seu aluno, cuja intenção era apenas de concluir a matriz curricular o que na maior parte é o que lhe interessa.

Aliás promover a comunicação em um processo de diálogo, fazendo com que os elementos-chave do Modelo-CI (Modelo de Cooperação Investigativa), tais como: estabelecer contato, perceber, reconhecer, posicionar-se, pensar alto, reformular, desafiar e avaliar nos fazer refletir como professores em formação e aos já regentes que ao perceber novas perspectivas devemos amplia-las a fim de que se torne um modelo alternativo e crucial para a cooperação investigativa, onde as demandas executadas pelo professor conduziram as certas qualidades de aprendizagem que almejamos. (ALRØ; SKOVSMOSE, 2006).

Para Pais (2015, p. 30) “[...] a natureza da matemática se traduz pelo trabalho desenvolvido pelo matemático: criação de conceitos, descoberta de teoremas e demonstração, sistematizados por uma redação validada pela comunidade específica.” Sendo assim, o trabalho conduzido pelo matemático deve manter junto ao contexto a ação pedagógica e a realização das atividades desenvolvidas pelos alunos, ambas sendo objetos fundamentais a ciência matemática (PAIS, 2015).

Dessa forma o desafio maior é encontrar ou construir um objeto matemático para provar sua existência. Um bom exemplo seria, a questão do ponto médio em um segmento de reta, onde ele envolveria definições de axiomas, teoremas, a maneira como se calcularia esse tal ponto, ora movimentos feitos por etapas, formalizando em um procedimento de demonstração.

No entanto, estudar em uma escola, em um curso técnico ou até mesmo em uma instituição de ensino superior exige do indivíduo uma potencialidade incrível, pois os educandos ao adquirir estratégias máximas permitem que estes relacionam a



sociedade, capaz de colocar em prática o conhecimento adquirido e mostrar aos alunos que para aprender matemática não existe apenas um caminho a ser percorrido e sim vários para ser alcançado.

A primeira experiência na graduação

Retratar a matemática é pensar no seu contexto, isto é, nos seus paradigmas em que aprender matemática é somente através de fórmulas, teoremas, conceitos e resolução de exercícios. Pensar nessa disciplina é ter em visto o avanço no conhecimento e na utilização de ferramentas que auxiliem o professor nas determinadas aulas tais como – o jogo.

A importância do jogo como uma ferramenta no processo de ensino e de aprendizado matemático é essencial para se aprender a matéria ou o próprio conteúdo o qual é trabalhado, mediante um aprender construtivo e agradável com estímulos que facilitariam o raciocínio-lógico, criativo e, sobretudo, relevante às aplicações no dia a dia. A abordagem matemática junto a ludicidade como instrumento pedagógico proporciona encontrar nos alunos as suas dificuldades e posteriormente seria benéfico na construção do seu conhecimento.

Aliás, atualmente o cenário da educação é voltado para uma matriz tradicional, aquela em que o professor dita e o aluno copia, o professor aplica e o aluno refaz. Infelizmente, é um tipo de cenário que muitos professores estão tão acomodados com aquilo que para eles podemos dizer é “velho” que ao propor algo novo o medo ou a preocupação toma conta. E é partindo dessa preocupação que buscarei apresentar um relato de experiência acerca do jogo dominó das equações



que foi aplicando no XVII Encontro de Educação Matemática que ocorreu no ano de 2017.

Lidar com números e operações não é uma tarefa fácil e sabemos que estes conceitos ligados a matemática fazem parte do nosso cotidiano e visto que ambos possuem algoritmos e valores a serem trabalhados, o mesmo ocorre com o jogo que possuem regras a serem seguidas proporcionando a criança ou até mesmo ao aluno formas e caminhos fáceis que os ajudaram a solucionar o problema, identificando os pontos positivos e negativos e como afirma Silva (2004, p. 26).

Ensinar por meio de jogos é um caminho para o educador desenvolver aulas mais interessantes, [...]. No momento do jogo explorado, pode-se ajudar no desenvolvimento matemático dos alunos, aproveitando o entusiasmo, para que adquiram novos caminhos com essa importante ferramenta, criando um ambiente que vá despertar o interesse e a motivação. Quando os jogos são utilizados, é possível observar e verificar se os alunos construíram determinados conhecimentos. (SILVA, 2004, p. 26).

Para o autor ensinar utilizando o jogo o aluno talvez consiga aprender de uma forma que nem mesmo uma lista de exercício ajudaria, onde ensinar utilizando o jogo querer aprender se torna motivador, ajudando o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico, criando interesse diante daquilo que estará aprendendo e outras finalidades.

Diante disso, no processo de ensino e aprendizagem o professor deve buscar mecanismos que viabilize o seu papel pedagógico, pois ser professor é uma profissão que leve seus alunos observarem, buscarem e desenvolverem novos horizontes. Ele deve mediar, questionar para que o aluno não se torna apenas um ser de reprodução



mecânica, mas sim um estudante que mediante seu esforço conseguiu trilhar seu caminho.

É por isso que trabalhar com jogos nas aulas principalmente de matemática, se torna algo menos cansativo e rotineiro. O jogo possibilita criar situações didáticas que contribuem na relação do homem com sua imaginação, ora suas formas de encontrar a resposta correta ou pelo menos ter tentado. Ide (2001, p. 96) retrata que “[...]o jogo nos propicia a experiência do êxito, pois é significativo, possibilitando a autodescoberta, a assimilação e a integração com o mundo por meio de relações e de vivências”.

Introduzir o jogo na sala de aula não é apenas divertimento, porém uma ferramenta excelente que proporciona atitudes positivas diante do processo de aprendizagem, sendo como fonte estimuladora no meio sociocultural, ora indispensável na prática educativa. Entretanto, as atividades lúdicas despertam laços de companheirismo entre professor e aluno, além da possibilidade de se construir a autoconfiança em ambos, motivando os educandos a serem mais participativos e comunicativos nas aulas e sem dúvida a necessidade que essa ferramenta traz ao cotidiano.

A partir dessa reflexão, observamos que existem sim métodos diferentes para se aprender matemática e que se aderimos a bagagem que o próprio aluno constrói durante sua vida estudantil proporcionará tanto ao ensino como a aprendizagem, que de modo significativo atribuir o jogo dentro do ambiente escolar possibilita ao aluno assimilar que são com os nossos erros que aprendemos, que são com nossas tentativas que conseguimos alcançar a solução correta. Afinal, “O jogo apresenta-se



como um problema que “dispara” para a construção do conceito, de forma lúdica, dinâmica, desafiadora e mais motivante ao aluno” (GRANDO, 2004, p. 30).

Na Universidade Estadual de Goiás, Campus Cora coralina - SEDE: Cidade de Goiás em relação ao curso de Licenciatura em Matemática, ocorreu o XVII Encontro de Educação Matemática (Educação Matemática e Inclusão) contando com a participação dos docentes e discentes do curso de matemática da região e acadêmicos de outra localidade vinculados a universidade.

Logo, junto com a professora e mestre Amábile Jeovana Neiris Mesquita, os acadêmicos Thalia Elias Canedo (eu) e Antônio Vinicius Silva Oliveira se juntaram, para que dessa forma fosse elaborada uma proposta que fosse desenvolvida na oficina do encontro. O evento ocorreu de 31 de agosto a 02 de setembro de 2017, a qual lembro-me que apresentação aconteceu durante uma sexta-feira da semana e que ficamos no pavilhão de cima da UEG, no corredor onde somente os alunos do curso de Letras estudavam.

Definimos que a escolha do jogo seria *Dominó das Equações* envolvendo problemas sobre equação do 2º grau. Escolhemos trabalhar com a turma do 9º ano da II Fase do Ensino Fundamental, uma que o conteúdo escolhido estaria de acordo com a matriz curricular do sistema educacional.

Cada peça era composta por uma equação e pelas raízes de outra equação. A turma seria dividida em grupos de 4 pessoas, cada grupo recebia um jogo. Cada pessoa escolheria sete peças e teriam que primeiramente resolver as equações contidas nas suas peças. O aluno que começasse, colocaria uma peça na mesa e o próximo verificaria se haveria solução para equação dada ou se possuísse a equação daquela raiz. Se não tivesse, passaria a vez. E é claro venceria quem colocasse todas



suas peças na mesa e o jogo só terminaria quando todas as peças estivessem na mesa.

E antes de começar a apresentação fomos avisados também a respeito do intervalo que teria para professores, alunos, toda equipe técnica e da coordenação do evento pudessem lanchar. A diante a abertura da apresentação foi dada por mim, na sequência passei a palavra ao meu colega Antônio e desse modo fomos revisando nossas falas com a turma. Houve um instante que a professora Amábile esteve presente para ver com certeza como estávamos nos sobressaindo. Os alunos começaram a falar alto e atrapalhando a apresentação. Logo, tive que alterar o tom de voz, apenas solicitando que tivessem mais respeito aqueles que estavam na frente apresentando, o que não era tão simples assim.

O jogo iniciou. Os grupos foram formados, cada um com 4 participantes. Distribuímos as peças dos jogos aos grupos, além de lápis, caneta e borracha para efetuar as operações para se chegar na resposta correta. Percebi, que a maioria dos alunos tiveram dificuldade durante o desenvolvimento do jogo, uns não estavam entendendo o que era para ser feito e outros não sabiam como encontrar as raízes de uma equação do 2º grau.

E mais uma vez o Antônio pediu a compreensão de todos, que estaria explicando como funcionava e que diante dos slides passados voltaria também mostrando alguns exemplos do que tinha sido retratado e com isso fui orientando os grupos de acordo com o que ele estava falando, sem contar que estávamos invertendo nossas funções, isto é, uma hora era eu fazendo isso e depois ele e assim sucessivamente.



Diante dessa didática, eles conseguiram entender o que era para ser feito e continuaram o desenvolvimento do jogo. O entusiasmo e o envolvimento se deram de uma forma tão boa e gratificante que nem eles lembraram de sair para lanche ou pedir para ir ao banheiro ou tomar água. Eu e o Antônio sim, auxiliamos todos os grupos, tirando as dúvidas e até mesmo indo no quadro-negro e ajudando eles a chegarem na resposta correta. Só que infelizmente, o tempo já tinha acabado e ainda bem que teve um grupo ganhador.

Enfim, foi uma excelente experiência para que tudo se começasse. Digo por mim, esse primeiro encontro me mostrou uma visão diferente do que é ser professora/professor e principalmente de aprender a disciplina de matemática de uma maneira diversificadora e diferente e que nas palavras da autora Kishimoto (2016) o emprego do jogo dentro da sala de aula se transforma em aprendizagem e mesmo objetivos que visam ser alcançados pelos alunos, sendo uma ação livre, a qual é iniciado e finalizado por si próprio em suas jogadas.

Conclusão

Contudo aprendi a lidar com as dificuldades e mantive admirada por tudo aquilo a qual eu já havia e venho conquistando, e ao ter realizado a primeira etapa de observação de estágio no Colégio Lyceu de Goyaz e através da primeira oficina ministrada no XVII Encontro de Educação Matemática (Educação Matemática e Inclusão) percebi que ensinar é você dá o melhor de si dentro da sala de aula; que formar cidadãos conscientes, críticos, criativos e investigativos depende do professor de quebrar os paradigmas e utilizar métodos, de maneira simples que facilite o



entendimento do seu aluno, mas não digo só isso – passar a conhecer o contexto social e desfrutar do conhecimento a qual ele traz, é criar possibilidades para a produção e construção de uma aprendizagem prazerosa e significativa.

Reconheço que em minhas memórias (re)descobri, busquei e avaliei que as experiências a qual eu tive, leituras ao qual eu fiz compõem uma das etapas primordiais durante minha vida – que ser professora ou até mesmo estar caminhando neste processo é reconhecer que para ser herói não precisa estar na tela da TV, pois acredito que o papel do professor não é estar presente apenas na sala de aula, acredito na capacidade de transformar pessoas para uma educação melhor.

Referências

- ALRØ, Helle; SKOVSMOSE, Ole. **Diálogo e Aprendizagem em Educação Matemática**. Tradução de Orlando Figueiredo. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- BICUDO, Maria Aparecida Viggiani; GARNICA, Antônio Vicente Marafioti. **Filosofia da Educação Matemática**. 3. ed. Belo Horizonte: Autêntica, 2006.
- D' AMBROSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: da teoria à prática**. 10. ed. São Paulo: Papirus, 1996.
- DEMO, Pedro. O desafio de educar pela pesquisa na educação básica. In: DEMO, Pedro. **Educar pela Pesquisa**. 7. ed. Campinas: Autores Associados, 1996.
- GRANDO, Regina Célia. **O jogo e a Matemática no contexto da sala de aula**. São Paulo: Paulus, 2004. (Coleção pedagogia e educação).
- IDE, Sahda Marta. O jogo e o fracasso escolar. In: KISHIMOTO, Tizuko Morchida (Org.). **Jogo, brinquedo, brincadeira e a educação**. 5. ed. São Paulo: Cortez, 2001. Cap. 5, p. 89-107.



KISHIMOTO, Tizuko Morchida. **O jogo e a educação infantil**. Ed. rev. São Paulo: Cengage Learning, 2016.

SILVA, Mônica Soltau da. **Clube de matemática: Jogos educativos**. Série atividades. Campinas: Papirus, 2004.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



O ENSINO DE GEOMETRIA PLANA NA PERSPECTIVA DA TEORIA HISTÓRICO-CULTURAL

THE EDUCATION GEOMETRY: A DIDACTIC EXPERIENCE AND INCLUSIVE MATHEMATICAL EDUCATION

Danilo Borges Caetano¹

RESUMO

O presente artigo apresenta uma experiência didática sobre o ensino de geometria na perspectiva da Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky (1994), em especial como uma proposta que envolva todos os estudantes no processo de aprendizagem. Tal estudo é fruto de uma pesquisa de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica - PPGEEB da Universidade Federal de Goiás-UFG. Nossa intenção é apresentar um produto educacional que desenvolvemos durante o mestrado profissional, elaborado para trabalhar no 8º ano do Ensino Fundamental em uma Escola Pública da Rede Estadual de Ensino no município de Itaberaí-GO, a partir do desenvolvimento de estratégias e instrumentos pedagógicos que permitem a aprendizagem de todos. Para isso, utilizamos como fundamento teórico-metodológico o Desenho Universal Pedagógico de Kranz (2015) que mostra práticas pedagógicas inclusivas no ensino da Matemática e a Teoria da Atividade de Leontiev (2016) que apresenta o processo de aprendizagem como uma estrutura cognitiva de desenvolvimento. Utilizamos o experimento didático como metodologia para o desenvolvimento de uma sequência didática que trabalhasse com o conteúdo de área e perímetro de figuras planas, considerando um ambiente de aprendizagem inclusivo. Um dos principais resultados encontrados foi a possibilidade de desenvolver uma aprendizagem criativa e colaborativa entre os sujeitos de modo a despertar o raciocínio intuitivo deles para a apropriação dos conteúdos trabalhados.

¹ Mestre/UFG/danilobcaetano@gmail.com



Palavras-chave: Geometria. Educação Matemática Inclusiva. Experimento Didático.

ABSTRACT

This article presents a didactic experience on the education of geometry from the perspective of Vygotsky's Historical-Cultural Theory (1994), especially as a proposal that involves all students in the learning process. Such study is the result of a professional master's research from the Post-Graduate Program in Teaching in Basic Education - PPGEEB at the Federal University of Goiás-UFG. Our intention is to present an educational product that we developed during the professional master's, designed to work in the 8th year of Elementary School in a Public School of the State Education Network in the city of Itaberaí-GO, based on the development of pedagogical strategies and instruments that allow everyone's learning. For this, we use as theoretical-methodological foundation Kranz's Universal Pedagogical Design (2015), which shows inclusive pedagogical practices in the teaching of Mathematics, and Leontiev's Activity Theory (2016) which presents the learning process as a cognitive developmental structure. We used the didactic experiment as a methodology for the development of a didactic sequence that worked with the area and perimeter content of flat figures, considering an inclusive learning environment. One of the main results found was the possibility of developing a creative and collaborative learning among the subjects in order to awaken their intuitive reasoning for the appropriation of the worked contents.

Keywords: Geometry. Inclusive Mathematics Education. Didactic Experience.

Apresentação

O presente trabalho é fruto de uma pesquisa de mestrado profissional do Programa de Pós-Graduação em Ensino na Educação Básica - PPGEEB da Universidade Federal de Goiás-UFG.

A pesquisa foi realizada no período de 2016 a 2018 e teve como objetivo desenvolver e investigar as estratégias de ensino de conteúdos de Geometria Plana,



na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva, buscando responder à seguinte questão-problema: *quais são algumas das características que devem ser observadas na construção de estratégias de ensino, desenvolvidas segundo o Desenho Universal Pedagógico, que levam a uma Educação Matemática Inclusiva no ensino de Área e Perímetro de Figuras Planas?*

Trata-se de uma investigação que considera as práticas de ensino como ponto de partida na formação continuada de uma professora do ensino fundamental de uma escola pública e inclusiva no município de Itaberaí-GO.

A partir do trabalho colaborativo, envolvendo uma parceria entre professores-pesquisadores da academia e professores da educação básica, procuramos promover ações docentes e um caderno com os registros dessas estratégias, que subsidiaram nossa análise.

A teoria histórico-cultural de Vygotsky (1994), complementada pela teoria da atividade humana de Leontiev (2016) e a teoria da atividade de aprendizagem na criança em Galperin (1987), são alguns dos pressupostos teóricos que subsidiaram a investigação e as ações pedagógicas.

A criança traz consigo uma experiência de vida que contribui para as novas relações que ela fará na escola. Essas relações podem ser de conteúdo ou situações do cotidiano, quanto das relações entre pessoas, que determinam o sentido que ela atribui para seu comprometimento no ensino.

Nesse sentido, há uma relação entre determinado nível de desenvolvimento e a capacidade potencial de aprendizagem, assim:

Quando se pretende definir a efetiva relação entre processo de desenvolvimento e capacidade potencial de aprendizagem, não



podemos limitar-nos a um único nível de desenvolvimento. Tem-se de determinar pelo menos dois níveis de desenvolvimento de uma criança, já que, senão, não se conseguirá encontrar a relação entre desenvolvimento e capacidade potencial de aprendizagem em cada caso específico (VYGOTSKY, 2005, p. 35).

O autor classifica o primeiro como *nível de Desenvolvimento Efetivo (DE) da criança*. Segundo Vygotsky é o “nível de desenvolvimento das funções psicointelectuais da criança que se conseguiu como resultado de um específico processo de desenvolvimento, já realizado” (2005, p. 35).

Todavia, quando se reconhece o nível de desenvolvimento efetivo da criança e por meio de uma relação com o sujeito, se percebe que há problemas que ela não consegue resolver sozinha necessitando do auxílio de outra pessoa. Esse nível, segundo Vygotsky é classificado como *Desenvolvimento Potencial (DP)*.

Vygotsky indica que esse auxílio pode ser feito por um sujeito mais experiente, e assim, a criança consegue fazer muito mais que sua capacidade de compreensão. Esse processo é definido como Zona do Desenvolvimento Proximal da criança (ZDP) que é “[...] a diferença entre o nível das tarefas realizáveis com o auxílio dos adultos e o nível das tarefas que podem resolver-se com uma atividade independente” (VYGOTSKY, 2005, p. 36).

Nessa direção,

O que a criança pode fazer hoje com o auxílio dos adultos, poderá fazê-lo amanhã por si só. A área de desenvolvimento potencial permite-nos, pois, determinar os futuros passos da criança e a dinâmica do seu desenvolvimento, e examinar não só o que o desenvolvimento já produziu, mas também o que produzirá no processo de maturação (VYGOTSKY, 2005, p. 37).



Assim, Vygotsky (2005) escreve “[...] o único bom ensino é o que se adianta ao desenvolvimento” (p.38). Destacamos aqui todo esforço e apelo do autor em dizer que a característica fundamental da aprendizagem é a que tece a ZDP. Segundo ele, a criança é levada a ativar os processos internos de desenvolvimentos por meio das relações sociais e que são apropriadas por ela. Essa ativação não seria possível sem a aprendizagem.

Isso posto, considerando esses aspectos da teoria Histórico-cultural, para o alcance dos objetivos propostos, adotamos a abordagem qualitativa, utilizando técnicas e instrumentos tais como: observação participante, diário de campo, entrevista estruturada, gravação de áudio e vídeo e registro dos alunos.

Encontramos como resultado o reconhecimento da importância e do uso dos procedimentos pedagógicos para ajudarem os educandos a encontrarem motivos para participarem da atividade. Assim como, a realização da atividade em grupos promoveu uma maior interação entre os alunos e propiciaram a utilização de linguagem própria e a ajuda do outro na atividade de aprendizagem.

Outro resultado encontrado foi que a elaboração dos instrumentos pedagógicos na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico de Kranz (2015) permitiu que todos educandos participassem da atividade de maneira criativa para a aprendizagem dos conteúdos de geometria e também a importância da mediação docente para potencializar nos educandos aspectos de um raciocínio intuitivo na formação de área e perímetro.

A compreensão dos objetivos de cada atividade pelos alunos foi importante para que os mesmos pudessem compreender melhor as estratégias utilizadas, a



intensão de cada atividade e até mesmo o desenvolvimento de um maior interesse em participar da aula. Identificamos essas características nos memoriais construídos pelos educandos.

Outros relataram também que gostaram das atividades utilizadas com os instrumentos pedagógicos e características como a importância de fazer as atividades em grupos, organização das aulas, mediações docentes e principalmente que conseguiram entender os conceitos trabalhados. Os educandos apresentaram interesse em participar das aulas nos mostrando que as atividades realizadas provocaram mudanças em suas aprendizagens. Desse modo, notamos uma mudança na dinâmica e contexto inclusivo daquela turma.

Ao longo da realização do Projeto de Ensino e Aprendizagem de Geometria Plana para Todos - PEAGPT, percebemos um maior envolvimento dos educandos nas atividades desenvolvidas, mostrando uma interação colaborativa entre eles a fim de fomentar a aprendizagem dos conceitos trabalhados. Identificamos tais características no processo e também na avaliação feita pelos alunos e professoras da turma.

Destacamos nesse processo que é possível todos os alunos participarem da mesma atividade e que um planejamento colaborativo entre os professores inclui não só os educandos, mas também todos os envolvidos na atividade, como as professoras regente, de apoio e do Atendimento Educacional Especializado (AEE), assim como, se envolvidos no processo, a coordenação pedagógica.



O Produto Educacional

O produto educacional foi desenvolvido pelo pesquisador com a colaboração da professora regente de Matemática da escola. Foram observadas algumas aulas de Matemática, no ano de 2016, da docente educadora para conhecimento do contexto da turma.

Na ocasião, a turma escolhida, segundo o currículo da escola, trabalhava conceitos de área e perímetro. A matrícula de alunos com deficiência nessa turma foi outro ponto que nos interessou. Foram também realizadas entrevistas com as professoras de Apoio e de Atendimento Educacional Especializado – AEE e ainda leitura do Projeto Político Pedagógico - PPC e do Plano de aulas da professora.

A partir do exposto, as aulas foram planejadas e fundamentadas nos conceitos do Desenho Universal Pedagógico de Kranz (2015), Teoria da Atividade de Leontiev (2016) e na Teoria Histórico-Cultural de Vygotsky (1994).

Eixo Temático: Grandezas e Medidas

Série: 8º ano do Ensino Fundamental

Conteúdo: Sistema de medida: área, volume e perímetro.

Pesquisador: Danilo Borges Caetano.

Colaboradora: professora de Matemática da Escola

O produto educacional foi desenvolvido como o objetivo de ampliar a compreensão dos conceitos de área e perímetro por meio de estratégias e materiais pedagógicos que possibilitem a participação de todos na atividade, na perspectiva da Educação Matemática Inclusiva. Dessa forma tínhamos os seguintes objetivos específicos:



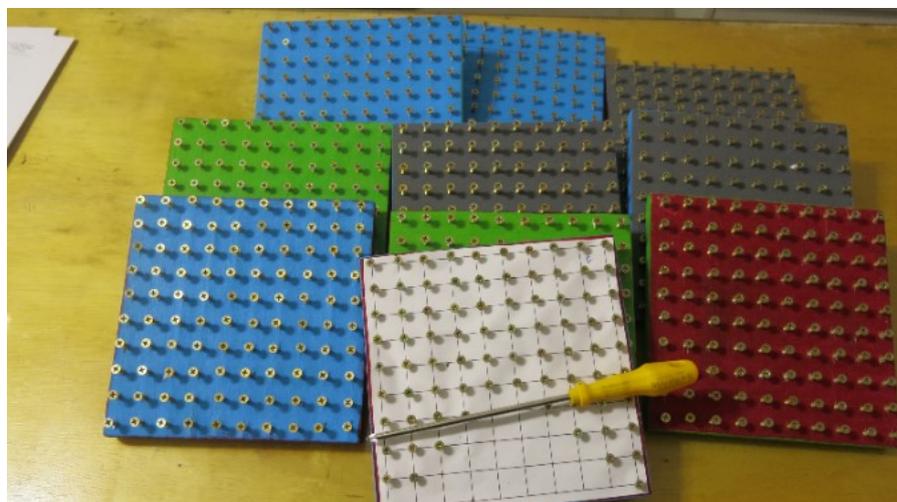
- Desenvolver e utilizar materiais na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico.
- Criar problemas com caráter desafiador, investigativo e reflexivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.
- Incentivar várias formas de interação e colaboração dos alunos, uns com os outros.
- Levar o aluno a buscar conexão com os dados apresentados com a generalização do que é posto.

Nessa direção, a elaboração das estratégias de ensino tomou por base as características dos sujeitos, contexto da escola e os pressupostos teóricos que subsidiaram a construção do projeto de ensino e aprendizagem. A teoria do Desenho Universal Pedagógico foi utilizada por nós como um princípio, fundamentado na Teoria Histórico-Cultural, considerando a interação social para desenvolver uma aprendizagem coletiva e com sentido, com o propósito de incluir todos educandos na atividade de aprendizagem.

Para construir os Geoplanos, escolhemos materiais de boa durabilidade, como a madeira. Além desta característica que é do Desenho Universal Pedagógico, também lixamos e deixamos o acabamento arredondado para facilitar o manuseio e, com o mesmo propósito, escolhemos parafusos de ponta arredonda. O material foi colorido de modo a destacar o contraste das cores assim, alternamos entre cores escuras e claras delineando o perímetro do quadrado e a área do Geoplano. A figura 1 ilustra a construção e como ficaram os Geoplanos.



Figura 1 – Geoplanos



Fonte: Arquivos do autor.

Estas características foram pensadas para que todos pudessem ter acesso ao material, independentemente de suas características físicas e intelectuais e manuseassem o material com segurança, guiados por uma intencionalidade pedagógica. Elaboramos também algumas maquetes para o cálculo de área e perímetro, conforme Figura 2.

Figura 2 – Maquetes



Fonte: Arquivos do autor

As maquetes seguiram as mesmas características. Os alunos usaram barbantes, fita métricas e régua para auxiliarem a medição das dimensões, essas atividades foram realizadas em grupos.

Escolhemos a planta baixa da escola para trabalhar os conceitos de área e perímetro e ampliamos no tamanho 120 x 90 cm para diminuir o esforço dos educandos ao manusear o objeto, conforme Figura 3.

Figura 3 – Planta baixa da escola



Fonte: Arquivos do autor

As mediações docentes, trabalhos em grupos, o uso de materiais manipuláveis e a utilização de signos e instrumentos foram determinantes para motivar e auxiliar o educando no processo de ensino e aprendizagem. Nesse sentido, as estratégias foram pensadas com o intuito de garantir que todos os alunos participem da atividade com o entendimento das ações e sem qualquer tipo de barreira no acesso ao conhecimento. Desse modo, temos a compreensão que é “[...] necessário e imprescindível que o planejamento contemple mediações pedagógicas que possibilitem a aprendizagem e o desenvolvimento de todos os alunos, na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico” (KRANZ, 2015, p. 157).

Metodologia do PEAPGT

O processo metodológico está descrito sob a direção dos objetivos específicos que traçamos para o PEAGPT.

Objetivo 1

Desenvolver e utilizar materiais pedagógicos na perspectiva do Desenho Universal Pedagógico.

Estratégias

Construção do Geoplano para utilizar nas aulas;

Imprimir a planta baixa da escola no formato de um *banner*. Convidar um pedreiro ou mestre de obras para ir à sala de aula mostrar aos alunos como ele faz o cálculo para cobrir a base com azulejos, o cálculo do perímetro, etc. Preparar um cronograma de perguntas e estratégias para envolver os alunos na situação prática;

Construir seis maquetes de regiões que representem cômodos de casa ou comércios e desenvolver situações-problema para que, em trios, os alunos resolvam. Com a maquete será distribuída uma lista com os procedimentos: medir as regiões com régua ou fita métrica, calcular área e perímetro, estabelecer relações de escala de medidas, etc. Incentivar os alunos a construir uma relação matemática que represente essa situação;

Propor ao grupo que escrevam como foi a estratégia que utilizaram. Após trocar as maquetes entre os grupos, pedir para cada grupo analisar a resolução do problema do outro. Pedir para que cada grupo apresente a solução do grupo avaliado e comente se concorda com a solução ou se tinha outra maneira de resolver.



Recursos/Instrumentos

O material será confeccionado com materiais duradouros, seguros, coloridos, de modo que haja um contraste de cores (aspectos do DUP);

Banner impresso em lona no formato 90x120 cm ou papel tipo planta baixa;

Maquetes de madeira; régua e fita métrica, lista com as orientações da atividade; espaço organizado para seis grupos;

Período

Anterior à aplicação deste plano nos momentos de estudo e planejamento da professora regente para que ela possa participar desta atividade.

Objetivo 2

Criar problemas com caráter desafiador, investigativo e reflexivo no processo de ensino e aprendizagem dos alunos.

Estratégias

Entregar uma atividade para os alunos resolverem em grupos de três ou quatro pessoas. A divisão será aleatória, de modo que todos participem da atividade. Cada grupo irá receber a mesma atividade com orientações e passos a seguir para a resolução de problemas de área e perímetro utilizando o material didático Geoplano;

Para garantir que todos compreendam a atividade, o professor irá a todo o momento acompanhar os grupos dando dicas, fazendo provocações e utilizando a prática com intencionalidade pedagógica;



Pedir para cada grupo elaborar um problema envolvendo área e perímetro (desenvolver a criatividade). Após a construção, fazer a troca do problema com outro grupo. Esse problema deverá ser resolvido com o Geoplano. Após o grupo conseguir resolver o problema, pedir para que cada um apresente o resultado obtido para toda a turma.

Recursos/Instrumentos

Geoplano e ligas elásticas;

Lista da atividade com as orientações e passos descritos;

Geoplano.

Período

Durante a aplicação das atividades.

Objetivo 3

Incentivar várias formas de interação e colaboração dos alunos, uns com os outros.

Estratégias

Nos grupos de trabalho, incentivar e provocar os alunos a definir as estratégias de resolução com o seu colega no grupo;

Envolver cada colega do grupo na atividade;

desenvolver a manifestação oral do aluno como avaliação das suas estratégias e dificuldades;



Uso da linguagem oral e escrita para avaliarem a resolução da atividade do outro grupo quando for solicitado.

Recursos/Instrumentos

Orientação e participação do professor nos trabalhos em grupos;

Uso de linguagem escrita e verbal para que os alunos compreendam o objetivo da atividade;

Período

Em todo momento.

Objetivo 4

Levar o aluno a buscar conexão com os dados apresentados com a generalização do que é posto.

Estratégias

Nas atividades desenvolvidas com as maquetes, pedir aos alunos para estabelecer uma relação matemática que represente a situação do problema recebido;

Motivar os alunos a refletir se essa relação funciona para qualquer situação, o que precisa ser observado, quais os cuidados, etc.;

Realizar a construção de um memorial com os alunos. Atividade individual. Motivar os alunos a revelar pontos de que gostaram e que foram desafiadores e o que aprenderam sobre o conteúdo. Após motivar alguns alunos a comentar seu memorial com os colegas.



Recursos/Instrumentos

Mediação do professor.

Construção do memorial.

Período

Duas últimas aulas.

Processo avaliativo do PEAGPT

A concepção que fundamentamos foi a avaliação formativa e processual. Foi observada a participação de todos os alunos em cada atividade. Observamos também o planejamento das ações dos grupos e a realização dos planos.

Após cada atividade, os alunos foram motivados a falar sobre as dificuldades encontradas, o que aprenderam e o que sentiram ao realizar cada atividade.

Nas atividades realizadas em grupos, cada grupo analisou o plano de resolução do outro grupo e apontaram por escrito as suas considerações.

Os alunos resolveram uma lista de problemas envolvendo área e perímetro após as aulas em que manipularam o Geoplano, a maquete e a planta baixa. A lista foi resolvida em duplas.

No último dia de aplicação deste plano de ensino, foi pedido aos alunos que construíssem um memorial sobre esta experiência.



Considerações finais

O produto educacional contribui para o desenvolvimento da nossa dissertação do mestrado, uma vez que foi a partir da aplicação do PEAGPT que realizamos a observação das aulas e fizemos a análise dos dados. A experiência foi muito rica, pois identificamos por meio da análise dos dados que a pesquisa contribuiu para a formação da professora regente e principalmente para a aprendizagem dos sujeitos.

Procuramos desenvolver um contexto inclusivo onde todos os educandos participassem da atividade e que desenvolvessem aprendizagens e experiências significativas. Ao ler os relatos dos alunos e também dos professores envolvidos, percebemos que o ambiente inclusivo se estendeu também para o aspecto do ensino e não somente na aprendizagem. As professoras regente, de apoio e AEE participaram da construção do plano e assim, todos educadores envolvidos tinham conhecimento claro dos objetivos de cada aula do projeto de ensino e aprendizagem. Na execução dele, vimos que um bom planejamento e estratégias pensadas num contexto inclusivo podem dar mais autonomia aos alunos para que eles mesmos possam resolver os problemas.

A escola em que realizamos esse projeto ficou como todos os materiais desenvolvidos e disponibilizamos o PEAGPT em *portable document format (pdf)* para que todos professores tivessem acesso e de alguma forma contribuir nas atividades pedagógicas.

Acreditamos que esse produto educacional contribui para os professores tanto na inspiração de ideias como também na possibilidade de ensinar conteúdos



de área e perímetro numa perspectiva inclusiva. No entanto, ao compreender a maneira como o projeto de ensino foi criado, numa perspectiva colaborativa entre professores, conhecendo melhor as características da turma e elaborar estratégias de ensino que explorem a criatividade, autonomia, participação e aspectos desafiadores para os educandos, esse produto educacional pode auxiliar também em outras áreas de ensino.

Destacamos que o processo de mediação determina a constituição de sentido pelos sujeitos e as atividades desenvolvidas na perspectiva Histórico-Cultural permite os educandos a encontrarem significados por meio da atividade mediada. Entendemos que “[...] o sentido tem um caráter dinâmico e singular construído por meio das relações sociais e culturais, ao passo que o significado é a generalização e estabilização do conteúdo das ideias” (CAETANO, 2019, p. 109)

Assim, procuramos primeiramente entender o contexto dos sujeitos investigados, identificar os significados atribuídos por eles e as relações desenvolvidas com os colegas, para que os objetivos traçados fossem compreendidos por cada um e as atividades desenvolvidas fizessem sentido para eles. Sem a compreensão dos objetivos de cada atividade e sem uma mediação que considere os limites e possibilidades de cada sujeito, o processo de ensino e aprendizagem se torna mecanizado e pode não trazer bons resultados.

Esperamos que esse relato de experiência possa contribuir para a construção de uma educação mais inclusiva e mostrar aos educadores possibilidades pedagógicas de ensino e aprendizagem da Matemática.



Referências

CAETANO, Danilo Borges. **Educação Matemática Inclusiva: O ensino de geometria plana à luz do desenho universal pedagógico**. Curitiba: CRV, 2019.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. **Educação Matemática: Da teoria à prática**. Campinas: Papirus, 2014.

DEMO, Pedro. **Educar Pela Pesquisa**. Campinas: Autores Associados, 2015.

GALPERIN, P. Sobre la investigación del desarrollo intelectual del niño. In: La Psicología Evolutiva Y Pedagógica em la URSS - Antología. Biblioteca de psicología soviética. Moscú: Editorial Progreso, 1987, p. 125-142.

KRANZ, Cláudia Rosana. **O Desenho Universal Pedagógico na Educação Matemática Inclusiva**. São Paulo: Editora Livraria da Física, 2015.

LEONTIEV, Alexis N. Uma Contribuição à Teoria do Desenvolvimento da Psique Infantil. In: VIGOTSKII, Lev S.; LURIA, Alexander R.; LEONTIEV, Alexis N. **Linguagem, desenvolvimento e aprendizagem**. 14ª edição. São Paulo: Ícone, 2016. p. 59-83.

LIBÂNEO, José Carlos, FREITAS, Raquel A. M. da M. Vygotsky, Leontiev, Davydov – três aportes teóricos para a Teoria Histórico-Cultural e suas contribuições para a didática. In: **IV Congresso Brasileiro de História da Educação**. 2006. Eixo temático: 3. Cultura e práticas escolares. Disponível em: <http://www.sbhe.org.br>. Acesso em: 14 jul. 2016.

PONTE, João Pedro. **Investigações Matemáticas na sala de aula**. Belo Horizonte: Autêntica, 2015.

VYGOTSKY, Lev Semenovich. **A Formação Social da Mente**. São Paulo: Martins Fontes, 1994.



VYGOTSKY L. S. **Aprendizagem e Desenvolvimento Intelectual na Idade Escolar.**

In: LEONTIEV, Alexis et al. *Psicologia e Pedagogia: bases psicológicas da aprendizagem e do desenvolvimento*. 4. ed. São Paulo: Centauro, 2005. p. 25-42.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021



RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS: uma metodologia de ensino

RÉSOLUTION DES PROBLÈMES : une méthodologie d'enseignement

Núbia Cristina dos Santos Lemes¹

RESUMO

A filosofia que propomos neste trabalho é a defesa da resolução de problemas como uma metodologia de ensino. Nesse sentido, acreditando que a partir de uma proposta problematizadora em sala de aula, caminha-se para a transformação dos modelos presentes para um modelo que realmente faça os alunos agirem em sala de aula. A mudança de modelos pré-existentes não acontece da noite para o dia, é imprescindível que haja desejo de inovação, apropriação de novas estratégias, persistência, planejamento e replanejamento constantes por parte do professor. Para tanto, é indispensável o diálogo professor-aluno, devendo o primeiro analisar expectativas do segundo para que sua prática pedagógica se irrompa à mediação. A resolução de problemas como metodologia de ensino traz propostas de problematização de situações a partir da teorização de Polya, cujos passos de resolução de problemas são a base para trilhar uma boa conduta no encontro de soluções satisfatórias. O ponto de vista mostrado na Base Nacional Comum Curricular serve de reflexão para mostrar aspectos importantes da influência da comunicação na aprendizagem matemática, destacando a leitura e escrita como exercício imprescindível na aula de matemática. O trabalho de problematização exige paciência e muita dedicação. Aos poucos adquire-se a perspicácia de abordar as situações de ensino na escola de forma problematizadora, o que realmente valerá a pena para um trabalho visando a aprendizagem dos alunos.

PALAVRAS-CHAVE: Metodologia; Problematização; Investigação.

¹ Doutora em Educação; professora no Ensino Superior na Universidade Estadual de Goiás – Unidade Universitária de Iporá e no Ensino Básico, na Secretaria de Estado da Educação de Goiás. *E-mail:* ncslemes@yahoo.com.br



RÉSUMÉ

La philosophie que nous proposons dans ce travail est la défense de la résolution de problèmes comme méthodologie d'enseignement. En ce sens, estimant qu'à partir d'une proposition problématisante en classe, les modèles actuels se transforment en un modèle qui fait réellement agir les élèves en classe. Changer les modèles préexistants ne se fait pas du jour au lendemain, il est essentiel qu'il y ait un souhait d'innovation, d'appropriation de nouvelles stratégies, de persévérance, de planification et de re-planification constante de la part de l'enseignant. Dès lors, le dialogue enseignant-élève est essentiel, les premiers doivent analyser les attentes des seconds pour que leur pratique pédagogique puisse éclater en médiation. La résolution de problèmes comme méthodologie d'enseignement apporte des propositions de problématisation des situations basées sur la Théorisation de Polya, dont les étapes de résolution de problèmes sont la base pour suivre une bonne conduite dans la recherche de solutions satisfaisantes. Le point de vue affiché dans le National Common Curriculum Base sert de réflexion pour montrer des aspects importants de l'influence de la communication sur l'apprentissage mathématique, en soulignant la lecture et l'écriture comme un exercice essentiel dans les cours de mathématiques. Le travail de problématisation demande de la patience et beaucoup de dévouement. Petit à petit, s'acquiert l'acuité d'aborder les situations d'enseignement à l'école de manière problématique, ce qui sera vraiment intéressant pour un travail visant l'apprentissage des élèves.

MOTS-CLÉS : Méthodologie; Problématisation; Recherche.

Introdução

Este artigo apresenta a resolução de problemas como uma metodologia de ensino. Traz os quatro passos básicos de resolução de problemas a partir do fundamento teórico em Polya (1996) e destaca o papel da leitura, da escrita e da comunicação nas aulas de matemática. Com aporte nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's), mostra a evolução histórica do trabalho com a resolução de problemas e aborda como ela se evidencia no documento Base Nacional Comum



Curricular (BNCC). São também apresentadas distintas concepções de abordagem da resolução de problemas: a meta, a habilidade básica e o processo, as quais conduzem à discussão da resolução de problemas como uma metodologia de ensino.

Resolução de problemas nos PCN's e na BNCC

Desde os anos de 1800 os alunos tinham a obrigação de resolver problemas para estarem ocupados durante as aulas de matemática. Mesmo assim, com tamanho destaque nas atividades escolares, poucas eram as pesquisas que exploravam a resolução de problemas em matemática. Apenas no final do século XIX, obras comportando problemas começaram a surgir pelo mundo (BRASIL, 2001). Em 1883, foi publicado no dicionário pedagógico de Ferdinand Buisson e assinado pelo matemático P. Leysenne, um artigo que dava conselhos aos professores quanto à escolha e à resolução de problemas, além de sugerir que analisassem os vários tipos existentes, indicando para cada idade e nível intelectual, diferentes tipos de problema.

Com a influência do movimento Matemática Moderna nas décadas de 60 e 70 do século XX, onde a crença era de que a matemática e as ciências naturais conduziam ao pensamento científico e tecnológico, alguns formuladores de currículos insistiram numa reforma pedagógica, e a matemática escolar se aproximou da matemática "pura", conteudista e com muita abstração, distante da prática e com destaque à simbologia.



Já em 1980, o *National Council of Teachers of Mathematics* dos EUA (NCTM – Conselho Nacional de Professores de Matemática) apresentou uma proposta de reformulação do ensino da matemática, cujo enfoque foi a resolução de problemas.

A partir daí, novas reformas surgiram em todo o mundo e, no período de 1980 a 1995, mais propostas se efetivaram com pontos comuns, entre elas, destaca-se que, o Ensino Fundamental deveria desenvolver a aquisição de habilidades e competências para o indivíduo ser agente construtivo em seu meio, devendo ser trabalhados na escola, conteúdos como estatística, probabilidade e combinatória, com ênfase à resolução de problemas.

Reportando aos anos 1960 e analisando a trajetória do ensino da matemática, percebe-se que nem sempre a preocupação com a aquisição de competências básicas para solucionar problemas de seu cotidiano, esteve presente como objetivos nos currículos, pois as primeiras propostas destacavam a resolução de problemas como a meta do ensino fundamental, abandonando o processo e a construção de habilidades básicas.

Na Base Nacional Comum Curricular – BNCC² (BRASIL, 2018), a resolução de problemas é tratada como um processo que, ao lado da modelagem, da investigação e do desenvolvimento de projetos, são entendidos como formas privilegiadas da atividade matemática que desenvolvem habilidades fundamentais para o letramento matemático.

O documento oficial da BNCC aponta que o letramento matemático adquirido ao longo do Ensino Fundamental desenvolve no aluno a capacidade de

² A BNCC é um documento que apresenta as competências e habilidades que os alunos devem desenvolver. É um currículo que deve ser seguido desde o ano de 2018, nos anos iniciais e finais do Ensino Fundamental e, desde o ano de 2019, no Ensino Médio.



raciocinar, representar, comunicar e argumentar. Além disso, o texto sinaliza que o processo de letramento matemático conduz o aluno a reconhecer a matemática como forma de descrever e explicar fenômenos em uma variedade de contextos.

“Resolver e Elaborar Problemas” é a citação mais frequente para os termos “Resolver Problemas”, no documento oficial da BNCC.

Essa opção amplia e aprofunda o significado dado à resolução de problemas: a elaboração pressupõe que os estudantes investiguem outros problemas que envolvem os conceitos tratados; sua finalidade é também promover a reflexão e o questionamento sobre o que ocorreria se algum dado fosse alterado ou se alguma condição fosse acrescentada ou retirada (BRASIL, 2018, p. 536).

A resolução de problemas proposta pelos currículos na década de 1980 não foi desenvolvida como atividade que levasse o aluno ao desenvolvimento das habilidades básicas essenciais à sua formação integral, havendo um equívoco em pensar que resolver problemas fosse a meta do ensino de matemática.

Pela proposta da BNCC, embora o documento não dê atenção ao modo como deve ser desenvolvida a prática de resolver e elaborar problemas como uma metodologia de ensino, a diretriz aproxima um pouco mais dessa perspectiva que os PCN's. Resta esperar que o professor de matemática tenha noção de como a sugestão da BNCC pode ser abordada na sala de aula, uma vez que uma concepção pedagógica inadequada contribui para os equívocos e distorções da proposta de resolução de problemas como uma metodologia de ensino.

Nesse sentido é que se torna imprescindível discutir algumas concepções da resolução de problemas para compreender que, como proposta de metodologia de



ensino, a resolução de problemas se aproxima da concepção de processo proposta pela BNCC.

Concepções de abordagem da resolução de problemas: meta, habilidade básica e processo

Na concepção da resolução de problemas como uma *meta*, os problemas são considerados o alvo do ensino da matemática, ou seja, ensina-se modelos e exemplos aos alunos para em seguida oferecer-lhes uma série de atividades para aplicação do que fora anteriormente estudado. Esta concepção reforça a necessidade de o aluno possuir todas as informações e conceitos envolvidos na resolução de problemas para, depois enfrentá-los, isto é, a teoria antecedendo a prática.

Na perspectiva da *habilidade básica de resolução de problemas*, os problemas são propostos para desenvolver um conteúdo específico. Porém, o aluno jamais entenderá, por exemplo, a proporcionalidade como conceito multiplicativo, se apenas decorar a regra: “o produto dos meios é igual ao produto dos extremos”, ou seja, não adianta triplicar a receita do bolo se o conceito multiplicativo não for associado à proporção.

Aplicando conhecimentos adquiridos à situações novas, desenvolve-se a concepção de *processo* da resolução de problemas. Um expoente representante desta linha de desenvolvimento é Polya (1994). Ele referencia os principais trabalhos alusivos à resolução de problemas. Nesta concepção, importância maior é dada ao processo, ou seja, aos procedimentos usados pelos alunos para resolverem problemas, em oposição à busca imediata de uma resposta satisfatória.



Segundo Polya (1994), deve-se oferecer ao aluno oportunidades de trabalhar independentemente, mas se ele for deixado sozinho é possível que não experimente progresso algum. Cabe então ao professor a intervenção necessária, de forma que não interfira em demasia, já que é comum entre professores, na ansiedade de ver o problema pronto, oferecer em pouco tempo as respostas. Porém, é mais significativo que sejam apontadas algumas dicas, não explicando de imediato como fazer, mas trocando ideias com os alunos.

Com isso, o professor provocaria a operação mental no aluno, desencadeada por meio das problematizações que ocorrem quando se faz as intervenções e, sendo realizadas com naturalidade, o aluno vai percebendo que o professor não responderá o problema por ele, mas será um aliado na sua tentativa de resolução. A problematização então é feita por meio de indagações em que a “[...] essência está em saber problematizar e não tem sentido formular perguntas em situações que não tenham clareza de objetivos a serem alcançados... questionar por questionar não nos parece ter sentido algum” (KÁTIA; DINIZ, 2001, p. 89).

Outro excelente caminho de intervenção com o aluno é “trocar de lugar com ele”, ou seja, o professor deve-se posicionar como se fosse o próprio aluno, questionando a clareza das informações que lhes são oferecidas e até mesmo analisando a qualidade das mesmas; isto é indispensável para que o professor reveja seus planejamentos a fim de analisar se seus objetivos estão sendo claros e se suas ações caminham para que os alvos sejam atingidos, pois mais vale a qualidade de uma situação criada, que muitas situações que não ofereçam sentido algum.

Para Polya (*op. cit.*), o professor que deseja que seus alunos desenvolvam a capacidade de resolver problemas deve proporcionar-lhes oportunidades de imitação



e prática. É mais ou menos assim: ao tentar nadar o indivíduo analisa o que os outros fazem com as mãos e os pés para manterem-se submersos, procurando imitá-los; e, como na natação, para resolver problemas, é necessário observar e imitar. Nesse sentido, deve-se, ao demonstrar a solução de um problema, destacar cada passo tomado, localizando em cada um deles as quatro etapas que facilitam a sua resolução, as quais são descritas a seguir.

Compreensão do problema

Conforme a concepção de Polya (1994), as partes de um problema de determinação se constituem em *incógnita, dados e condicionantes*, enquanto num problema de demonstração suas partes se dividem em *hipótese e conclusão*. A *incógnita* é o elemento desconhecido, ignorado no problema. A *condicionante* define as condições às quais se obedecem ao conceber um plano de resolução.

Para se compreender o problema, questionamentos como os que se seguem são importantes:

Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante? É possível satisfazer a condicionante? A condicionante é suficiente para determinar a incógnita? Ou redundante? Ou contraditória? Trace uma figura. Adote uma notação adequada. Separe as diversas partes da condicionante. É possível anotá-las? (POLYA, 1994, p. XII).

Por meio do primeiro passo, que é a compreensão do problema, desenvolve-se a familiarização com o problema, elemento importante para o seu entendimento. Ela é adquirida por sucessivas leituras e muita atenção, a fim de estimular a memória



à recordação. E quando o enunciado estiver bastante claro, a incógnita, os dados e a condicionante devem ser isolados.

Seguindo ao isolamento das partes principais do problema, o aluno pode fazer desenhos e neles indicar a incógnita e os dados, e caso ainda não se avance, o professor deve intervir, lembrando sempre que o importante é que o próprio aluno encontre a ideia principal de resolução, e nem sempre é culpado de não conseguir resolver um problema. O que o faz desistir quase sempre é a incompreensão e o desinteresse gerados por problemas mal escolhidos e desinteressantes, que se limitam apenas à aplicação de um algoritmo anteriormente aprendido. Isto ocorre, quase sempre, em problemas convencionais - que mais adiante será dado destaque - quando não são problematizados.

Estabelecimento de um plano

Neste passo de resolução do problema, Polya (1994) sugere encontrar a conexão entre os dados e a incógnita, considerando problemas que já tenham sido resolvidos. Isso facilita chegar a um plano de resolução especialmente ao fazer questionamentos como: "Já o viu antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob uma forma ligeiramente diferente? Conhece um problema correlato? Conhece um problema que lhe poderia ser útil? (POLYA, 1994, p. XII)". Considerar a incógnita do problema e procurar problemas conhecidos que tenham incógnitas semelhantes, também ajudam a elaborar um plano de resolução. Questionar o aluno é imprescindível para leva-lo a refletir sobre como elaborar o caminho para se chegar à resposta:



Eis um problema correlato e já antes resolvido? É possível utilizá-lo? É possível utilizar o seu resultado? É possível utilizar o seu método? Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização?

É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições.

Se não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato. É possível imaginar um problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? Mantenha apenas uma parte da condicionante, deixe a outra de lado, até que ponto fica assim determinada a incógnita? Como pode ela variar? É possível obter dos dados alguma coisa de útil? É possível pensar em outros dados apropriados para determinar a incógnita? É possível variar a incógnita, ou os dados, ou todos eles, se necessário, de tal maneira que fiquem mais próximos entre si? Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? Levou em conta todas as noções essenciais implicadas no problema? (POLYA, 1994, p. XII).

Execução do plano

Na execução do plano elaborado é necessário averiguar se os passos seguidos não estão incorretos, o que é feito analisando os dados do problema e a sua relação com o que foi planejado para se executar.

Retrospecto

Examinando a solução obtida, busca-se verificar sua relação com os argumentos do problema. Neste momento, sugere-se a busca da solução por



caminhos diferentes. Polya (1994) recomenda que se questione a possibilidade de utilização da resposta encontrada na resolução de problemas correlatos.

Vejamos um exemplo de problema e alguns questionamentos que poderão ser feitos para auxiliar a sua resolução.

Problema. De quantas maneiras podem se sentar cinco pessoas num carro que possui cinco bancos?

Questionamentos e respostas.

- Qual a incógnita?
Como sentar cinco pessoas nos cinco bancos.
- Quais os dados?
Cinco pessoas em cinco bancos.
- Qual a condicionante que relaciona as maneiras das cinco pessoas se sentarem nos cinco bancos?
- Cada uma das cinco pessoas deve se sentar nos cinco bancos.
- A condicionante é suficiente para determinar a incógnita?
Sim. Se para cada mudança de cada uma das cinco pessoas de um banco é uma maneira, basta conhecer cada uma destas maneiras.

Passados os vários exames e combinações das partes principais do problema, vem a procura da ideia proveitosa que é feita por meio da busca de conhecimentos já adquiridos. Não basta apenas a simples recordação, porém ela fará surgir boas sugestões. Neste processo de busca de conhecimentos já adquiridos, é certo se deparar com inúmeros problemas parecidos com o que agora exige solução, então o melhor caminho é considerar a incógnita e, se for possível, lembrar de algum problema que relacione com a incógnita do atual. Assim, deve-se aproveitar esta



sorte e tentar utilizá-lo, mas se isto não for possível, tem que se variar, de transformar, de modificar o problema a ser resolvido, tentando reformulá-lo.

Já o terceiro passo proposto por Polya, como visto anteriormente, é a execução do plano. Polya (1994) acredita que não é fácil conceber um plano de resolução, pois além de conhecimentos prévios, bons hábitos mentais e concentração nos objetivos ajuda bastante. Existe ainda um fator que independe de quem resolve, a sorte de encontrar dentre as inúmeras possibilidades, a possível solução.

Na execução do plano, cada passo deve ser verificado, pois há detalhes inseridos no roteiro geral, no planejamento da solução, que se não examinados pacientemente levarão a um erro, e quando bem examinados, proporcionam os detalhes que faltam. O professor deve então insistir para que o aluno faça todas as verificações de cada passo planejado.

Polya (1994) relata ainda, que a correção de cada passo do raciocínio pode ser feita intuitivamente ou formalmente. "Algumas vezes a intuição vai adiante, outras vai a demonstração formal" (POLYA,1994, p. 82) e quando das duas maneiras se investiga, tem-se um excelente exercício mental, uma vez que, sem o recurso da demonstração ou provas, é pela intuição que se julga quando algo está certo ou errado.

Chega-se então ao quarto passo, que é o retrospecto. É por meio do retrospecto da resolução, que o conhecimento se consolida e a capacidade de resolver problemas se aperfeiçoa. Portanto, não basta encontrar a solução de um problema, sempre resta algo a fazer, a complementar. Também pela verificação da resposta podem-se encontrar possíveis erros, principalmente se o argumento for longo e trabalhoso.



Para levar o aluno à verificação de suas soluções, é sempre importante questioná-los sobre outras possibilidades para encontrar a mesma solução, que devem ser registradas, pois o interessante é resolver diferentes problemas por uma mesma estratégia e um mesmo problema por estratégias distintas. Esta atitude encoraja bastante os alunos diante de problemas novos, evitando questionamentos do tipo: - O que o problema está pedindo mesmo professora?

Resolução de problemas como metodologia de ensino

A resolução de problemas constitui um modo de organização do ensino que reduz a postura de fragilidade dos alunos frente às situações desafiadoras. Para isto, o papel mediador do professor é fundamental para conduzir o aluno a combinar conhecimentos, fazendo-os crer no seu potencial para atingir as soluções.

A técnica de resolução de problemas não consiste em oferecer ao aluno um problema e, se ele não consegue resolver, oferecer outro e mais outro e um “monte” de problemas constituindo uma “engorda” repetitiva ineficaz. Resolver problemas envolve oferecer ao aluno situações de desequilíbrio, que não possuam soluções evidentes, em que ele possa argumentar, raciocinar e comunicar.

Por exemplo, numa atividade lúdica como um jogo, quando se propõe ao aluno organizar uma lista com estratégias para se sair bem, tem-se uma situação de problematização, o mesmo ocorre, quando se solicita que listem numa tabela os vencedores e a quantidade de pontos que cada um obteve ou mesmo, que façam desenhos para representar a situação e organizar regras para aplicar aos alunos que não respeitam o jogo e ainda, para criarem estratégias e registrá-las para obter mais



pontos no jogo, enfim, são inúmeras as problematizações que substituem perguntas do tipo: Quanto dá? O que você pensa disto? O que você pode dizer disto?

Numa atividade que envolve a problematização, os alunos estarão refletindo constantemente a cada desafio proposto, questionando as respostas obtidas e a própria situação inicial. Com isso, na perspectiva problematizadora, tem-se um exercício constante do pensamento e da criatividade. E no ato de questionar, descobrir e inventar, os alunos potencializam a possibilidade de apropriação do conhecimento, e tornam-se agentes de sua aprendizagem.

Convém abordar agora os problemas convencionais e não convencionais para explorar como podem ser trabalhados segundo uma proposta problematizadora com foco na resolução de problemas como metodologia de ensino.

Problemas convencionais e não convencionais

Há um consenso entre autores como Dante (1996), Polya (1994), Smole e Diniz (2001) em classificarem os problemas em convencionais e não convencionais. Existem inúmeros exemplos de problemas convencionais nos livros didáticos, aliás, são os que mais existem. Segundo Smole e Diniz (2001), o problema convencional apresenta as seguintes características:

- É apresentado por meio de frases ou parágrafos curtos;
- Vem sempre após a apresentação de determinado conteúdo;
- Todos os dados de que o resolvidor precisa aparecem explicitamente no texto;
- Pode ser resolvido pela aplicação direta de um ou mais algoritmos;



- A tarefa básica é identificar a operação apropriada e transformar a linguagem do problema em linguagem matemática;
- É ponto fundamental a solução numericamente correta, a qual sempre existe e é única.

Já os problemas não convencionais permitem estabelecer relações, levantar hipóteses, fazer representações pictóricas, além de exigir do aluno reflexão e análise na elaboração das soluções, favorecendo assim o desenvolvimento de sua argumentação, permitindo aprendizagens que o problema convencional não proporciona.

Problemas não convencionais podem não apresentar solução, terem mais de uma solução ou excesso de dados. E também podem ser de lógica, que são aqueles problemas que exigem raciocínio dedutivo, desenvolvem as operações de pensamento como previsão e checagem, levantamento de hipóteses, busca de suposições, análise e classificação.

Para a solução de problemas não convencionais, exige-se a organização dos dados em tabelas, diagramas ou listas, ou por meio do método da tentativa e erro, em que se testam várias alternativas, até o encontro da solução adequada.

Resolver problemas não convencionais favorece também o desenvolvimento das habilidades de leitura, escrita e interpretação. Uma vez que, se todos os professores de todas as áreas do conhecimento proporcionarem aos alunos oportunidades para que escrevam, acabarão descobrindo que escrever não é “[...] aquela trabalhadeira inútil de preencher 25 linhas, de copiar livro didático e pedaços de enciclopédia” (GUEDES; SOUZA, 2004, p. 19), mas é o caminho pelo qual registram sua história.



Conforme Dante (1996), Smole e Diniz (2001) atividades como: a partir de um problema dado, criar perguntas que possam ser respondidas por meio dele; a partir de uma figura dada, criar perguntas; continuar o problema, tendo o seu início; criar um problema parecido com um problema dado, são de excelência para a lida com leitura e escrita nas aulas de matemática.

A comunicação nas aulas de matemática

A problematização é a característica da resolução de problemas como metodologia de ensino. Para tanto, é imprescindível que haja a mediação constante do professor na promoção de espaços para questionamentos, debates, exposição de ideias, enfim, possibilitando um ambiente de comunicação, oral ou escrita, pois este recurso fornece indícios das habilidades adquiridas pelos alunos, seus avanços ou as suas dificuldades, fornecendo dados que orientam o replanejamento e a retroalimentação das ações propostas.

É por meio da comunicação que o aluno ganha vez e voz na sala de aula, podendo trocar opiniões, defender seu ponto de vista, argumentar para validá-lo, gerando um círculo proveitoso em favor da aprendizagem. Quando se comunica eficientemente um conceito ou ideia, a compreensão é acentuada e, conseqüentemente, ampliados os níveis de percepção, a comunicação prospera.

Há três recursos que Cândido propõe (*apud* KÁTIA; DINIZ, 2001, p. 22) para que a comunicação aconteça nas aulas de matemática. São eles: oralidade, representações pictóricas e escrita.



As representações pictóricas constituem os desenhos feitos ao expressar a análise da situação problema. Representam assim um elemento essencial na compreensão do problema.

Escrever não é como falar, a fala é ágil, direta e pode ser corrigida sempre que se percebe falhas, já na escrita, a correção não é imediata e dependendo da organização das frases, o texto acarretará ambíguas compreensões. A escrita vai além da oralidade e do desenho, pois amplia o número de pessoas que compreenderão o que foi feito. Dessa forma, não só o aluno tem acesso ao que escreveu, mas os seus colegas, pais, outros professores, enfim, um universo de leitores se torna conhecedor das ideias do escritor. Portanto, oralidade, representações pictóricas e escrita são caminhos que o professor poderá optar se quiser ver o seu aluno progredir realmente.

Conclusão

Para haver desenvolvimento satisfatório dos alunos, é importante que tenham confiança no professor e encontrem respeito na sala de aula. Este clima já potencializa a lida com o erro ao tentarem resolver problemas. Discutindo os erros de um aluno com o coletivo, analisando porque a solução está errada ou porque aquela resposta não serve, faz com que o aluno localize seu erro e reorganize os dados em busca da solução satisfatória e evita que o mesmo erro seja cometido por outros alunos.

Quando fazer o retrospecto da solução de um problema se torna hábito, os erros são bastante minimizados. E quando se propõe situações problematizadoras



aos alunos, o raciocínio é constantemente exercitado e com isso a aprendizagem vai se tornando tão notável que o docente jamais se disporá de outra estratégia senão a proposta problematizadora de resolução de problemas como metodologia de ensino. Esse trabalho exige paciência e muita dedicação, porém, os resultados positivos não tardam a aparecer, demonstrando que esse intento realmente vale a pena.

Referências

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: MEC/SEF, 2018. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/images/BNCC_EI_EF_110518_versaofinal_site.pdf. Acesso em: 23 fev. 2020.

BRASIL. Ministério da Educação. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 2001.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. São Paulo: Editora Ática, 1996.

GUEDES, P. C.; SOUZA, J. M. de. Leitura e escrita são tarefas da escola e não só do professor de português. In: NEVES, I. C. B. *et al (Org.)*. **Ler e escrever: compromisso de todas as áreas**. 6. ed. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2004. p. 15-20.

POLYA, G. **A arte de resolver problemas**. 2. ed. Rio de Janeiro: Interciência, 1994.

SMOLE, K. S.; DINIZ, M. I. **Ler, escrever e resolver problemas: habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed Editora, 2001.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.



TECNOLOGIAS DIGITAIS NA FORMAÇÃO INICIAL DO PROFESSOR DE MATEMÁTICA: possíveis contribuições

DIGITAL TECHNOLOGIES IN THE INITIAL FORMATION OF MATHEMATICS TEACHERS: possible contributions

Maria Francisca da Cunha¹

Sueli Liberatti Javaroni²

RESUMO

Este artigo tem por objetivo apresentar resultados de uma pesquisa de doutorado desenvolvida no paradigma qualitativo. Tal pesquisa teve por objetivo investigar acerca da inserção das Tecnologias Digitais nos cursos de formação inicial de professores de Matemática ofertados pela Universidade Estadual Paulista – Unesp. Para buscar indícios dessa compreensão, o contexto para a produção dos dados foi formado pelos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp, nos câmpus de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto. Apresentamos aqui dados provenientes da análise de documentos oficiais como o Projeto Político Pedagógico dos cursos investigados, da aplicação de questionários a estudantes que na ocasião da ida a campo, cursavam ou haviam cursado a disciplina de estágio supervisionado II e da realização de entrevistas semiestruturadas com professores que atuavam nos cursos observados. Com a análise realizada, é possível afirmar que as TD estão inseridas nos cursos observados e que por vezes é vista tanto por professores quanto estudantes como ferramentas para auxiliar em atividades pedagógicas, como um recurso didático presente em softwares, vídeos, plataformas e aplicativos, subsidiando os processos de ensino e de aprendizagem da Matemática. Em outros momentos, são atribuídas às TD o papel de novas

¹ Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Docente da Universidade Estadual de Goiás (UEG), Câmpus Sudeste - Morrinhos/GO. Instituto de Educação e Licenciaturas. E-mail: maria.cunha@ueg.br.

² Doutora em Educação Matemática pela Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP). Docente do Departamento de Matemática, Faculdade de Ciências da Universidade Estadual Paulista (UNESP), Câmpus de Bauru/SP. E-mail: sueli.javaroni@unesp.br.



metodologias de ensino, ou seja, foi apontado que utiliza-se as TD para propiciar ao ensino de conteúdos novas maneiras de se trabalhar e despertar o interesse do estudante. Por fim, foi apontado também que as TD auxiliam na comunicação entre os estudantes e professores, como por exemplo, as redes sociais que podem ser utilizadas auxiliando a condução das disciplinas ministradas, bem como a ferramentas como o Dropbox, dentre outros que auxiliam o gerenciamento dos trabalhos desenvolvidos nas disciplinas.

Palavras-chave: Currículo. Formação inicial de professores. Metodologias para o ensino de Matemática.

ABSTRACT

This article aims to present results of a doctoral research developed in the qualitative paradigm. This research aimed to investigate about the insertion of Digital Technologies in the initial formation courses of Mathematics teachers offered by Universidade Estadual Paulista - Unesp. To search for evidence of this understanding, the context for data production was formed by the Unesp Mathematics Degree courses at Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro and São José do Rio Preto campus. We present here data from the analysis of official documents such as the Pedagogical Political Project of the investigated courses, the application of questionnaires to students who, at the time of going to the field, attended or had attended the supervised internship discipline II and the conduct of semi-structured interviews with teachers who worked in the courses observed. With the analysis performed, it is possible to affirm that the TD are inserted in the observed courses and that sometimes it is seen by both teachers and students as tools to assist in pedagogical activities, as a didactic resource present in software, videos, platforms and applications, subsidizing the teaching and learning processes of mathematics. At other times, DTs are assigned the role of new teaching methodologies, ie, it was pointed out that DTs are used to provide the teaching of content with new ways of working and arousing student interest. Finally, it was also pointed out that the TDs help in the communication between students and teachers, as for example, the social networks that can be used to help conduct the taught subjects, as well as tools such as Dropbox, among others that help the management. of the work developed in the disciplines.



Keywords: Curriculum. Initial teacher education. Methodologies for teaching mathematics.

Introdução

Apresentamos neste capítulo resultados de uma pesquisa de doutoramento desenvolvida sob o paradigma qualitativo, que teve por objetivo investigar contribuições advindas do uso das tecnologias digitais ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática ofertados pela Universidade Estadual Paulista – Unesp. Essa pesquisa está inserida dentro de temáticas investigadas na Educação Matemática, tais como o uso de Tecnologias Digitais (TD) e a formação inicial de professores.

Sobre o termo Tecnologia Digital, é entendido por nós como um “[...] conjunto de tecnologias que permite, principalmente, a transformação de qualquer linguagem ou dado em números, isto é, em zeros e uns” (RIBEIRO, 2014, p. 1). Nesse sentido, podemos afirmar que a TD é um conjunto de tecnologias que permitem a aquisição, produção e transmissão de informações que podem ser conduzidas por meio de vídeos, áudios, textos ou imagens, disponibilizados em CD, pendrives ou na internet.

Sobre a formação inicial de professores, percebemos, assim como fez Fiorentini (2003), que ela é um processo contínuo e inconclusivo, que tem início muito antes do ingresso na Licenciatura e se prolonga por toda vida.

Dessa forma, concordamos que os cursos de formação de professores “[...] precisam garantir que o novo docente seja um competente profissional das inter-



relações pedagógicas, psicológicas, políticas e também tecnológicas para a implementação das atividades de ensino e aprendizagem” (O'REILLY, 2015, p. 253).

Por isso, levantamos como hipótese no trabalho desenvolvido que se há a inserção de Tecnologias Digitais nos cursos de formação inicial de professores de Matemática da Unesp, independentemente de como é esse uso, isso traria contribuições para o processo formativo desses professores que futuramente irão ou poderão atuar na Educação Básica. Assim, a busca por compreender quais eram essas contribuições tornou-se um dos objetivos de nossa investigação.

Para que essa compreensão pudesse ser explicitada, desenvolvemos a pesquisa norteadada pela pergunta: Quais as possíveis contribuições que as Tecnologias Digitais (TD) proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp?

Para buscar indícios de possíveis respostas a esse questionamento realizamos uma pesquisa de campo, cujo cenário de investigação constituiu-se em oito cursos de Licenciatura Matemática ofertados pela Unesp, localizados nas cidades de Bauru, Guaratinguetá, Ilha Solteira, Presidente Prudente, Rio Claro e São José do Rio Preto.

Um dos motivos para o contexto da produção dos dados ser nos Câmpus da Unesp, é que buscávamos nessa instituição de ensino uma representação do uso de tecnologias dado a cursos de formação de professores. Isso se justifica, uma vez que há cursos, como o de Matemática de Rio Claro e Presidente Prudente, por exemplo, que foram implantados há quase seis décadas, enquanto que os cursos de Matemática de Guaratinguetá e Ilha Solteira, sendo bem recentes, ainda não completaram duas décadas de existência.



Os procedimentos metodológicos utilizados para a produção dos dados consistiram em análise de documentos oficiais como o Projeto Político Pedagógico dos cursos investigados, aplicação de questionários a estudantes que na ocasião da ida a campo, cursavam ou haviam cursado a disciplina de estágio supervisionado II e a realização de entrevistas semiestruturadas com professores que trabalhavam com esses estudantes. Assim, foram sujeitos participantes de nossa investigação 65 estudantes e 15 professores.

Após várias idas e vindas a campo, pensando em como analisar os PPP, pensando em quem iríamos entrevistar a partir das respostas dos estudantes, elegemos por utilizar para a análise dos dados produzidos, a proposta por Bogdan e Biklen (1994), que consiste no desenvolvimento de categorias de codificação. Segundo esses autores, tal análise busca a procura de regularidades e padrões de modo a poder classificar de forma descritiva os dados que foram produzidos anteriormente.

Neste texto apresentamos a análise desenvolvida a partir dos instrumentos utilizados para a produção de dados: o Projeto Político Pedagógico dos cursos investigados e o que dizem os professores e os estudantes acerca das tecnologias digitais. A seguir a análise desenvolvida a partir dos Projetos Políticos Pedagógicos (PPP) dos Cursos de Licenciatura em Matemática investigados.

Cursos de Licenciatura em Matemática e seus Projetos Políticos Pedagógicos

Como explicitado, para o desenvolvimento da pesquisa fomos levadas a analisar os documentos pertinentes aos oito cursos de Licenciatura em Matemática,



cenário desta investigação. Assim, no ano de 2015 iniciamos a análise dos PPP e observamos que em diferentes épocas no decorrer das décadas de 2000 e 2010, os cursos sofreram alterações para atender normatizações superiores. A primeira delas, foi a Resolução Unesp 3/2001, que previa que cursos iguais na Unesp deveriam ter uma base comum; depois o Parecer CNE/CES 1302/2001 e a Resolução CNE/CP 01/2002, que estabelecia as Diretrizes Curriculares Nacionais (DCN) para os cursos de Matemática, Bacharelado e Licenciatura, em nível superior; a Deliberação CEE nº. 111/2012, posteriormente revogada pela Deliberação CEE nº. 126/2014.

Portanto, os documentos norteadores dos projetos dos cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp podem ser classificados como resoluções, pareceres, decretos, diretrizes e deliberações. Esses documentos influenciaram diretamente a reestruturação ocorrida nos currículos dos cursos investigados.

Ao fazermos a análise dos PPP dos cursos atentamo-nos a olhar de maneira mais específica: as ementas, as metodologias adotadas, os planos de ensino para saber quais disciplinas explicitavam o uso de tecnologias digitais e aquelas disciplinas destinadas à Prática como Componente Curricular.

De modo geral, pudemos averiguar que após as reestruturações realizadas nos PPP dos cursos investigados, ocorreram extinção de disciplinas, inclusão de novas outras, revisão/adequação de pré-requisitos, obrigatoriedades de integralização de créditos em atividades acadêmicas científicas culturais (AACC), introdução de atividades de Prática como Componente Curricular distribuídas entre diferentes disciplinas dos cursos, ampliação/redução de carga horária de disciplinas, reordenação da seriação ideal de disciplinas, além de mudanças de disciplinas do rol das optativas para o de obrigatórias.



As disciplinas alteradas para o rol de obrigatórias foram: Tecnologias Digitais de Informação e Comunicação em Educação Matemática, ministrada no Câmpus de Bauru, Novas Tecnologias Aplicadas ao Ensino de Matemática, ministrada no Câmpus de Ilha Solteira, Informática no Ensino da Matemática, ministrada no Câmpus de Presidente Prudente, Tecnologia no Ensino de Matemática, ministrada no Câmpus de Rio Claro e Informática no Ensino de Matemática, ministrada no Câmpus de São José do Rio Preto.

Essa mudança favoreceu, a nosso ver, que os licenciandos pudessem vivenciar experiências voltadas ao uso das tecnologias digitais de maneira mais efetiva. Saindo do rol de optativas para o de obrigatórias, essas disciplinas possibilitam que cada estudante matriculado possa estudá-las e assim, tenham possibilidade de experienciar, bem como refletir acerca de situações de ensino utilizando-se de softwares, vídeos, calculadoras, internet, dentre outros recursos tecnológicos para efetivação do processo de ensino e aprendizagem.

Interessante observar que os nomes das disciplinas são distintos, mas de forma geral elas foram implementadas para atender uma das exigências da deliberação do Conselho Estadual de Educação que requer a “[...] utilização das Tecnologias da Comunicação e Informação (TICs) como recurso pedagógico e para o desenvolvimento pessoal e profissional” (SÃO PAULO, 2014, p. 3).

Essa ação apresenta-se com uma excelente oportunidade para viabilizar o uso de TD posteriormente na Educação Básica, corroborando nossa hipótese de que práticas efetivas na Educação Superior refletirão positivamente para os processos formativos dos licenciandos desses cursos.



Acreditamos que com essa mudança possa ser possível que estudantes recém-formados não precisassem passar por cursos de capacitação antes de iniciar atividades em diferentes espaços de atuação profissional. Pois, ao fazer uso da exploração de software de Matemática dinâmica, abrem-se possibilidades para a criação de ambientes de aprendizagem nos quais os estudantes possam “[...] pesquisar, fazer simulações, experimentar, conjecturar, testar hipóteses, relacionar, representar, comunicar e argumentar” (FÜRKOTTER; MORELATTI, 2008, 53).

De modo geral, percebeu-se que os cursos de Licenciatura em Matemática da Unesp sofreram alterações no decorrer dos anos em função de atendimento à legislação pertinente à formação de professores. Essas mudanças, em geral, acarretam alterações nos documentos oficiais e também na prática do corpo docente e discente, personagens que compõem os cursos. Na próxima seção apresentamos e discutimos o que relataram os professores e estudantes que participaram de nossa pesquisa.

O que dizem os professores e os estudantes acerca das tecnologias digitais

Além do estudo dos PPP dos cursos investigados, aplicamos questionários aos estudantes e entrevistamos professores que atuavam nos cursos de Licenciatura em Matemática dos vários Câmpus da Unesp. Neste tópico apresentamos e refletimos sobre as falas desses participantes.

Com base na pesquisa realizada, buscamos sintetizar no quadro 1 o que dizem os professores e os estudantes acerca das tecnologias digitais.



Quadro 1 – Síntese dos relatos de professores e respostas de estudantes sobre as contribuições que as TD proporcionam ao serem utilizados em seus cursos

Relatos dos professores	Respostas dos estudantes
1 – É utilizada para teoria, método e algoritmo e programação para aplicações; 2 – Utilizada como recurso, por meio de software, mas sempre com reflexão sobre o software para transformar a informação em conhecimento; 3 – Dar um ânimo para os estudantes; 4 – É usada para relacionar o pensamento matemático com o computador; 5 – É usada para resolver problemas; 6 – Utilizada como ferramenta; 7 – Utilizada para a comunicação com os alunos, por meio de WhatsApp, Facebook e Dropbox; 8 – Utilização de software para trabalhar os conceitos matemáticos; 9 – Utilizada para fazer um programa numa linguagem computacional; 10 – Trabalhar conteúdos matemáticos envolvendo o uso de software.	1 – Utilização de dispositivos como software, aparelhos tecnológicos, computadores, tablets, smartphones, calculadoras, jogos digitais, redes sociais para interação de alunos, para ensinar e formalizar conceitos, auxiliando no processo ensino e aprendizagem e compreensão de conhecimentos e dos conteúdos matemáticos, despertando o interesse dos alunos; 2 – Utilização de programas para desenvolver e visualizar conteúdos matemáticos, relacionando teorias com as práticas cotidianas, favorecendo o dinamismo e a aproximação entre os estudantes e os conteúdos matemáticos; para facilitar o aprendizado e o entendimento e tornar a Matemática mais dinâmica; 3 – Utilizar-se as ferramentas tecnológicas para facilitar a visualização de conteúdos abstratos e contribuir para a aprendizagem significativa e para reorganizar conceitos matemáticos; 4 – Utilizar-se de diferentes recursos didáticos como: software, vídeos, plataformas, para ensinar conteúdos matemáticos, facilitando o entendimento dos alunos e instigá-los através de mediações, ensinar Matemática com novas metodologias; 5 – Dar oportunidade para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar a Matemática mais dinâmica.

Fonte: Cunha (2018, p. 217).



No quadro 1 apresentamos uma síntese do que nos foi relatado por professores e as respostas dos estudantes ao preencherem o questionário sobre as contribuições que as (TD) proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em seus cursos. Pudemos elucidar essas contribuições partem de várias vertentes.

Uma delas assume a tecnologia como ferramenta para auxiliar professores e estudantes em atividades desenvolvidas nos laboratórios os quais frequentam; assume o papel de um recurso didático e por meio de instrumentos como: software, vídeos, plataformas, são auxiliares para ensinar conteúdos matemáticos, facilitando o entendimento dos alunos e instigá-los através de mediações, mostrando-os a aplicação concreta de conteúdos e conceitos matemáticos.

As TD também são utilizadas para ensinar Matemática configurando-se como uma nova metodologia de ensino, com a adesão de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática; há aqueles que acreditam que elas sejam utilizadas para resolver problemas e para auxiliar na comunicação com os alunos, por meio de *WhatsApp*, Redes Sociais (Facebook) e Dropbox, por exemplo.

Para além das novas metodologias, o computador foi apontado com um instrumento utilizado para fazer programas numa linguagem computacional, tornando-se potencializador para a visualização de conteúdos abstratos, dessa forma visa contribuir para uma aprendizagem significativa e para reorganização de conteúdos e conceitos matemáticos, possibilitando assim que a Matemática possa se tornar mais compreensível.



Nesta direção, o trabalho com as TD permite que determinadas práticas pedagógicas possam ser desenvolvidas em sala de aula, possibilitando articulação entre as disciplinas de conteúdo específico e as pedagógicas.

Cabe aqui destacar que os cursos de Licenciatura devem “[...] buscar uma maneira de tornar a utilização desses recursos *[tecnológicos]* uma atividade experimental rica, em que o aluno é instigado a desenvolver seus processos matemáticos fundamentais, caracterizando um fazer matemático significativo” (MOTTA, 2017, p. 172, grifo nosso).

Com base na análise desenvolvida pudemos alegar que a formação inicial dos cursos de Licenciatura em Matemática, pelo menos no caso da Unesp, há uma preocupação no que se refere à incorporação das tecnologias na prática docente, afirmamos isso com base nos PPP dos cursos investigados, na resposta dos 65 estudantes que afirmaram quase que unanimemente que em seus cursos há uso de Tecnologias Digitais, além das falas de seus professores que assumiram utilizar em suas aulas algum tipo de tecnologia.

Essa constatação afasta-se um pouco do que havia sido preconizado por Maltempo (2008), quando o autor afirmou que se continuava formando professores cujo referencial de prática pedagógica é aquele que se afasta do uso de tecnologias.

Afirmamos isso, com base na hipótese corroborada com nosso estudo que nos cursos investigados, independente do uso que se faça das TD e de disciplinas que a trabalhem, isso contribuirá para os processos formativos dos licenciandos desses cursos. Defendemos, que essa formação seja efetivada como meio dos licenciandos se sentirem seguros para trabalhar com tecnologias no exercício de sua profissão de professor na escola de Educação Básica.



Dessa forma, ações mediadas pelo professor universitário, favorecerão aos estudantes experiências práticas fortalecendo o vínculo da universidade com a escola, uma vez que atividades voltadas à prática nos ensinamentos fundamental II e médio poderão ser desenvolvidas em estágios supervisionados, projetos como o Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), residência pedagógica³, em atividades de extensão, bem como em outras formas de atuar em parcerias com as escolas.

Pudemos averiguar por meio das respostas de diversos estudantes que um dos motivos pelos quais seus professores utilizavam a TD em suas aulas, são as diversas possibilidades do trabalho com o software, seu caráter de visualização – experimentação – dinamismo. Essas características são apontadas como diferenciais para a opção pelo uso dessa tecnologia.

Essa opção leva-nos a crer que ao inserir uma dada mídia, que não seja lápis e papel em atividades de sala de aula, a produção de conhecimento é diferenciada, não a classificamos como melhor ou pior, somente como diferente.

Essa nossa crença se aproxima do que fora pontuado por Maltempo (2008, p. 62), ao afirmar que uma “[...] tecnologia não é boa nem má, tudo depende da relação que estabelecemos com ela, do uso que fazemos dela”.

Ao encontrarmos menção do uso de tecnologias voltadas à prática como componente curricular, nos Câmpus de Ilha Solteira, Rio Claro e São José do Rio Preto, acreditamos que essa situação tende a se afastar da problemática pontuada há mais de uma década por Fürkotte e Morelatti (2007, p. 321), ao afirmarem que: “[...] a

³ De acordo com a CAPES, o Programa de Residência Pedagógica é uma das ações que integram a Política Nacional de Formação de Professores e tem por objetivo induzir o aperfeiçoamento da formação prática nos cursos de Licenciatura, promovendo a imersão do licenciando na escola de Educação Básica, a partir da segunda metade de seu curso.



Licenciatura ainda é vista como um apêndice ao bacharelado, ênfase nas disciplinas específicas em detrimento das pedagógicas e a relação teoria e prática”.

Apesar de admitirmos que essas mudanças são pontuais, nosso estudo permitiu-nos afirmar que elas estão sendo realizadas, pelo menos, no que podemos constatar, sejam nos PPP dos cursos investigados, que denotam uma maior preocupação com os conhecimentos caracterizados por Santos, Costa e Gonçalves (2017), com aqueles que são necessários para a formação inicial do professor de Matemática.

Sejam nas falas dos professores participantes, que enfatizam a teoria e a prática como indispensáveis para a efetivação de experiências necessárias ao desenvolvimento profissional de professores que estão em formação, ou ainda nas respostas quase unânimes dos estudantes ao responderam que há uso de Tecnologias Digitais nos cursos em que frequentam. Dos 65 estudantes, 62 deles responderam que sim, que há a utilização de TD em seu curso.

Após a realização das entrevistas e a aplicação dos questionários definimos que visitaríamos os laboratórios de cada um dos câmpus investigados para que pudéssemos conhecer a realidade estrutural desse ambiente voltado para o uso de tecnologias. Com isso, pudemos verificar que todos os laboratórios possuíam uma infraestrutura favorável ao uso das Tecnologias Digitais, conforme ilustrado nas figuras de 1 a 6.



Figura 1 - Laboratórios do Câmpus de Bauru



Fonte: Cunha (2018, p. 178).

Figura 2 - Laboratórios do Câmpus de Guaratinguetá



Fonte: Cunha (2018, p. 178).

Figura 3 - Laboratórios do Câmpus de Ilha Solteira



Fonte: Cunha (2018, p. 178).

Figura 4 - Laboratórios do Câmpus de Presidente Prudente



Fonte: Cunha (2018, p. 178).

Figura 5 - Laboratórios do
Câmpus de Rio Claro



Fonte: Cunha (2018, p. 179).

Figura 6 - Laboratórios do Câmpus
de São José do Rio Preto



Fonte: Cunha (2018, p. 179).

Ao considerarmos as figuras acima, podemos visualizar que os laboratórios didáticos e de informática, são bem equipados, com um número razoável de computadores, os ambientes são amplos e bem iluminados. Foi-nos informado pelo técnico do laboratório que as máquinas possuem softwares instalados conforme a necessidade da disciplina que o professor ministra.

Sobre o uso dos laboratórios gostaríamos de destacar a fala de uma professora de São José do Rio Preto, segundo ela, a concorrência pelo uso dos laboratórios tem diminuído consideravelmente: *“A gente já competiu muito, eu falo competiu em ter que reservar, agora recentemente a gente ganhou vários*

Laboratórios só para a Matemática, vamos dizer IBILCE⁴ como todo. A gente tem o laboratório Épsilon e o laboratório Delta” (Professora de São José do Rio Preto).

Corroborando com o que disse essa professora, temos a fala de outra professora do Câmpus de Presidente Prudente. Essa professora prefere usar à sala de aula ao invés do laboratório:

A universidade possui laboratório sim, a gente tem sim, laboratórios que são bons. Então eu já levei algumas vezes na época que tinha esse Cálculo que tinha uma componente prática, eu levei sim, no LDC (Laboratório Didático da Computação). Então eu costumava levar quando a gente tinha essa componente prática, agora não, que não tem essa componente prática e o tempo acaba sendo bem justinho para dar parte teórica. Então na verdade, eu faço mesmo em sala de aula, eu projeto, eu uso multimídia para apresentar, eu posso te mostrar, eu levo os programinhas (Professora Presidente Prudente).

A partir desses relatos é presumível admitir que chegue o dia em que laboratórios desses Câmpus não sejam mais utilizados, pois o uso deles tem diminuído cada vez mais, possivelmente por causa das salas já equipadas, porque os estudantes trazem seus próprios notebooks nas aulas que frequentam, ou até mesmo por causa das multifuncionalidades dos celulares atuais. A memória deles é suficiente para baixar qualquer software ou programa que seja necessário.

A professora de Guaratinguetá, por exemplo, já não leva mais os alunos para o laboratório, sua preferência é que os estudantes fiquem em sala, fazendo uso de seus celulares. Ela diz que: *“O uso do celular é um dos recursos que mais utilizo, prefiro usá-lo em sala a levar os estudantes ao laboratório de ensino. No primeiro dia*

⁴ IBILCE - Instituto de Biociências, Letras e Ciências Exatas.



de aula, já peço para os alunos baixarem a versão do Geogebra para trabalharmos todo o período de aula” (Professora de Guaratinguetá 1).

Assim, o uso do celular em sala, passa a ser recorrente e utilizado com uma maior frequência por parte dos estudantes e de seus professores. Alguns desses professores têm alegado que os estudantes chegam com softwares baixados em seus celulares. Um exemplo desses softwares é o Geogebra, eles desenvolvem as atividades das disciplinas que estão cursando fazendo uso dele. Essa situação é ilustrada na fala da professora de Rio Claro:

Então, eu uso bastante o projetor para conversar com eles sobre o conteúdo que eu estou trabalhando eu acho que isso vale bastante não só deles construírem, mas assim eu percebo que eles já têm o geogebra no celular e eu já peguei discussões em sala de problemas que eles vão verificar aquilo no celular, para ver a construção que o GeoGebra faz, entendeu? (Professora de Rio Claro 1).

A partir dos enxertos aqui apresentados com base nos relatos dos professores e das respostas dos licenciandos no preenchimento dos questionários, é possível afirmarmos que há a utilização de softwares matemáticos ou de outras tecnologias como material didático pedagógico para trabalhar conteúdos matemáticos no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

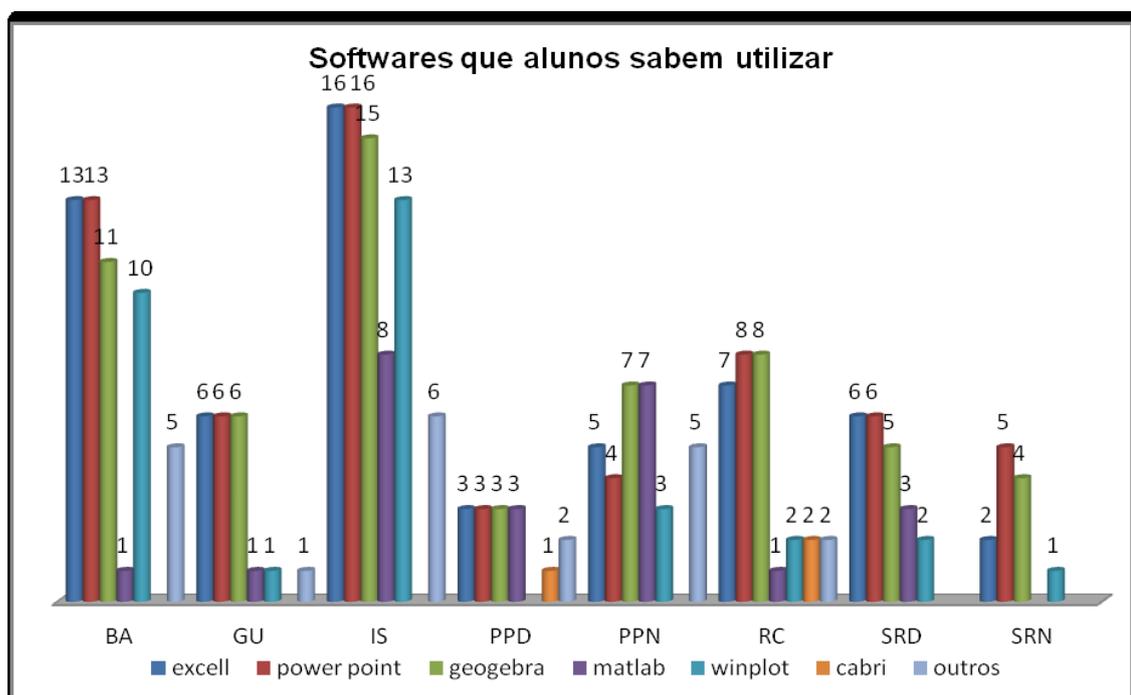
Além disso, ao analisarmos os PPP também foi constatado recomendações de recursos tecnológicos para trabalhar os conteúdos matemáticos, tanto aqueles da Educação Superior quanto aqueles voltados para a Educação Básica.

Sobre a utilização de softwares foi perguntado aos estudantes quais deles sabiam utilizar. O GeoGebra foi aquele que teve seu uso mais recorrente. Essa



recorrência foi identificada nos PPP dos cursos e nas respostas dos estudantes. No gráfico 1 temos a resposta dos estudantes sobre quais os softwares que eles sabem utilizar.

Gráfico 1 - Softwares que os estudantes sabem utilizar



Fonte: Cunha (2018, p. 142).

Nos PPP analisados dos cursos, verificamos que há recomendações do uso de softwares dinâmicos, na disciplina de Matrizes e Cálculo Vetorial, na disciplina de Geometria Espacial e na disciplina Tratamento da Informação e Probabilidade I, como o especificado no Câmpus de Bauru:

Exploração de software de Matemática dinâmica no estudo e investigação dos conteúdos de matrizes, suas propriedades e cálculo vetorial; Elaboração de atividades voltadas à prática nos ensinos fundamental II e médio abordando os conteúdos da disciplina e utilizando metodologias diferenciadas (UNESP/BAURU, 2015, p. 15).

Essa exploração de softwares dinâmicos favorece o interesse em trabalhar posteriormente com as tecnologias em turmas que os licenciandos possam vir trabalhar, enriquecendo a aula ministrada por eles. Esse argumento vai ao encontro do que acredita um dos estudantes do sexto período do Câmpus de Rio Claro, o curso pode mostrar novas maneiras de ensinar Matemática, diferentes daquelas vistas quando submetido ao longo dos anos. Assim, *“novas perspectivas pedagógicas enriquecem a aula dada, como quero ser bom professor, acho interessante saber mais sobre as TIC” (Estudante de Rio Claro 6).*

Autoras como Javaroni e Zampieri (2018, p. 21), destacam que “há transformações qualitativas que se manifestam durante a realização de determinadas atividades, se a abordagem subjacente a elas for condizente com as TD com as quais se está interagindo”, isso possibilita que novas perspectivas pedagógicas enriqueçam a aula, conforme pontuado pelo estudante de Rio Claro.

No que se refere a infraestrutura das salas de aula, pudemos verificar com a visita aos Câmpus que essas salas possuem um excelente suporte multimídia, incluindo uso de computador, tela de projeção, projetor de slides, caixas para som. Essa infraestrutura foi destacada nas falas de alguns professores como meio que favorece a inserção de tecnologias em suas aulas.



Algumas Considerações

Ao examinarmos as ementas dos cursos investigados, suas metodologias e a carga horária destinada à Prática como Componente Curricular, após as reestruturações realizadas com base nas diversas adequações exigidas pela lei vigente, pudemos afirmar que essas mudanças contribuíram para uma maior efetivação da inserção de tecnologias digitais nos cursos investigados.

De modo geral, após ouvirmos o que foi relatado pelos professores e as respostas enunciadas dos estudantes ao preencherem o questionário sobre as contribuições que as TD proporcionam para o processo formativo de futuros professores ao serem utilizadas em seus cursos, é possível afirmar que essas contribuições são bastante diversificadas.

Uma dessas contribuições é que a tecnologia digital é vista tanto por professores quanto por estudantes como ferramenta para auxiliar em atividades desenvolvidas nos laboratórios. Na sala de aula, a tecnologia tem contribuído para o desenvolvimento de atividades pedagógicas, sendo inserida como um recurso didático presente em: softwares, vídeos, plataformas e aplicativos, servindo de subsídio no processo de ensino e aprendizagem de Matemática.

As TD são vistas como novas metodologias de ensino, ou seja, utiliza-se de “mecanismos” para facilitar a aprendizagem e o interesse pela Matemática. Foi apontada ainda como auxiliar na comunicação com os alunos, por meio de Whatsapp, Redes Sociais (Facebook) e Dropbox. De modo geral, as tecnologias têm contribuído para uma aprendizagem diferenciada no sentido de reorganizar



conceitos matemáticos e possibilitando oportunidades para o aluno explorar a Matemática de maneira lúdica, podendo tornar essa disciplina mais dinâmica.

Ao lermos as respostas dos estudantes sobre o contato que tiveram com os softwares. Segundo eles, esse contato, permitiu-lhes tecer discussões teóricas e práticas sobre o uso de tais recursos, alterando metodologias de ensino tidas como tradicionais. Situações como essas tendem a favorecer o processo de ensino e aprendizagem direcionados para conceitos e conteúdos matemáticos.

As compreensões dos estudantes sobre o uso da tecnologia aos quais entraram em contato no curso que estudam, são complementares ao que foi explicitado por seus professores. Sendo assim, defendemos a importância de que os futuros professores possam ter experiências que permitam sentir-se seguros para trabalharem com as tecnologias quando forem atuar na Educação Básica.

Acreditamos na importância daqueles professores sujeitos participantes de nossa pesquisa, que ora estão em sala de aula de uma graduação, a maioria deles na Licenciatura, que se dedicam à prática da educação e estão preocupados em atualizá-la, utilizando-se dos recursos postos à disposição pelas novas mídias, para efetivar o processo de ensino e aprendizagem.

Embora tenhamos nos envolvido com essa pesquisa por quase quatro anos, seu encerramento não configura para nós um cessar do processo de reflexão e de debates sobre a inserção de Tecnologias Digitais em um ambiente educacional.

Nosso estudo configura-se como amostragem do mapeamento sobre o uso de Tecnologias Digitais em cursos de formação inicial de professores. Com isso, esperamos trazer contribuições para a área de Educação Matemática visto que



pesquisa acerca da formação inicial de Professores de Matemática e o uso de Tecnologias Digitais são importantes para se repensar práticas em sala de aula.

Referências

BOGDAN, R. C.; BIKLEN, S. K. **Investigação Qualitativa em Educação: Uma introdução à Teoria e aos Métodos**. Portugal: Porto Editora, 1994.

CUNHA, M. F. **Tecnologias Digitais em cursos de Licenciaturas em Matemática de uma universidade pública paulista**. 2018 250f. Tese (Doutorado em Educação Matemática) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho: Rio Claro, 2018.

FIORENTINI, D. **Formação de professores de Matemática**. Campinas: Mercado de Letras, 2003.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. A articulação entre teoria e prática na formação inicial de professores de Matemática. **Educação Matemática Pesquisa**, São Paulo, v. 9, n. 2, p. 319-334, 2007.

FÜRKOTTER, M.; MORELATTI, M. R. M. As tecnologias de informação e comunicação em cursos de licenciaturas em Matemática. **Série-Estudos - Periódico do Mestrado em Educação da UCDB.**, Campo Grande-MS, jul/dez 2008. 51-64.

JAVARONI, S. L.; ZAMPIERI, M. T. **Tecnologias Digitais nas aulas de Matemática: um panorama a cerca das escolas públicas do Estado de São Paulo**. São Paulo: Livraria da Física, 2018.

MALTEMPI, M. V. Educação matemática e tecnologias digitais: reflexões sobre prática e formação docente. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p. 59-67, jan/jun 2008.

MOTTA, M. S. Formação Inicial do Professor de Matemática no contexto das Tecnologias Digitais. **Contexto & Educação**, Unijuí, v. 32, n. 102, p. 170-204, mai/ago 2017.



O'REILLY, M. C. R. B. Formação de professores - tecnologia educacional. In: PARENTE, C. M. D.; VALLE, L. E. L. R.; MATTOS, M. J. V. M. D. **A formação de professores e seus desafios frente às mudanças sociais, políticas e tecnológicas**. Porto Alegre: Penso, 2015. p. 241-256.

RIBEIRO, A. E. **Tecnologia digital**. 2014. Disponível em: <http://www.ceale.fae.ufmg.br/app/webroot/glossarioceale/verbetes/tecnologia-digital>. Acesso em: 07 jan. 2020.

SÃO PAULO. **Conselho Estadual de Educação. Deliberação 126 de 13 de junho de 2014. Altera dispositivos da Deliberação 111/2012**. São Paulo: DOE em 05/6/2014 - Seção I - Página 28, 2014.

UNESP. **Projeto Político Pedagógico**: licenciatura em Matemática. Bauru: UNESP, 2015.

Recebido em: 09/10/2020.

Aprovado em: 04/05/2021.

