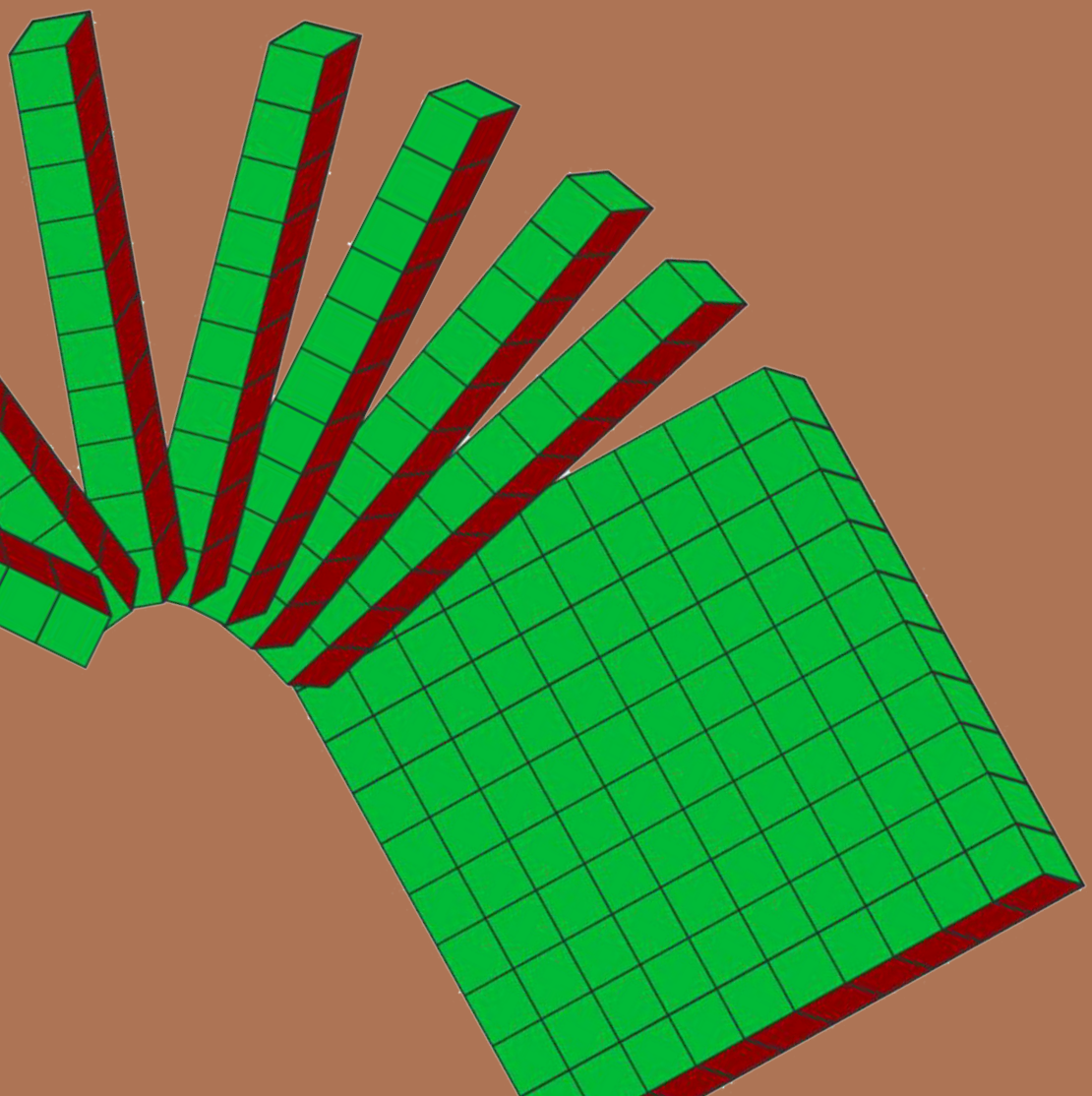
Coleção do VII Seminário
Nacional de Histórias e Investigações
de/em Aulas de Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM AÇÃO NO VII SHIAM: OFICINA, PÔSTERES E EXPOSIÇÃO MALBA TAHAN

Volume 5

Andrey Patrick Monteiro de Paula
Dario Fiorentini
Miguel Ribeiro
(Organizadores)



Coleção do VII Seminário
Nacional de Histórias e Investigações
de/em Aulas de Matemática

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM AÇÃO NO VII SHIAM: OFICINA, PÔSTERES E EXPOSIÇÃO MALBA TAHAN

Volume 5

Andrey Patrick Monteiro de Paula
Dario Fiorentini
Miguel Ribeiro
(Organizadores)

Grupo de Sábado - GdS
Faculdade de Educação
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP
Campinas, SP.
2021

Realização: UNICAMP, Faculdade de Educação, GdS Grupo de Sábado, PraPeM Prática Pedagógica em Matemática
Apoio: CAPES

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

Educação matemática em ação no VII SHIAM [livro eletrônico] : oficina, pôsteres e exposição
Malba Tahan / Andrey Patrick Monteiro de Paula, Dario Fiorentini, Miguel Ribeiro (organizadores). -- Campinas, SP : Mamoré Educacional, 2021. -- (Coleção do VII Seminário Nacional de Histórias e Investigações de/em aulas de matemática ; v. 5)
PDF

Bibliografia
ISBN 978-65-995937-2-7

1. Educação - Finalidades e objetivos 2. Educação matemática 3. Matemática - Estudo e ensino 4. Professores - Formação I. Paula, Andrey Patrick Monteiro de. II. Fiorentini, Dario. III. Ribeiro, Miguel. IV. Série.

21-79699 CDD-510.7

Índices para catálogo sistemático:

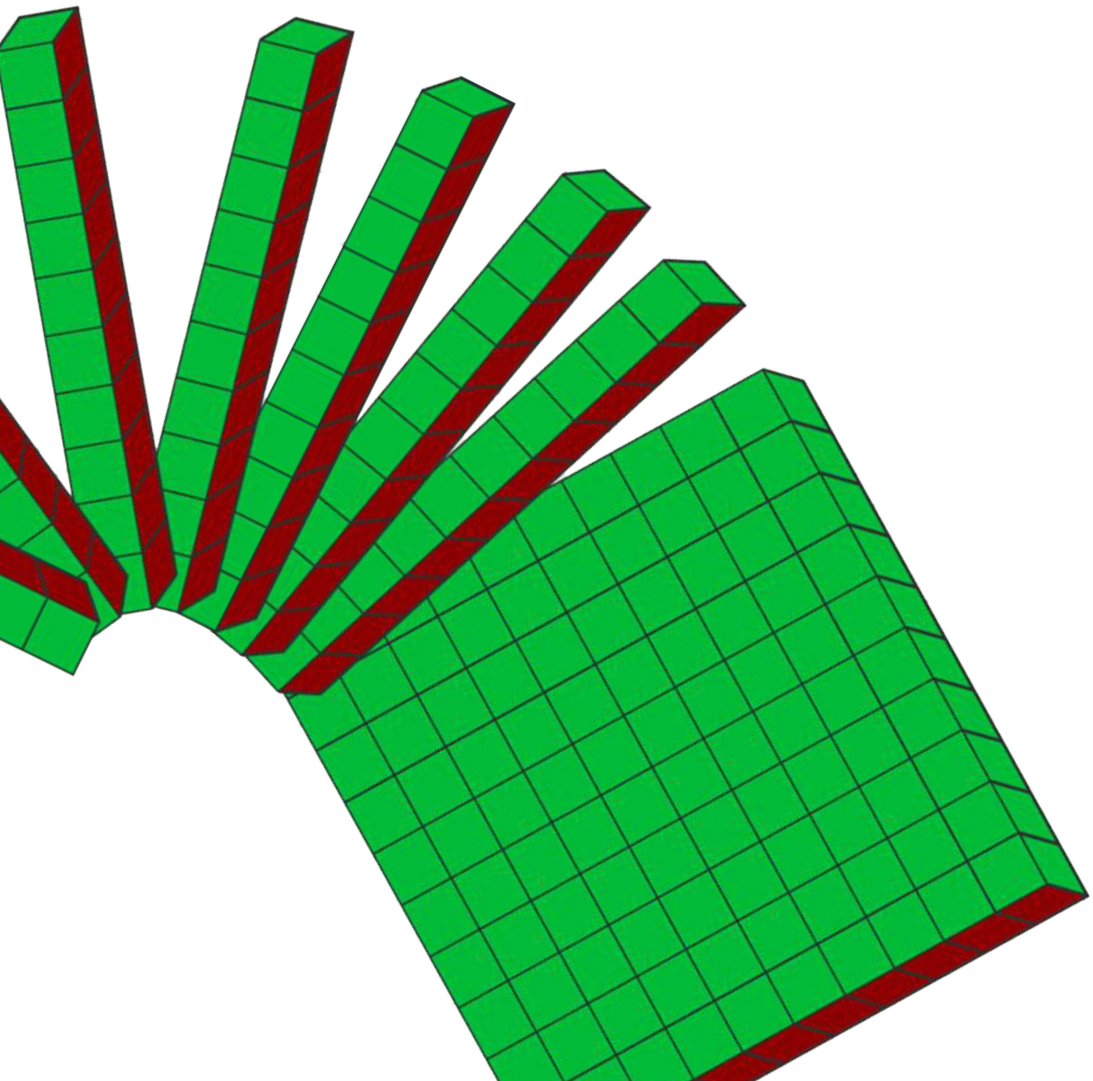
1. Matemática : Estudo e ensino 510.7

Maria Alice Ferreira - Bibliotecária - CRB-8/7964

*O VII Shiam e a Comissão Científica não se responsabilizam por erros ortográficos ou por revisão gramatical dos resumos, sendo o conteúdo científico e a redação do trabalho de inteira responsabilidade dos autores.

EDUCAÇÃO MATEMÁTICA EM AÇÃO NO VII SHIAM: OFICINA, PÔSTERES E EXPOSIÇÃO MALBA TAHAN

Volume 5



ORGANIZAÇÃO

Grupo de Sábado (GdS)

Prática Pedagógica em Matemática (PraPeM)

Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de e que Ensina Matemática (CIEspMat)

COMISSÃO ORGANIZADORA

Miguel Ribeiro (Coordenação Geral)

Dario Fiorentini (Coordenação Assessora)

Andrey Patrick Monteiro de Paula (Coordenador Executivo)

Fabiana Santos Cotrim (Coordenação Financeira)

COMISSÃO EXECUTIVA

Antonio Roberto Barbutti

Ana Paula Rodrigues Magalhães de Barros

Ana Duarte Castillo

Arcanjo Miguel Jama António

Carina Pauluci Vidal

Cristina Meyer

Débora Mares Meireles

Eduardo Mauricio Moreno Pinto

Érica Doiche e Savoy

Evonete Cristina Pinton Quimenton

Fabiana Santos Cotrim

Flávia Oliveira Barreto da Silva

Ingrid Vigilato

Juscier Mamoré

Marcos Paulo de Oliveira

Maria Aparecida de Jesus Salgado

Mariana Maria Rodrigues Aiub

Milena Soldá Policastro

Rosana Catarina Rodrigues de Lima

Ruth Leia Pereira de Farias

Valdete Aparecida do Amaral Mine

COMISSÃO CIENTÍFICA

Prof. Dr. Miguel Ribeiro – Universidade de Campinas (UNICAMP) – Presidente

Prof. Dr. Dario Fiorentini – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) – Vice-Presidente

Profª. Drª. Adair Mendes Nacarato - Universidade São Francisco (USF)

Prof. Dr. Adilson Dalben – Faculdade Sesi/SP

Profª. Drª. Alessandra Almeida – Pontificia Universidade Católica de Campinas (PUC-Campinas)

Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro - Universidade Federal do ABC (UFABC),

Prof. Me. Andrey de Paula – Universidade Federal do Tocantins

Profª. Drª. Bruna Moustapha Corrêa - Universidade Federal do Estado do Rio de Janeiro (UNIRIO)

Profª. Drª. Cármen Lúcia Brancaglion Passos – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Profª. Drª. Cristina Martins – Escola Superior de Educação, Instituto Politécnico de Bragança (Portugal)

Profª. Drª. Dinazar Escudero – Universidade Benemérita de Puebla (México)

Profª. Drª. Edvonete Souza de Alencar – Universidade Federal da Grande Dourados – (UFGD)

Prof. Dr. Eric Flores – Universidade Benemérita de Puebla (México)

Prof. Dr. Fernando Martins (Coimbra, Portugal)

Profª. Dr. Hélia Pinto – Instituto Politécnico de Leiria (Portugal)

Prof. Dr. Henrique Rizek Elias – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Prof. Dr. José Carrillo – Universidade de Huelva (Espanha)

Prof. Dr. Klinger Teodoro Ciríaco – Universidade Federal de São Carlos (UFSCar)

Profª. Drª. Maria Célia Leme da Silva – Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP)

Profª. Drª. Maria Mellone – Universidade de Nápoles Frederico II (Itália)

Profª. Drª. Maria Raquel Miotto Morelatti – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (UNESP)

Profª. Drª. Marlova Estela Caldatto – Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR)

Prof. Dr. Miguel Montes - Universidade de Huelva (Espanha)

Profª. Me. Milena Policastro – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Profª. Drª. Miriam Cardoso Utsumi – Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Profª. Drª. Núria Climent – Universidade de Huelva (Espanha)

Profª. Drª. Regina Célia Grando – Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC)

Profª. Drª. Sueli Liberatti Javaroni – Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP)

Profª. Drª. Vanessa Moreira Crecci – Centro Universitário Moura Lacerda e Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Prof. Dr. Victor Giraldo – Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ)

Prof. Dr. Wellington Lima Cedro – Universidade Federal de Goiás (UFG)

EXPOSIÇÃO: MALBATEMÁTICA

CURADORIA: Prof. Dr. Sérgio Lorenzato

ORGANIZAÇÃO: Prof.ª Me. Rosana Prado Biani

INSTITUIÇÃO DE FOMENTO: CAPES-PAEP

Sumário

APRESENTAÇÃO *12*

OFICINAS

A FANTÁSTICA FÁBRICA DE TRIGONOMETRIA *15*
Aline Aparecida Miranda Gomes, Marcos Henrique de Paula Dias da Silva

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FRAÇÕES NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO O ESTOJO DE FRAÇÕES *20*
Ana Claudia Cossini Martins, Aparecida Francisco da Silva, Yuriko Yamamoto Baldin

REFLETINDO SOBRE O ENSINO DE PROBABILIDADE: ALGUMAS ALTERNATIVAS *25*
Sandra Regina D'Antonio Verrengia, Karlos Emanuel Constantino, Stéfane Soler Yoshida, Bruno Daufemback

FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DAS PLANIFICAÇÕES *30*
Débora Mares, Marcos Paulo de Oliveira, Miguel Ribeiro, Alessandra Rodrigues de Almeida

DA PROGRESSÃO GEOMÉTRICA À MATEMÁTICA FINANCEIRA *34*
Diógenes Bosquetti, Marcos Vinicius Ferreira Fernandes, Roberta Angela da Silva

ESTUDO DO TEOREMA DA DESIGUALDADE TRIANGULAR (TDT): UMA PROPOSTA UTILIZANDO O SOFTWARE SCRATCH *38*
Domício Magalhães Maciel, Alissan Sarturato Firão, Rosana Giaretta Sguerra Miskulin

TAREFAS DE CLASSIFICAÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS E CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR ASSOCIADO *43*
Érica Doiche Savoy, Alessandra Rodrigues de Almeida, Miguel Ribeiro, Milena Policastro

CONHECIMENTO INTERPRETATIVO DO PROFESSOR PARA O ENSINO DA MEDIÇÃO DE ÁREA *47*
Evonete Cristina Pinton Quimenton, Milena Soldá Policastro, Adilson Dalben, Alessandra Rodrigues de Almeida

LOCALIZAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO: TRABALHANDO E DISCUTINDO MUDANÇAS DE DIREÇÃO E SENTIDO *52*
Fabiana Cotrim, Rosana Lima, Miguel Ribeiro

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA: MODUS OPERANDI COM VISTAS À PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO *57*
Gilberto Vieira, Norma Suely Gomes Allevato

TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL E SEU POTENCIAL DE MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO *62*
Lilian Cristina de Souza Barboza, Etienne Lautenschlager

AS TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL **67**
Miriam Criez Nobrega Ferreira, Daniela Inês Baldan da Silva

O PENSAMENTO ALGÉBRICO E O CONCEITO DE VARIÁVEL NA EDUCAÇÃO BÁSICA **72**
Paulo Ferreira do Carmo, Ana Rebeca Miranda Castillo, Edson Rodrigues da Silva

TECENDO O CONHECIMENTO: EXPLORANDO OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DOS POLIEDROS DE PLATÃO CONFECCIONADOS EM CROCHÊ POR UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA **78**
Priscila Aparecida Coutinho

A GEOMETRIA DO TEAR CIRCULAR: O MUNDO HIPPIE DO CÍRCULO E DA CIRCUNFERÊNCIA. **83**
Vanessa de Souza Barbosa

EIXO TEMÁTICO 1: HISTÓRIAS DE AULAS DE MATEMÁTICA

CONEXÕES POSSÍVEIS ENTRE GEOMETRIA E ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS ATRAVÉS DE GÊNEROS TEXTUAIS **90**
Maria Jucileide de Jesus Sousa, Angelica Josete Bergamim

AS CRIANÇAS QUE CONTAVAM: O LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA **91**
Renata Paiva Gonçalves, Ana Carolina Serafim, Janaína Conceição Silva, Thatiane Santos Ruas

O USO DA MODELAGEM NUMA AULA DE MATEMÁTICA **92**
Veronice Meira da Silva, Claudinei de Camargo Sant'Ana

EIXO TEMÁTICO 2: INVESTIGAÇÕES DE AULAS DE MATEMÁTICA

A GEOMETRIA DO CROCHÊ **94**
Angélica Leticia Félix

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA SOBRE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA DE MATRIZES UTILIZANDO O APLICATIVO DO GEOGEBRA **95**
Dênis Emanuel da Costa Vargas

DETERMINADO OU ALEATÓRIO: UM PROJETO SOBRE PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL **96**
Heron Miguez Gonzalez Gomes, Ananda de Oliveira Varlesse, Antonio Carlos de Souza

CALCULADORA QUEBRADA: UMA EXPERIÊNCIA DE CÁLCULO MENTAL NA AULA DE ESTÁGIO **97**
Lediane Maria Moreira, Beatriz de Fátima Pereira Silva, Adriana Correia Almeida

UMA PROPOSTA DE MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE FRAÇÕES **98**

Marco Antônio Pucci Júnior, Eliel Santana da Silva, Geslaine Frimaio da Silva.

ENTRE A ESCOLA E O LABORATÓRIO: OS TESTES DE UM JOGO DIGITAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA ***99***
Anderson Aparecido do Espirito Santo, Marcos Henrique de Paula Dias da Silva

O JOGO TORRE DE HANÓI COMO MEDIADOR PARA O ENSINO DE FUNÇÕES EXPONENCIAIS ***100***
Patrick Eduardo da Conceição, Eliane Matesco Cristovão

POTENCIALIDADES DE PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO MÉDIO ***101***
Yasmin da Gama Costa, Vivilí Maria Silva Gomes, Elisabete Marcon Mello

EIXO TEMÁTICO 3: EXPERIÊNCIAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

RODA-GIGANTE TRIGONOMÉTRICA: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES PERIÓDICAS ***103***
Amanda Caroline Tavares Araújo, Renata Camila Souza Costa, Liliane Rezende Anastácio

USO DE JOGOS NO ENSINO DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS ***104***
Amanda Cristine Fernandes de Oliveira, Raí da Silva Machado de Oliveira, José Ricardo de Rezende Zeni

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO UMA GINCANA MATEMÁTICA ***105***
Hélida Alvarenga, Gabriel Geraldino Cardoso, Elisangela Pavanelo

JOGO DE DOMINÓ ENVOLVENDO DIFERENTES REPRESENTAÇÕES DE NÚMEROS REAIS ***106***
Leticia Renata de França Moraes, Valdecir Siqueira Ramos, Antonio Carlos de Souza

AS ATIVIDADES LÚDICAS COMO INTERVENÇÃO DIANTE DOS DESAFIOS NOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS PELA PERSPECTIVA DE BOLSISTAS DO PIBID ***107***
Israel Junior Pimenta Da Silva, Liliane Rezende Anastácio, Maria Clara Valadares Pinto, Mariana Luiza Assis Dos Santos

O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFT - CÂMPUS DE ARRAIAS: UM "MODELO" DE FORMAÇÃO ***108***
Dailson Evangelista Costa, Mônica Suelen Ferreira de Moraes

EIXO TEMÁTICO 4: INVESTIGAÇÕES SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA

CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR: UMA DISCUSSÃO SOBRE FIGURAS TRIDIMENSIONAIS E SUAS PLANIFICAÇÕES ***110***
Débora Mares, Arcanjo Jama Antonio, Miguel Ribeiro, Luis Sandoval-Troncoso

CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO INFANTIL NO

ÂMBITO DA CLASSIFICAÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS ***111***
Érica Doiche, Alessandra R. Almeida, Miguel Ribeiro

CONHECIMENTO INTERPRETATIVO DO PROFESSOR PARA O ENSINO DE MEDIDA DE COMPRIMENTO E ÁREA ***112***
Évonete Cristina Pinton Quimenton, Alessandra R. Almeida, Miguel Ribeiro

A PERCEPÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORES E ORIENTADORES SOBRE A FORMAÇÃO DO PNAIC ***113***
Tatiana Lima Koga, Virginia Cardia Cardoso

EXPOSIÇÃO: MALBATEMÁTICA

CONVERSA: MALBATAHAN: DE PROFESSOR PARA PROFESSOR ***115***
Sergio Lorenzato
Rosana Prado Biani

6 DE MAIO, DIA NACIONAL DA MATEMÁTICA ***116***
Sergio Lorenzato

FOTOS DA EXPOSIÇÃO: MALBATEMÁTICA ***122***
CURADORIA: Prof. Sérgio Lorenzato
ORGANIZAÇÃO: Prof.ª Rosana Prado Biani

APRESENTAÇÃO

A sétima edição do SEMINÁRIO NACIONAL DE HISTÓRIAS E INVESTIGAÇÕES DE/EM AULAS DE MATEMÁTICA foi realizada no período de 17 a 19 de julho de 2019 e teve como tema central "A necessidade de uma mudança de foco na Formação de Professores e o papel do Conhecimento Especializado do professor e dos contextos formativos". O evento foi realizado na Faculdade de Educação da UNICAMP e no Centro de Convenções da Unicamp e contou com a presença de quase 500 participantes, tendo sido apresentados e discutidos 213 trabalhos, além de terem sido oferecidas 35 oficinas e realizadas palestras e seções de Mesa Redonda com convidados do Brasil e do exterior.

Para uma melhor compreensão da natureza diferencial deste Seminário, é pertinente destacar que o SHIAM é uma iniciativa do Grupo de Sábado (GdS), fundado em 1999, que congrega pro¬fessores que ensinam matemática em todos os níveis do ensino básico de escolas públicas e particulares da região de Campinas, interessados em refletir, ler, investigar e escrever sobre a prática docente de matemática nas escolas, tendo como colaboradores acadêmicos da universidade (professores, mestrandos e doutorandos da FE/Unicamp) interessados em investigar o processo de formação contínua e de desenvolvimento profissional de professores. Seus participantes, gradativamente, foram mostrando como professores que ensinam matemática em todos os níveis de ensino, mestrandos e doutorandos e também futuros professores podiam, juntos, aprender a enfrentar o desafio da escola atual, negociando e construindo outras práticas do ensinaraprender matemática que fossem potencialmente formativas aos alunos, despertando neles o desejo de aprender e de se apropriar dos conhecimentos fundamentais à sua inserção social e cultural. A formação desse grupo nasce do anseio de seus participantes em provocar uma aproximação entre a pesquisa acadêmica e a prática de ensinaraprender matemática nas escolas. É nesse contexto que surge o Grupo de Sábado (GdS), e, nesses 20 anos de existência, vem se constituindo em uma comunidade crítica e colaborativa de professores, estabelecendo uma aliança entre formadores, pesquisadores, professores e futuros professores que assumiram a pesquisa como postura profissional e prática social formativa.

Os participantes dessa comunidade, ao envolverem-se em práticas de leitura, pesquisa e escrita, tornaram-se leitores e usuários críticos e reflexivos do saber elaborado por outros investigadores e passaram não somente a transformar qualitativamente suas práticas, mas também a contribuir, por meio de publicações, para a construção de uma cultura profissional a partir do chão da escola.

O SHIAM é um evento que surgiu do desejo de os participantes do Grupo de Sábado compartilharem com outros professores as suas produções, suas aprendizagens, seu modo de encarar os desafios da escola, seu modo de trabalhar em colaboração e seu compromisso e esperança de melhorar a educação matemática de nossas escolas. O I SHIAM, realizado em 2006, contou com a participação de 160 professores e pesquisadores oriundos de 10 estados brasileiros. Contou também com a apresentação de 58 comunicações de histórias e investigações de/em aulas de matemática, além de duas Mesas Redondas.

No II SHIAM, em 2008, 325 participantes de quase todos os estados brasileiros trou-xeram 116 comunicações, além de duas mesas redondas e uma palestra proferida por um convi¬dado do exterior. E no ano de 2010, 450 professores de matemática e formadores de professores de todo o Brasil participaram do III SHIAM, contando com 170 trabalhos apresentados. No ano de 2013, o IV SHIAM contou com 371 participantes, dos quais 204 apresentaram um total de 215 trabalhos subdivididos em seis modalidades, além da palestra proferida pelo Prof. Dr. Arthur Powell convidado da Rutgers University, e três trabalhos apresentados na forma de painel de discussão, proferidos por 6 professores brasileiros, entre doutores e mestres.

O V SHIAM contou com quase 500 participantes, tendo sido apresentados 249 trabalhos (234 comunicações orais e 15 pôsteres) distribuí¬dos nas seguintes modalidades: Histórias de Aulas de Matemática (64), Investigações de Aulas de Matemática (49), Experiências sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (53), Investigação sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (67), Pôsteres (15) e a realização de 24 oficinas. No evento, realizado em 2017, o VI SHIAM contou com a presença de 380 participantes, tendo sido apresentados 170 comunicações orais e 9 pôsteres, além da realização de 34 oficinas.

Para o VII SHIAM, contamos com 465 participantes, tendo sido apresentados 213 trabalhos (172 comunicações orais e 41 pôsteres), distribuídos nas seguintes modalidades: Histórias de Aulas de Matemática (36), Investigações de Aulas de Matemática (57), Experiências sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática (46), Investigação sobre Formação de Professores que Ensinam Ma¬temática (74), além da realização de 35 oficinas. Além disso, nessa sétima edição do SHIAM, contamos com a palestra de abertura que foi proferida pelo prof. Dr. Miguel Montes (Espanha) e a palestra de encerramento pela profa. Dra. Leonor Santos (Portugal).

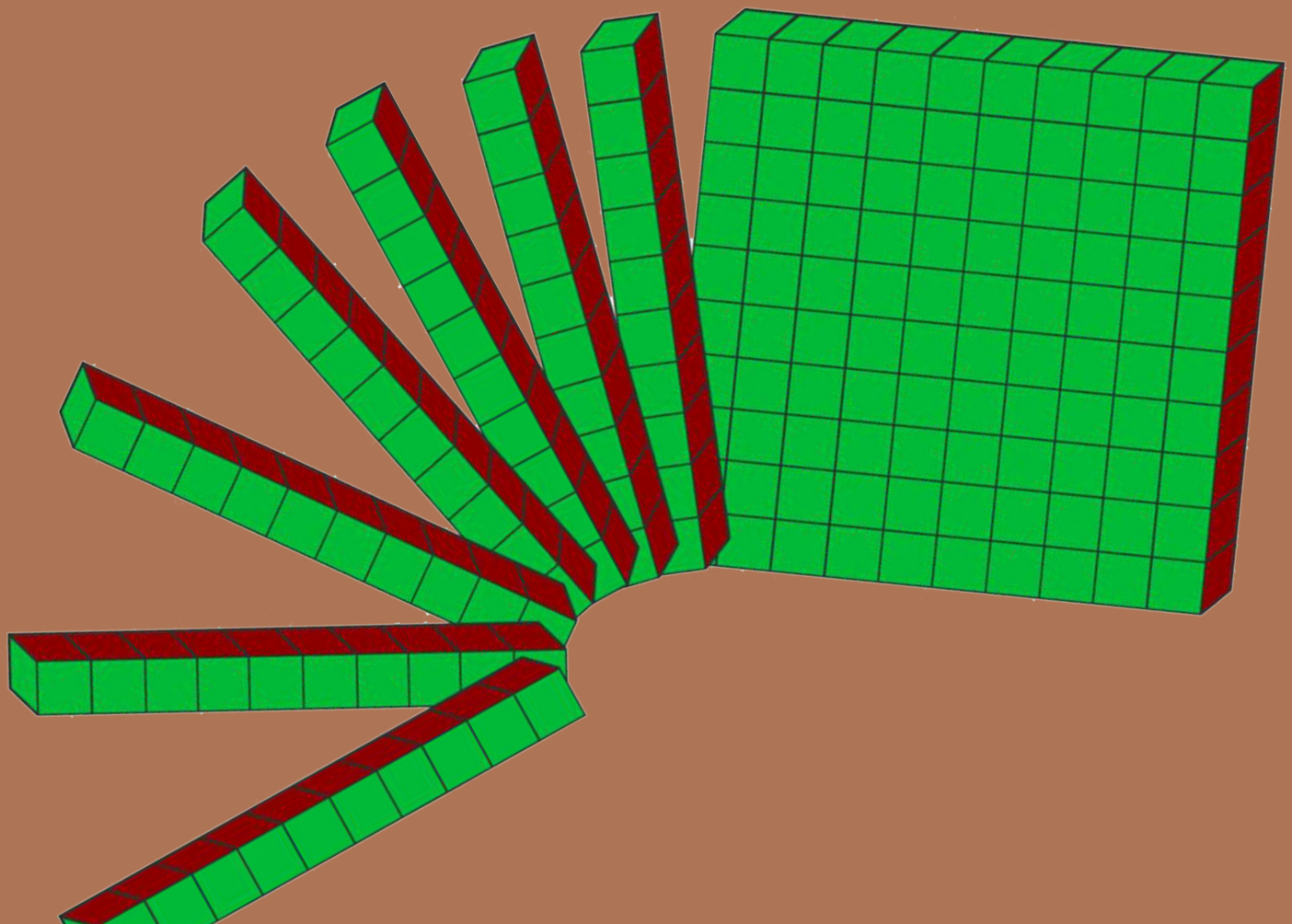
No ano de 2019, as sessões de comunicação de trabalhos foram agrupadas em cinco eixos temáticos, a saber: (1) Histórias de Aulas de Matemática; (2) Investigações de Aulas de Matemática; (3) Experiências sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática; (4) Investigações sobre Formação de Professores que Ensinam Matemática e; (5) Pôsteres – Trabalhos de Iniciação Científica.

Neste e-book – Volume 5 - trazemos os trabalhos que foram apresentados e desenvolvidos no evento referente as oficinas, pôsteres, textos e fotos referentes a conversa e exposição Malba Tahan. Assim conta-se com 15 trabalhos referentes as oficinas. Os 20 trabalhos referentes aos pôsteres foram organizados de acordo com eixo de submissão no evento, sendo assim tem-se 8 trabalhos referentes ao eixo 1 “Histórias de aulas de matemática”, 3 trabalhos referentes ao eixo 2 “Investigações de aulas de matemática”, 5 trabalhos referentes ao eixo 3 “Experiências sobre formação de professores que ensinam matemática” e 4 trabalhos referentes ao eixo 4 “Investigações sobre formação de professores que ensinam matemática” Quanto a exposição MALBATEMÁTICA, tem-se um resumo referentes a conversa Malbatahan, um texto referente ao 6 de maio, dia nacional da matemática, e algumas fotos da exposição durante o VII SHIAM.

Boa leitura a todos

Os Organizadores
Campinas, maio de 2021

OFICINAS



A FANTÁSTICA FÁBRICA DE TRIGONOMETRIA

[1]Aline Aparecida Miranda Gomes, [2]Marcos Henrique de Paula Dias da Silva
[1]UFSCAR, [2]UNICAMP

Esta é uma oficina com foco no ensino de trigonometria a partir da exploração. Nela construímos instrumentos com papel, que podem ser usados como régua, transferidor, esquadro e compasso, justificando a finalidade de cada material e suas dimensões específicas para o sucesso dos cálculos sem a necessidade de uma calculadora. Nosso objetivo é tratar da trigonometria a partir dos seus conceitos, extrapolando o uso dos instrumentos e nos valendo da criatividade para desenvolver novos procedimentos. Por fim, os participantes refletem sobre estas experiências e explorar novas, analisando o objeto em questão e discutindo como criar/usar os instrumentos para obtê-los.

Palavras-chave: Trigonometria. Ensino de Matemática. Instrumentos de papel.

Introdução e fundamentação teórica

Nesta oficina pretendemos oferecer aos participantes a oportunidade de construir em papel A4, uma "fábrica" capaz de produzir de forma manipulável, uma imensa quantidade de trigonometria (funções de seno, cosseno, tangente). Nosso intuito é apresentar como um recurso de baixíssimo custo pode ser utilizado no processo exploratório de aprendizagem das funções trigonométricas mais comuns, afastando-nos da memorização de fórmulas, e avançando para um método experimental de descoberta.

O ensino de trigonometria nas salas de aula vem demonstrando cada vez mais dificuldades em sua realização, algumas dessas dificuldades emergem da falta de conhecimentos prévios dos alunos sobre conceitos básicos de geometria e álgebra e/ou falta de interesse e motivação dos estudantes que indicam que o aprendizado deste tema é repleto de complexidade em suas fórmulas e difícil contextualização, também podemos salientar a dificuldade docente em desenvolver esse tema com os alunos de forma mais clara e aplicada ao cotidiano.

Segundo as orientações da Base Nacional Comum Curricular (BNCC) para o Ensino Médio temos que o aprendizado desse conteúdo é de fundamental importância e deve ser desenvolvido em sala de aula articulado-o com o cotidiano do aluno para que este consiga aplicar seus conhecimentos na resolução de situações problemas:

> *[...] no Ensino Médio o foco é a construção de uma visão integrada da Matemática, aplicada à realidade, em diferentes contextos. Consequentemente, quando a realidade é a referência, é preciso levar em conta as vivências cotidianas dos estudantes do Ensino Médio – impactados de diferentes maneiras pelos avanços tecnológicos, pelas exigências do mercado de trabalho, pelos projetos de bem viver dos seus povos, pela potencialidade das mídias sociais, entre outros (BNCC, p. 528).*

Diante desta perspectiva e o docente deve promover atividades diferenciadas e com metodologias alternativas, entre eles materiais manipulativos, *softwares* e jogos podem facilitar a aprendizagem desse conteúdo e ainda motivar o aluno para que este se torne um agente ativo desse processo de ensino aprendizagem.

Na elaboração de materiais manipulativos aplicado ao ensino de Matemática temos um importante aliado na construção de novos conhecimentos e/ou na compreensão dos conhecimentos prévios dos alunos, atividades com essas características colaboram para a aprendizagem

significativa favorecendo o reconhecimento do conteúdo na aplicação e resolução de situações problemas do cotidiano do aluno.

Segundo Turrioni (2004) os materiais manipuláveis podem constituir um excelente recurso para auxiliar o aluno na construção de seus conhecimentos. Com a mediação do professor esse recurso pode ser explorado pelo aluno despertando neste a curiosidade, o interesse e a investigação na atividade.

Desenvolvimento

A oficina inicia-se propondo aos sujeitos que compartilhem suas experiências com o ensino da trigonometria (Quais foram suas dificuldades? Até onde conseguiram se aprofundar nestes conceitos? Os alunos dispunham de material individual? Vocês como docentes consideram compreender a trigonometria?).

Com base nestes questionamentos é feita uma breve retomada dos conceitos básicos deste tema, como círculo trigonométrico e as propriedades do triângulo retângulo. Após esta abordagem, são distribuídas uma folha contendo a Figura 1. Nela os participantes devem recortar os instrumentos para cálculo das funções trigonométrica (duas réguas de 10 cm, um transferidor de 90º, um esquadro, um compasso com abertura fixa de 5 cm que é construído a partir de dobras e furos feitos na régua).

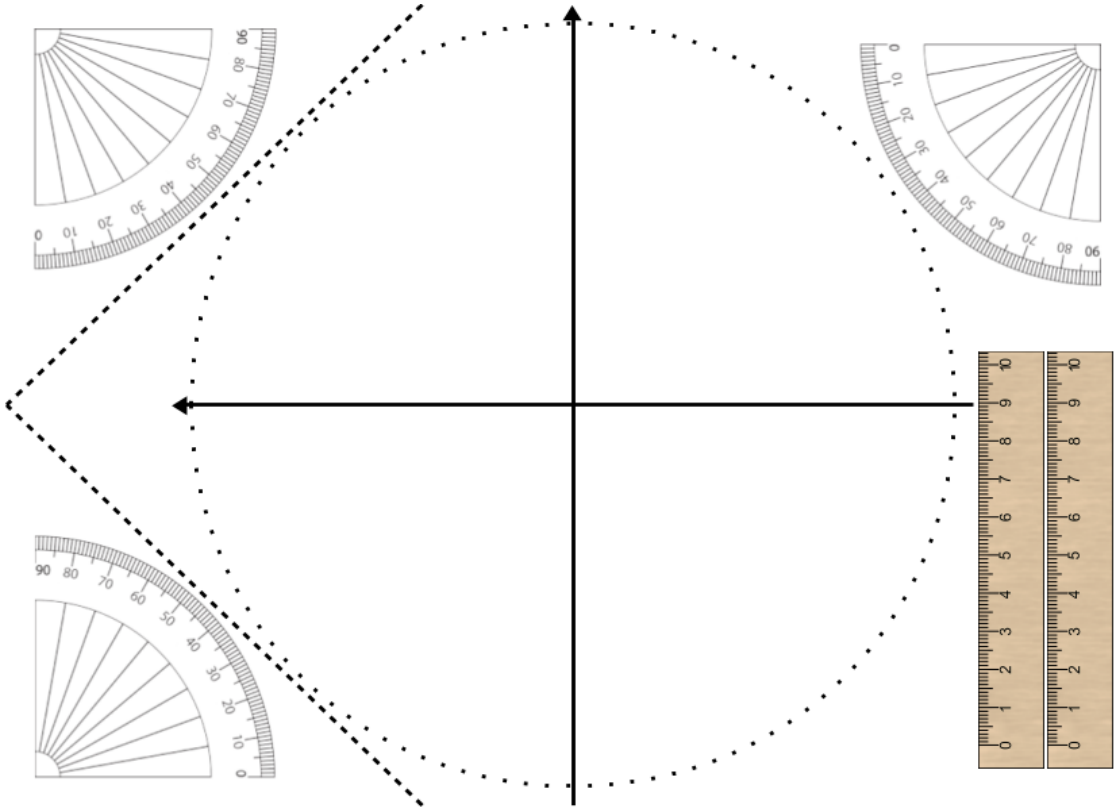


Figura 1: Molde do material utilizado (fonte própria).

A partir da régua, transferidor e esquadro, propomos que os participantes experimentem calcular o seno e o cosseno de vários ângulos em seus círculos trigonométricos (que possuem 10 cm de raio). Neste passo, os participantes devem explorar como os materiais podem ser utilizados para o obtenção destes valores sem o uso de calculadora e apenas com a operação de divisão por 10. Os resultados ditados pelos participantes são anotados na lousa e comparados com os valores obtidos computacionalmente.

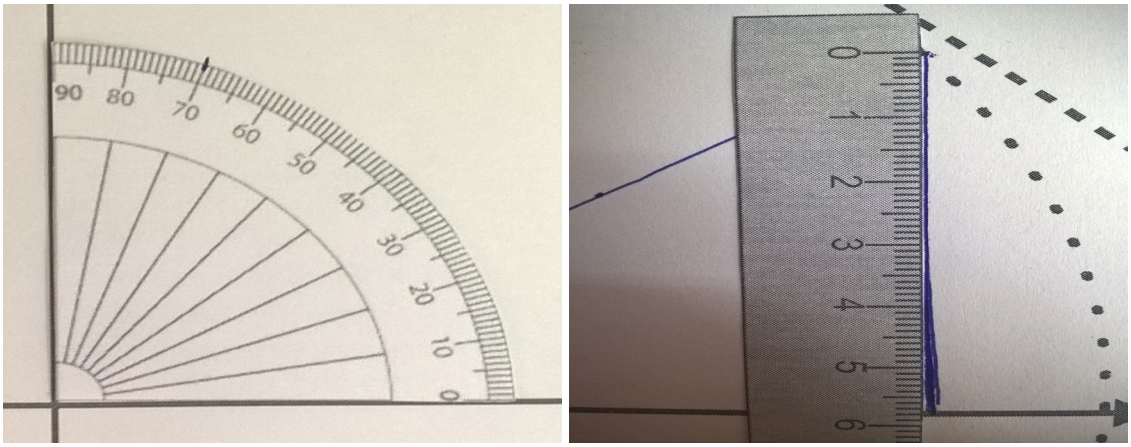


Figura 2: A esquerda material recortado, a direita uso sem o compasso (fonte própria).

No passo seguinte, substituindo o esquadro, proporemos que os participantes investiguem sobre o uso do compasso para o cálculos das funções trigonométricas. Analisando como usá-lo e porque seu uso garante um resultado análogo. Assim, com o compasso, os participantes calculam seno e cosseno de vários ângulos. Os resultados anunciados são registrados e comparados com os valores obtidos computacionalmente.

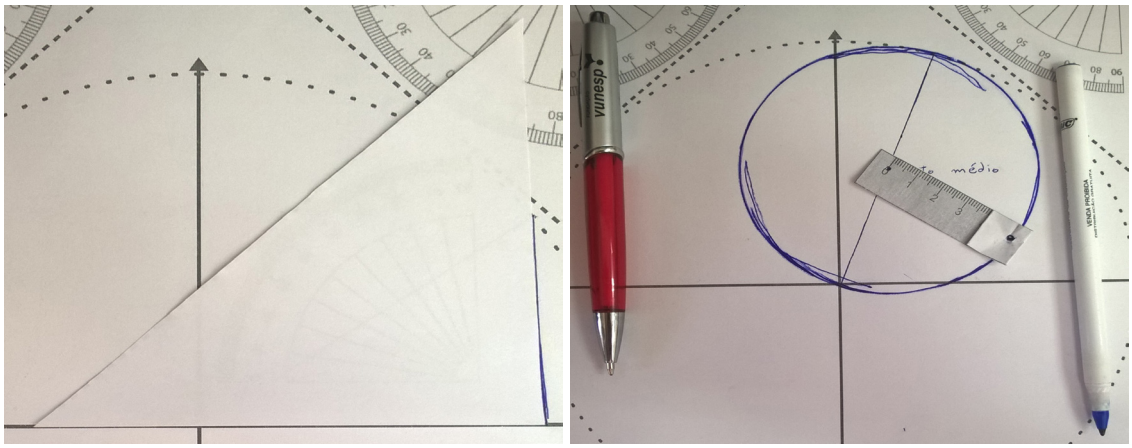


Figura 3: A esquerda construção do compasso, a direita seu uso (fonte própria).

Então realizamos o processo inverso, no qual temos algumas das medidas e precisamos associá-las as informações como ângulos - um contexto bastante comum e que deve levar em conta os quadrantes do círculo - relações que por vezes são memorizadas, mas que podem ser compreendidas a partir destes experimentos.

Finalizando a oficina, deixamos como desafio a construção da tangente, novamente sem o uso de calculadoras. Propondo que os participantes analisem e explorem os materiais disponíveis para determinar uma estratégia de calcular a tangente. No caso, isto pode ser realizado a partir de retas que cruzam o círculo e seguem aos limites do papel. Delas, determinamos a projeção ortogonal de modo a criarmos uma reta que tangencie o círculo trigonométrico. Definido um segmento de reta, podemos estendê-lo com auxílio de uma régua, assim a intersecção da reta de um ângulo com a reta tangente determina o ponto da altura da tangente a ser medido em centímetros e dividido por 10 (pelas dimensões da folha, é viável calcular ângulos de até 53º).

Caso sobre tempo, com os resultados registrados dos senos, cossenos e tangentes de vários ângulos, podemos fazer sua representação no plano cartesiano, associando-os assim a representação gráfica das próprias funções trigonométricas conhecidas. Para então encerrar a oficina com uma reflexão sobre as críticas e experiências levantadas inicialmente e como estas

se posicionam, abrindo espaço para debate e sugestões a cerca deste instrumento ou do tema trigonometria na escola.

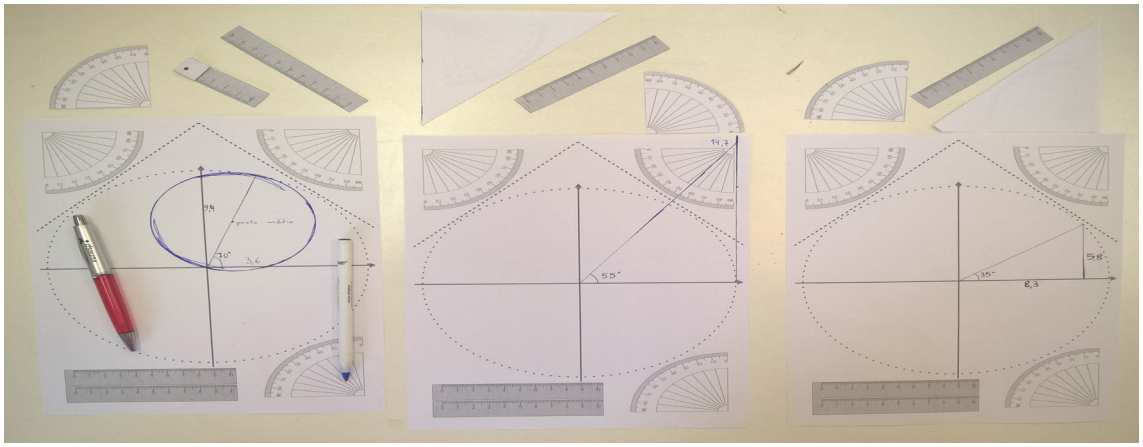


Figura 4: A esquerda construção da reta tangente, a direita seu uso (fonte própria).

Resultados

A respeito das diferenças entre o que ocorreu para o que foi planejado, destacamos a sugestão de um dos participantes ao uso da própria tesoura como compasso, fazendo com que ela marcasse o papel o suficiente para construir suas projeções ortogonais. Também a dificuldade de algumas pessoas em visualizar o esquadro como a "própria quina" da folha, o que tem como finalidade nos garantir um ângulo de 90º para uso. Outro aspecto a se observar, foi a dificuldade dos participantes em compreender como o compasso com abertura fixa de 5 cm poderia ser utilizado para construir as projeções ortogonais. Pois a "pequena abertura" parecia ser um limitador deste instrumento.

Não houve tempo durante sua aplicação, para desenvolver a representação gráfica dos resultados obtidos, construindo assim os gráficos das funções trigonométricas.

A atividade reuniu vários professores de matemática, licenciandos em matemática e até mesmo pedagogos que desejavam aprimorar seus estudos sobre a trigonometria e o ensino dela. Um aspecto comum a todos os participantes foi o interesse em "entender" a trigonometria a partir de seus conceitos, em vez de uma série de procedimentos. Na discussão final, os participantes relataram que o viés prático e sem uso de projeções em slides, tornou desta uma oficina bastante diferente e ao mesmo tempo, proveitosa.

Considerações finais

O desenvolvimento da oficina teve a intenção de indicar as possíveis contribuições para o ensino de trigonometria através de materiais manipulativos, salientando a versatilidade de aplicação, bem como as possíveis atividades que poderiam ser desenvolvidas com o material pela mediação do docente. Ao manipular os objetos na oficina os participantes tiveram a oportunidade de rever, observar e analisar as dificuldades existentes no ensino de trigonometria e sendo assim propor melhorias de aplicações e desenvolvimento de técnicas diversas para contorná-las. O ensino por materiais manipulativos insere uma alternativa de aplicação viável para a maioria das salas de aulas, pois são de baixo custo e acessíveis a todas as instituições de ensino.

Referências

BRASIL. Ministério da Educação. **Base Nacional Comum Curricular**. Brasília: Ministério da Educação, 2018. Disponível em <basenacionalcomum.mec.gov.br> acesso 25/08/2019.

DOMINGOS NETO, S. **Ferramentas auxiliares no ensino e aprendizagem das funções seno, cosseno e tangente na Educação Básica.** Dissertação (Mestrado), Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2014.

TURRIONI, A. M. S. **O laboratório de educação matemática na formação inicial de professores**. Dissertação de mestrado. Unesp, Rio Claro. 2004.

APRENDIZAGEM SIGNIFICATIVA DE FRAÇÕES NOS ANOS FINAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL UTILIZANDO O ESTOJO DE FRAÇÕES

[1]Ana Claudia Cossini Martins, [2]Aparecida Francisco da Silva, [3]Yuriko Yamamoto Baldin
[1]Secretaria de Estado da Educação de São Paulo/SEDUC, [2]UNESP, [3]UFSCar

É senso comum, e evidente nas avaliações oficiais, que Frações é um dos principais gargalos da aprendizagem da matemática. Motivadas pelos resultados presentes em GOIS (2014), embasados no uso do material pedagógico Estojo de Frações como possibilidade para transpor algumas das dificuldades para a aprendizagem de frações, as autoras ampliaram a proposta de GOIS e passaram a orientar o uso do material por professores. Durante o III Simpósio Nacional de Formação de Professores as autoras apresentaram a proposta ampliada em minicurso (SILVA, BALDIN e MARTINS, 2019). Compõe o Estojo de Frações: uma moldura de referência para a unidade, retângulos coloridos que representam as frações 1/n para n variando de 1 a 12 e transparências. Com ele os alunos podem redescobrir os principais conceitos e técnicas operatórias.

Palavras-chave: Frações. Unidade Fracionária. Equivalência. Operações com Frações.

Introdução

De acordo com Liping Ma (MA, 2009), o conjunto dos números racionais é considerado um dos mais complexos para o ensino e a aprendizagem na educação básica.

De fato, a noção de frações constitui uma das primeiras ampliações do campo numérico dos alunos para além dos números naturais e envolve a articulação de várias outras ideias cujas elaborações envolvem rupturas com as ideias construídas para os números naturais e sua representação.

Procurando superar as dificuldades, muitas delas elencadas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PNCs), e atualmente na Base Nacional Comum Curricular - BNCC (BRASIL, 2018), os professores e pesquisadores têm proposto instrumentos diversos para o ensino deste importante tópico do ensino da Matemática. Um desses instrumentos é o Estojo de Frações, elaborado por Baldin e Malagutti (2006) e apresentado de forma bastante interessante por Renata Gois (GOIS, 2014) em sua dissertação de mestrado. Na proposta de GOIS busca-se resgatar a abordagem manipulativa da "Aritmética de contagem de objetos" para introduzir o conceito de FRAÇÃO e sua representação "numérica simbólica na forma numerador/ denominador, com interpretação da nomenclatura".

A proposta apresentada por GOIS foi reelaborada e o material foi ampliado, visando dar sequência à proposta proporcionando uma aprendizagem mais significativa, bem como, uma melhor compreensão e exploração das operações com frações, especificamente em relação à multiplicação e divisão.

As autoras têm utilizado o Estojo em formação continuada de professores que participam de Grupos de Estudos organizados por algumas Diretorias de Ensino do Estado de São Paulo e minicursos realizados em alguns Simpósios de Matemática.

No que segue, estão apresentados o material e sequência de atividades para introduzir frações, como parte todo, notação fracionária, equivalência e algumas operações de frações utilizando o material concreto. Outras atividades e detalhamentos das operações com frações podem ser encontrados no e-book "Estojo de Frações" (SILVA, BALDIN e MARTINS, 2019).

O material concreto "Estojo de Frações"

O Estojo de Frações é um material concreto composto de uma moldura, peças retangulares coloridas e transparências. A moldura corresponde ao inteiro 1 e serve para o encaixe de *N* peças retangulares coloridas e manipuláveis. Para cada *N*, de 1 a 12, há *N* peças iguais que preenchem a moldura onde cada peça pode ser contada e tomada como uma unidade especial de contagem.

As transparências, cada qual dividida igualmente em *N* listras verticais (algumas horizontais) com notação $\frac{1}{N}$, apresentam as unidades fracionárias correspondentes e podem ser sobrepostas às peças retangulares encaixadas na moldura para se certificar sobre as frações que estão representadas na base com os retângulos coloridos, comparar diferentes frações etc. (SILVA, BALDIN e MARTINS, 2019).

Podemos afirmar que com o Estojo de Frações podem ser explorados, com significado, todos os conceitos básicos: introdução de fração como parte todo, representação fracionária (numerador e denominador), equivalência e comparação, além das operações.

Iniciando com a exploração do material concreto (moldura e retângulos confeccionados em MDF colorido), passando pela representação indicada nas transparências, os alunos descobrem o significado da unidade fracionária e da representação fracionária (numerador e denominador). O material permite que os alunos possam chegar às regras usuais para os conceitos envolvidos e sua utilização em escolas tem mostrado que o uso de dois instrumentos (recortes em MDF colorido e transparências representando partes de um mesmo todo) facilita a transição entre o concreto (representado pelos retângulos em MDF) e o abstrato (transparências com representação e indicação das unidades fracionárias correspondentes).

Algumas atividades com o Estojo de Frações

Atividade 1: Coloque na moldura, a cada vez, as peças indicadas nos itens abaixo, e, a seguir, represente com notação de fração a correspondente parte do retângulo da moldura na tabela indicada abaixo.

a) Uma peça do grupo de 2 peças iguais

b) Duas peças do grupo de 3 peças iguais

c) Três peças do grupo de 5 peças iguais

d) Duas peças do grupo de 7 peças iguais

e) Quatro peças do grupo de 8 peças iguais

Item	Quant. Peças	Representação de uma unidade na transparência	Como representar o conjunto de peças colocadas
a	1		
b	2		
c	3		
d	2		
e	4		

A manipulação das peças visando preencher a tabela e o uso das transparências permite

conduzir os alunos para a representação $\frac{a}{5}$ para indicar que está contando *três* peças que representam $\frac{1}{5}$, ou seja, o aluno identifica a unidade fracionária e *conta*, dando significado ao denominador (como identificação da unidade fracionária representada) e numerador como um *contador* das unidades fracionárias agrupadas ou representadas na base. A notação $\frac{a}{b}$, $\boldsymbol{b} \neq 0$, com ***a, b*** inteiros positivos, é uma representação simbólica de um conceito novo que conserva o conhecimento anterior de contagem, como ***a*** unidades de $\frac{1}{b}$.

Atividade 2: Coloque a peça indicada na moldura do Estojo de Frações e verifique se é possível trocá-la por outra(as) peças (todas iguais):

(a) 1 peça $\frac{1}{2}$

(b) 1 peça $\frac{1}{3}$

A peça pode ser trocada, por exemplo, por duas peças e conferida com as transparências onde estão representadas as frações $\frac{1}{2}$ e $\frac{1}{4}$

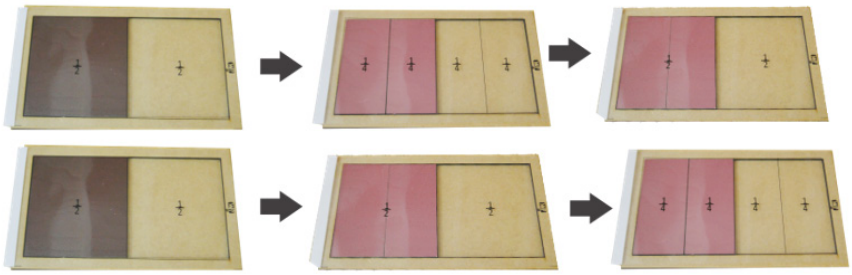


Figura 1-Peça $\frac{1}{2}$ trocada por duas peças $\frac{1}{4}$

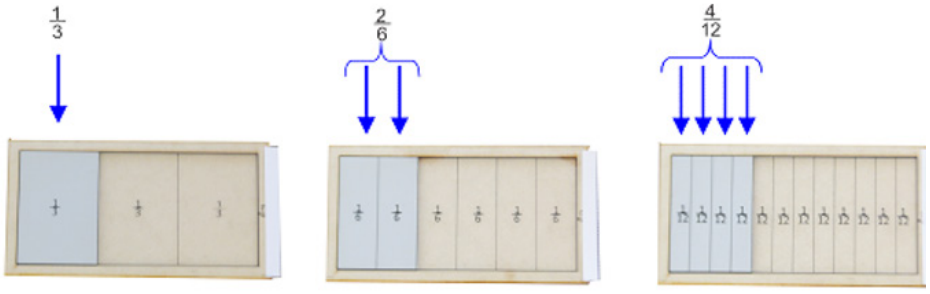


Figura 2- Peça $\frac{1}{3}$ com as transparências com marcações de $\frac{1}{3}$, $\frac{1}{6}$ e $\frac{1}{12}$

Uma outra forma de se obter a fração equivalente é usando apenas as transparências que contornam as peças de mesma cor colocadas na moldura e observando os denominadores que aparecem nas trasparências encontradas que se encaixam, pode ser vista na sequência apresentada na figura abaixo:

Atividade 3: Represente as frações $\frac{1}{a}$ e $\frac{1}{6}$ obtenha uma fração que corresponda à soma das duas. Explique como pensou.

Nesta atividade, trabalha-se a adição e a subtração quando referidas a uma unidade fracionária comum, isto é, trabalhando com as frações equivalentes com denominador comum, ou ainda, somando ou subtraindo quantidades de mesma unidade fracionária (representantes equivalentes das frações iniciais).

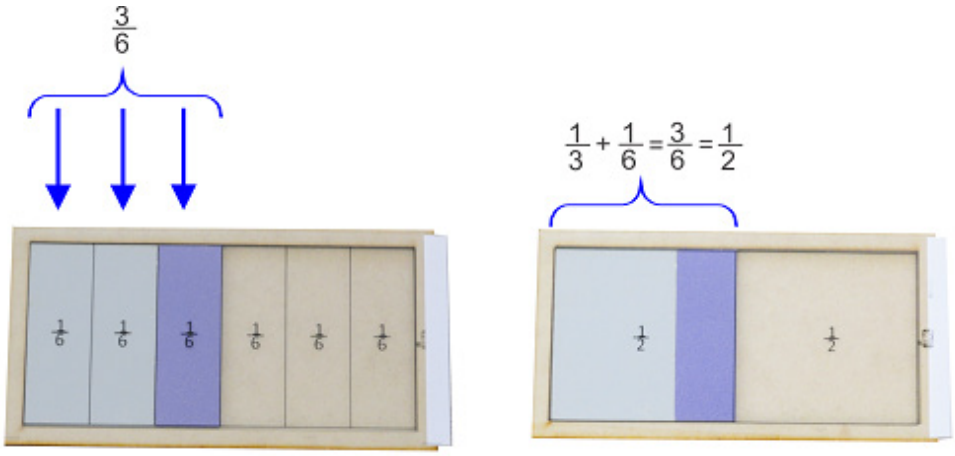


Figura 3- Adição de $\frac{1}{3}+\frac{1}{6}$

Atividade 4: Represente na moldura do Estojo de Frações o produto $\frac{1}{3}\text{x}\frac{1}{3}$ e obtenha o resultado.

O uso simultâneo de transparências vertical e horizontal permite a obtenção de uma nova unidade fracionária, ou seja, $\frac{1}{3}$ de $\frac{1}{3}$ que corresponde a $\frac{1}{3}\text{x}\frac{1}{3}=\frac{1}{9}$

O trabalho inicial com fração unitária *vezes* fração unitária permite a percepção da fração unitária que será utilizada na contagem.

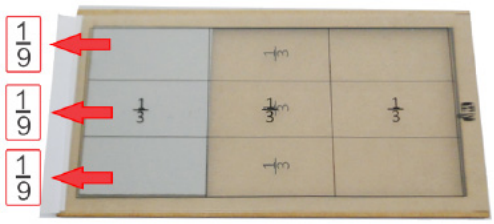


Figura 4-Representação de $\frac{1}{3}\text{x}\frac{1}{3}$

Atividade 5: Represente na moldura do Estojo de Frações o produto $3\text{x}\frac{2}{5}$ e obtenha o resultado.

Ao se trabalhar a multiplicação de um inteiro por uma fração, resgata-se a ideia de multiplicação como *soma* de parcelas iguais, uma vez que neste momento os alunos já aprenderam a adição de frações. Assim, a multiplicação de $3\text{x}\frac{2}{5}$ é retomada como a adição de *três grupos de peças* de *duas peças de* $\frac{1}{5}$, ou seja, $\frac{2}{5}+\frac{2}{5}+\frac{2}{5}$, que pode ser obtido utilizando peças de três Estojos de Fração, assim, obtemos $\frac{6}{5}$ que podem ser representados utilizando dois Estojos de Frações: uma moldura com as 5 peças $\frac{1}{5}$, representando o inteiro $\left(\frac{5}{5}\right)$ mais $\frac{1}{5}$ em outra moldura.

Para ver os detalhes de como fazer a transposição para $\frac{2}{5}\text{x}\,3$, recomendamos a leitura de (SILVA, BALDIN e MARTINS, 2019).

Também, em (SILVA, BALDIN e MARTINS, 2019) está apresentado o passo a passo para a divisão de frações recuperando o significado de fração como quociente e também como razão resultante da comparação de contagem de unidades fracionárias de mesmo denominador, como pode ser visto na sequência de ações descritas para a atividade 6, a seguir:

Atividade 6: Utilizando o Estojo de Frações obtenha o resultado de $\frac{2}{3} \div \frac{4}{5}$

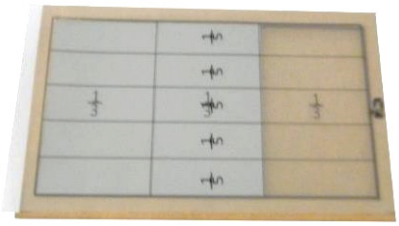


Figura 5-Representação da fração equivalente $^{10}/_{15}$

Representamos $\frac{2}{a}$ e obtemos a fração equivalente como $\frac{10}{15}$ utilizando as transparências verticais de $\frac{1}{3}$ e horizontais de $\frac{1}{5}$.

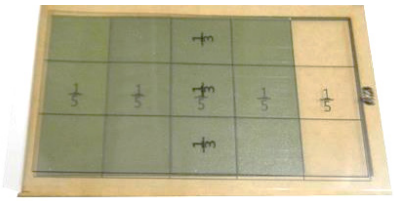


Figura 5-Representação da fração equivalente $^{12}/_{15}$

Representamos $\frac{4}{5}$ como $\frac{12}{15}$, conferindo com a sobreposição da transparência com representação horizontal de $\frac{1}{3}$.

Quando se compara quantas unidades de $\frac{1}{15}$ aparecem em cada uma das representações chega-se a: $\frac{2}{3}+\frac{4}{5}=10\left(\frac{1}{15}\right) \div 12\left(\frac{1}{15}\right)=10 \div 12=\frac{10}{12}$, o que significa uma divisão entre 10 e 12 da mesma unidade.

Referências:

BALDIN, Y. Y.; MALAGUTTI, P. L. A. **Ensino de números racionais no ensino fundamental**. São Carlos: LIMC, 2006. 199 p.

BRASIL. **Base Nacional Comum Curricular: Educação Infantil e Ensino Fundamental**. Brasília: MEC/Secretaria de Educação Básica, 2018.

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs)**. Introdução. Ensino Fundamental. Brasília: MEC/SEF, 1998.

GOIS, R. C. **O efeito do material concreto e do modelo de barras no processo de aprendizagem significativa do conteúdo curricular de frações pelos alunos de 7º ano do ensino fundamental**. Disponível em: <https://repositorio.ufscar.br/handle/ufscar/4472>. Acesso em 20 de jun 2019.

MA, L. **Saber e ensinar matemática elementar**. [s.l.]: Gradiva, 2009. 280 p. (Temas da Matemática). Português de Portugal.

SILVA, A. F. da; BALDIN, Y. Y.; MARTINS, A. C. C. **Estojo de Frações.** III Simpósio Nacional de Formação de Professores, SBM, Rio de Janeiro. 2019. Disponível em: <https://www.sbm.org.br/wp-content/uploads/2019/05/MC_T5_Aparecida_Silva_Nacional-arquivo-final.pdf>. Acesso em 20 jun 2019.

REFLETINDO SOBRE O ENSINO DE PROBABILIDADE: ALGUMAS ALTERNATIVAS

Sandra Regina D'Antonio Verrengia[1], Karlos Emanuel Constantino[2], Stéfane Soler Yoshida[3], Bruno Daufemback[4],
[1,2,3,4] Universidade Estadual de Maringá

Esse trabalho tem o objetivo de abordar o estudo de conceitos envolvendo o ensino de probabilidade para os anos iniciais do Ensino Fundamental a partir da utilização de jogos. A escolha por esse recurso deve-se ao fato de, se bem utilizado pelo professor em sala de aula, despertar o interesse dos alunos pela matemática estimulando o desenvolvimento do raciocínio lógico matemático e das habilidades preconizadas pela a Base Nacional Comum Curricular – BNCC com relação a probabilidade. A proposta dessa oficina está centrada no estudo da noção de aleatoriedade e nos conceitos de espaço amostral, evento e probabilidade, desencadeados a partir de perguntas elaboradas durante e após a situação de jogo. Com base nas respostas obtidas, faremos à formalização desses conceitos ressaltando a luz de estudos teóricos a importância do conhecimento especializado do professor para a consolidação dos conceitos matemáticos nos anos iniciais do Ensino Fundamental.

Palavras-chave: Ensino de Matemática. Probabilidade. Jogos.

Introdução

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC o Ensino Fundamental deve ter o compromisso de desenvolver o letramento matemático caracterizado aqui como competências e habilidades de os discentes argumentarem matematicamente, raciocinarem, estabelecerem conjecturas, resolverem problemas de variadas ordens e contextos utilizando-se da matemática e de suas ferramentas, assegurando-lhes o reconhecimento de que "[...] os conhecimentos matemáticos são fundamentais para sua compreensão e atuação no mundo" (BRASIL, 2017 p. 266), bem como que a matemática favorece o desenvolvimento do raciocínio lógico e crítico e estimulando a curiosidade e investigação.

Nesse sentido, o trabalho do professor frente ao processo de ensino e aprendizagem da matemática, longe de preconizar a exposição e transmissão de conteúdos matemáticos, precisa promover o engajamento e a participação dos estudantes nas atividades desenvolvidas, motivando-os a interagir com os demais colegas e refletir a respeito das diferentes situações que lhe são apresentadas de maneira ativa e reflexiva com vistas a desencadear o desenvolvimento de seu pensamento, linguagem, tomada de decisões e autonomia.

Esse texto apresenta uma proposta para o ensino de probabilidade voltada aos anos iniciais do Ensino Fundamental I a partir da utilização dos jogos: "A Travessia do Rio"; "Corrida de Carros", "Qual a Chance?" e "Probabilidade da Soma e do Produto". A utilização desse recurso se justifica por seu caráter motivacional e lúdico que desperta o interesse nas crianças e proporciona a interação entre elas fomentando a elaboração de hipóteses, conjecturas e conclusões. Nesse sentido, o uso desse recurso visa contribuir com as discussões teóricas a respeito da construção de significado do conceito de probabilidade pelas crianças respaldado no conhecimento especializado do professor necessário a sua prática docente.

O uso de jogos e o desenvolvimento do pensamento probabilístico nos anos iniciais do Ensino Fundamental: algumas considerações

O pensamento ou raciocínio probabilístico pode ser entendido como uma forma que os indivíduos têm de refletir matematicamente, pautando-se nas informações contidas em seu meio. Assim, a inserção do estudo da probabilidade nos currículos escolares dos anos iniciais torna-se importante por ser esse conteúdo um poderoso meio de comunicação e uma ferramenta para a prática do pensar (CASTRO, 1999).

De acordo com a Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2017, p. 272).

> *No que concerne ao estudo de noções de probabilidade, a finalidade, no Ensino Fundamental – anos Iniciais, é promover a compreensão de que nem todos os fenômenos são determinísticos. Para isso, o início da proposta de trabalho com probabilidade está centrado no desenvolvimento da noção de aleatoriedade, de modo que os alunos compreendam que há eventos certos, eventos impossíveis e eventos prováveis.*

Ideia corroborada por Lopes (1998, p. 11-12):

> *[...] as noções de probabilidade nessa fase da escolaridade privilegiam o acaso e a incerteza que se manifestam intuitivamente, cabendo portanto, à escola propor situações em que as crianças possam realizar experimentos e fazer observações de eventos.*

Para a autora, a probabilidade é uma maneira de mensurar a incerteza e matematizá-la, favorecendo a aplicação destes conceitos em situações-problema reais dos indivíduos ou artificiais para a experimentação (LOPES, 1998).

Essa dinâmica tem como intuito, formar alunos críticos frente aos conteúdos matemáticos, bem como torná-los reflexivos e argumentativos com relação a decisões em âmbito social e, em especial, em circunstâncias nas quais os conhecimentos e saberes matemáticos são ferramentas indispensáveis para o entendimento e compreensão do seu cotidiano.

Assim, o ensino de probabilidade nos primeiros anos do ensino fundamental:

> *[...] se mostra como conhecimento que contribui para o desenvolvimento de processos de pensamento, raciocínio e aquisição de atitude, cuja utilidade e alcance transcendem o âmbito do próprio conhecimento. Isso vem favorecer ao aluno a capacidade de resolver problemas, gerando nele hábitos de investigação, proporcionando-lhe confiança e desprendimento para analisar e enfrentar situações novas, bem como propiciando-lhe a formação de uma ampla visão da realidade (PINHEIRO, 2005, p. 17).*

Rotunno (2007) destaca que, para se trabalhar nas aulas com tópicos de estatística ou probabilidade, deve-se sempre tentar envolver situações cotidianas ou reais, para gerar interesse nos alunos, indagações e reflexões possíveis a eles, buscando a socialização entre os discentes. Nessa perspectiva, a utilização de estratégias de ensino como, por exemplo, os jogos educativos que fazem menção a situações da realidade, além de favorecer a interação entre docente–discentes e entre discentes, auxilia na apreensão de conceitos, no desenvolvimento do raciocínio lógico e no prazer em aprender Matemática.

Segundo Guirado *et al* (2010, p. 11):

> *O jogo matemático é mais uma ferramenta para auxiliar o professor em sala de aula, pois pode ser utilizado para fixar conteúdos, introduzir e desenvolver conceitos matemáticos, desenvolver estratégias de resolução de problemas,*

dar significados para os conceitos e promover a participação mais ativa por parte dos alunos.

Os jogos na Educação Matemática não têm apenas a finalidade de introduzir conceitos específicos dessa disciplina, pois, de acordo com Rêgo *et al* (2000), eles podem ser utilizados com o propósito de adquirir estratégias de resolução de problemas e de planejamento de ações, desenvolver cálculos mentais, promover trocas de ideias e proporcionar a socialização entre os envolvidos. Esse conjunto de fatores, aliado a outros que possam emergir em cada aula, desenvolvem habilidades nos alunos que enriquecerão a formação geral desses (GUIRADO *et al*, 2010).

Diante dessas potencialidades, apresentaremos os jogos *"A Travessia do Rio", "Corrida de Carros", "Qual a Chance?"* e *"Probabilidade da Soma e do Produto"*, procurando a partir deles discutir qual a sua contribuição na aprendizagem de conceitos relacionados a probabilidade.

O jogo Travessia do Rio: apresentação e apontamentos

O jogo em questão é adaptação de uma atividade desenvolvida pela associação de professores de matemática de Portugal – APM e tem como objetivo classificar eventos envolvendo o acaso. Para a realização desse jogo, são necessários os seguintes materiais: um tabuleiro (figura 1), 2 conjuntos de 12 peças de cores distintas e 2 dados convencionais.

Figura 1: A Travessia do Rio

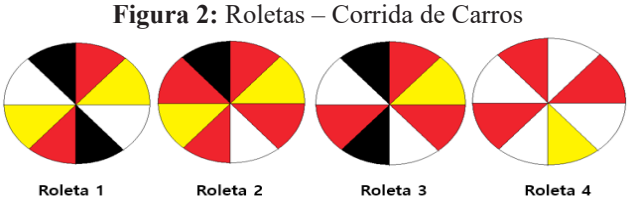
Fonte: Os autores

A prática do jogo requer o atendimento às seguintes regras: cada equipe distribui suas peças, numa das margens do rio, podendo colocar mais do que uma peça na mesma casa e deixar outra(s) vazia(s). Decidido por algum critério quem dará início ao jogo, alternadamente as equipes lançam os dados e calculam a soma das quantidades obtidas nas faces superiores desse dado. Caso a soma corresponda ao valor de uma casa em que se encontra uma ou mais de suas peças, passa uma delas para o outro lado do rio, caso isso não ocorra a equipe passa a vez. O jogo prossegue até que uma das equipes consiga transpor suas peças para o outro lado do rio e, nesse caso, vença o jogo.

O jogo Corrida de Carros: apresentação

O jogo aqui descrito é uma adaptação da atividade desenvolvida por Way (1996), que tem como objetivo explorar o conceito de chance. Para a realização desse jogo, são necessários os seguintes materiais: um tabuleiro, 4 carrinhos de cores distintas e 4 roletas (figura 2).

Figura 2: Roletas – Corrida de Carros



Fonte: Os autores

A prática do jogo requer o atendimento às seguintes regras: Cada jogador escolhe um carrinho e o posiciona no início da pista. Decide-se por algum critério quem dará início ao jogo. O primeiro jogador roda a "roleta 1" e o jogador que tiver o carrinho na cor correspondente à indicada na roleta avança seu carrinho 1 "casa". O jogo prossegue até que um dos jogadores atinja a "casa" fim e esse será o vencedor. Esse jogo possui outras duas variações:

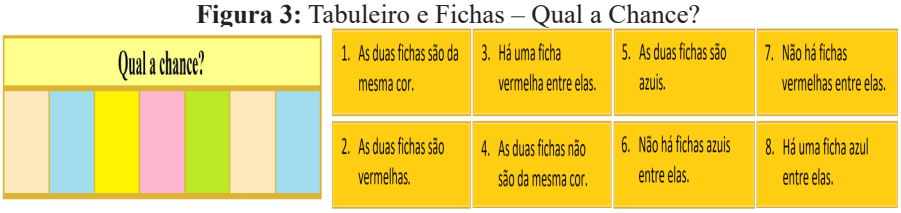
1- Utilizar a "roleta 2" e solicitar que o primeiro jogador escolha qual o carrinho com maior chance de vencer a corrida. Após a escolha, repete-se o procedimento;

2- O professor sorteia um carrinho para o primeiro jogador e esse escolhe a roleta que lhe dará maior chance de vencer a corrida. Após a escolha, repete-se o procedimento.

O jogo Qual a Chance? : apresentação

Esse jogo tem como objetivo comparar intuitivamente chances de acontecimentos. Para sua realização são necessários os seguintes materiais: Saco não transparente, 5 fichas vermelhas, 3 fichas azuis, 2 marcadores de numeração e 1 tabuleiro. 8 cartões (Figura 3).

Figura 3: Tabuleiro e Fichas – Qual a Chance?



Fonte: Os autores

A prática do jogo requer o atendimento às seguintes regras Decide-se por algum critério a equipe de dará início ao jogo. Cada equipe escolhe entre seus pares um aluno que será o líder. Os líderes de cada equipe escolhem, alternadamente, um cartão até que ambos fiquem com 2 cartões cada. O líder de cada equipe retira simultaneamente duas fichas do saco. Cada equipe verifica, então, se a afirmação do cartão é verdadeira para as duas fichas que foram retiradas. Se for, a equipe avança o seu marcador uma casa no tabuleiro. O jogo prossegue conforme descrito, até que uma das equipes chegue com seu marcador na última casa do seu tabuleiro, sendo essa a equipe vencedora.

O jogo Probabilidade da Soma e do Produto: apresentação

Esse jogo tem como objetivo explorar os conceitos básicos de espaço amostral, evento e chance. Para a realização desse jogo, são necessários os seguintes materiais: 20 marcadores, sendo 10 de cada cor, 2 dados convencionais e 1 tabuleiro quadriculado 6x6.

A prática do jogo requer o atendimento às seguintes regras: Cada equipe separa para si todos os marcadores de mesma cor. Decide-se, por algum critério, quem dará início ao jogo e o número de rodadas. Alternadamente, cada equipe escolhe um número do tabuleiro e coloca um de seus marcadores na casa que o contenha, até que cada um tenha colocado sobre o tabuleiro todos os seus marcadores. Cada equipe na sua vez, lança os dois dados, simultaneamente, e calcula a soma das quantidades registradas nas faces superiores, retirando do tabuleiro um de seus marcadores que esteja na casa do número correspondente à soma obtida, se isso for possível; caso contrário, passa a vez. O jogo prossegue até que todas as equipes realizem a última rodada. E vence a equipe que primeiro retirar a maior quantidade de marcadores do tabuleiro.

Após a aplicação das atividades abriu-se espaço para discussão sobre como, a partir do desenvolvimento do jogo, os conhecimentos matemáticos envolvendo a probabilidade poderiam ser suscitados. Tais discussões se pautaram em questionamentos que o professor poderia

propor a sua turma como: “Talvez aconteça ou acontecerá com certeza de o jogador que tem a maior parte de suas peças na “casa” correspondente ao número 7 ser o vencedor do jogo?”; “É pouco provável, ou impossível que o jogador que tenha colocado uma de suas peças na “casa” correspondente ao número 1 vença o jogo?”; “Qual a chance de as duas fichas retiradas serem azuis?”; “Qual é o total de possibilidades desse experimento?”; "É mais vantajoso escolher um número par ou um número ímpar?"; “Que nome pode ser dado a cada uma das jogadas?”, entre outras. Em seguida, partindo da reflexão a respeito das questões apresentadas fizemos a formalização dos conceitos aqui abordados - noção de aleatoriedade, espaço amostral, evento e probabilidade, procurando deixar claro aos docentes a importância do conhecimento especializado a respeito do tema, assim como, que cabe ao professor pensar a respeito dos objetivos, intencionalidade e adaptações necessárias ao utilizar o jogo em questão em sala de aula.

Conclusões

Mediante a utilização de uma metodologia ativa e do uso de recursos diferenciados como os jogos possibilitamos aos docentes uma reflexão teórico-metodológica a respeito do ensino de probabilidade para os anos iniciais considerando o aluno como o centro do processo do ensinar e aprender. Nesse sentido, concluímos que a aplicação de oficinas como a proposta, pode colaborar com o trabalho do professor oferecendo-lhes recursos que podem tornar a sala de aula um ambiente mais propício ao aprendizado dos discentes estimulando-os a interagir com seus pares, conjecturar, estabelecer hipóteses e conclusões a respeito do assunto de forma lúdica e prazerosa.

Referências

BRASIL, Ministério da Educação. *Base Nacional Comum Curricular.* Brasília: MEC/SEF, 2017.

CASTRO, César Sáenz. *Materiales para la enseñanza de la teoría de probabilidades: propuesta de um modelo didáctico*. Universidade Autonoma de Madri, 1999.

GUIRADO, João Cesar; YAMAMOTO, A. Y; COUSIN, A. O. A; UEDA, C. M.; THOM, E. C. *Jogos:* um recurso divertido de ensinar e aprender Matemática na Educação Básica. Elograf: Maringá, 2010.

LOPES, C. A. E. *A Probabilidade e Estatística no Ensino Fundamental:* uma análise curricular. 1998. 125f. Dissertação (Mestrado em Educação) – Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 1998.

PINHEIRO, M. A. N. *Educação crítico-reflexiva para o ensino médio científico-tecnológico:* a contribuição do enfoque CTS para o ensino-aprendizagem do conhecimento matemático. Tese (Doutorado em Educação Científica e Tecnológica) - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis (SC), 2005.

RÊGO, R. G. do; RÊGO, R. M. do. *Matematicativa*. João Pessoa: Editora Universitária/UFPB, 2000.

ROTUNNO, S. A. M. *Estatística e Probabilidade:* um estudo sobre a inserção desses conteúdos no Ensino Fundamental. 2007. 117 f. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Educação da Universidade Federal do Paraná. Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2007.

FIGURAS PLANAS E ESPACIAIS: UM ESTUDO A PARTIR DAS PLANIFICAÇÕES

[1]Débora Mares, [2]Marcos Paulo de Oliveira, [3]Miguel Ribeiro, [4]Alessandra Rodrigues de Almeida
Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Este minicurso teve por objetivo explorar as figuras planas e espaciais a partir das planificações. Foi aplicada uma tarefa formativa desenvolvida no âmbito do grupo CIEspMat que foi conceitualizada na perspectiva do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK) (Carrillo et al, 2018). Discutimos sobre as propriedades das Figuras Espaciais e planas representadas por meio das planificações tipos de planificações, sobre as (im)possibilidades de planificação e as diferentes possibilidades para abordar o tópico em questão, partindo das relações que podemos estabelecer entre as figuras planas e espaciais.

Palavras-chave: Figura plana. Figura espacial. Planificações. MTSK.

Introdução

O ensino de Geometria tem sido objeto de investigações no Brasil a mais de três décadas e muitas destas pesquisas têm revelado a fragilidade desse ensino nas escolas, especialmente se comparado com outras áreas da matemática, como números e operações (PAVANELLO, 1989; LORENZATO, 1995; VASCONCELLOS, 2008). De acordo com Lorenzato (1995) essa crise pode estar ligada ao conhecimento insuficiente dos professores que ensinam matemática (PEM) em relação à geometria e ao seu ensino, ademais:

> *[...] o professor que não conhece geometria também não conhece o poder, a beleza e a importância que ela possui para a formação do cidadão, então, tudo indica que, para esses professores, o dilema é tentar ensinar geometria sem conhecê-la ou então não ensiná-la (LORENZATO, 1995, p. 3).*

Santos e Oliveira (2018) argumentam que as dificuldades teóricas e metodológicas dos professores podem comprometer a aprendizagem dos alunos. Nesse sentido, justificamos a importância de se desenvolver trabalhos com foco no desenvolvimento do conhecimento especializado do professor no âmbito da Geometria. Assim, estaremos promovendo formações com vistas ao objetivo final que é melhorar o processo de ensino-aprendizagem. E é nesse cenário que se insere este minicurso cujo objetivo é explorar as figuras planas e espaciais a partir das planificações.

Com relação às figuras geométricas planas e espaciais, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC) indica o trabalho com esses conteúdos desde os Anos Iniciais do Ensino Fundamental, enfatizando o estabelecimento de relações entre as figuras planas e espaciais, associação da figuras espaciais com às suas planificações (e vice-versa), além da identificação e descrição das características destas figuras e de sua relação com os objetos do mundo físico (BRASIL, 2018).

A maior parte dos problemas sobre Figuras Geométricas abordados nos livros didáticos requerem a visualização de elementos em dimensões diferentes das que foram dadas (SOUZA, MORETTI e ALMOULOUD, 2019), e esta passagem entre as dimensões ajuda a dar significado aos conceitos e propriedades das figuras geométricas. Viana (2015) ressalta que a planificação pode ser abordada como uma forma dos alunos identificarem propriedades de figuras espaciais, desse modo, estabelecer também relações com as figuras planas.

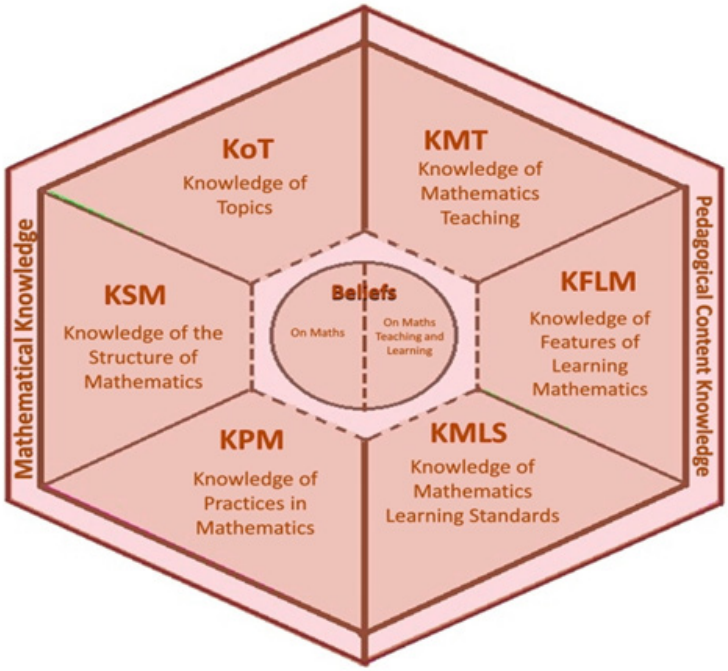
A planificação da qual referimos é um tipo de desconstrução dimensional 3D →2D, onde toda superfície que compõem a figura 3D é representada em 2D e deve ter disposição necessária para que sua reconfiguração se constitua na figura de partida. Ou seja, no processo de planificação das superficies que compõem as figuras espaciais, ocorre a atividade cognitiva que corresponde à desconstrução da dimensão 3D para dimensão 2D e a disposição no plano dos elementos que compõem a superfície ficam unidos por pelo menos um ponto para que seja possível tal reconfiguração.

Contexto e método

Os participantes do minicurso foram professores que ensinam Matemática na Educação Básica e futuros professores do curso de licenciatura em Matemática. Na dinamização do minicurso, aplicamos uma tarefa desenvolvida no âmbito do grupo CIEspMat1 que é conceitualizada na perspectiva do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK) (Carrillo et al, 2018) . Tomamos como foco o conhecimento dos professores que ensinam matemática, e entendemos que o mesmo é especializado, com isso, no minicurso objetivamos desenvolver o conhecimento dos professores e futuros professores participantes da oficina sobre os temas propostos.

O MTSK é constituído por dois domínios: o Mathematical Knowledge (MK) e o Pedagogical Content Knowledge (PCK) e cada um deles é dividido em três subdomínios. Além disso, tal modelo inclui também as crenças dos professores no que concerne em relação a matemática, ao ensino e a aprendizagem.

Figura 4: Domínios do *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge*



Fonte: CARRILLO et al., 2018, p. 2989.

Tendo em vista o objetivo proposto para o minicurso, pormenorizamos os subdomínios KoT e KMT e KFLM. O *Knowledge of Topics* (KoT) refere-se ao conhecimento do professor sobre definições matemáticas, propriedades, representações, demonstrações matemáticas, entre outros. O *Knowledge of Mathematics Teaching* (KMT) refere-se ao conhecimento do professor acerca das formas de ensinar matemática, dos recursos, dos materiais que podem ser utilizados

1 **CIEspM**at: Grupo de pesquisa "Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor que Ensina Matemática" ; https://ciespmat.wixsite.com/ciespmat

para melhoria nas práticas dos professores e das diferentes metodologias que podem ser usadas para o ensino. O *Knowledge of Features of Learning Mathematics* (KFLM) refere-se ao conhecimento que o prefessor tem sobre as dificuldades e facilidades que os alunos possuem em relação à conteúdos matemáticos em específico e ao processo de aprendizagem.

Discussão

Com relação às discussões promovidas durante o minicurso, acerca das figuas planas, figuras espaciais, e das planificações, foram elencadas: Conhecer as figuras planas e espaciais, bem como suas propriedades; identificar figuras planas que compõem a superfície de figuras espaciais; conhecer as impossibilidades de efetuar planificações de sólidos; conhecer diferentes formas de planificação; especificidades entre planificações de poliedros e corpos redondos; saber associar as figuras espaciais à suas planificações e vice-versa; estabelecer relações entre as representações planas e espaciais (KoT).

Sobre essas discussões, alguns professores relataram que nunca havia pensado sobre a impossibilidade de planificar um sólido, por exemplo, outras não sabiam que existem diversas planificações possíveis para as figuras tridimensionais, além dos modelos convencionais onde a forma das figuras planas são mantidas durante a desconstrução.

Por outro lado, com relação ao reconhecimento de figuras planas na superfície dos sólidos, os participantes tiveram facilidade para identificá-las, entretanto, no caso do cilindro, por exemplo, quando indagados sobre quais figuras planas compõem a sua superfície planificada, a maioria dos participantes falaram dois círculos e um retângulo. Nesse momento, discutimos que o retângulo é um tipo de paralelogramo, porém, considerar somente o retângulo e dois círculos como elementos da superfície de um cilindro, exclui os cilindros obliquos que sua superfície lateral tem formato de paralelogramos. As abordagens geralmente apresentadas nos livros didáticos e apostilas considera que a desconstrução da figura deve manter o formato da figura plana correspondente as faces. Segundo Viana (2015) a maioria das questões apresentadas nos livros é dado uma planificação pronta para que o aluno identifique a figura corresponde, no entanto, a autora relata que:

> *pedir ao estudante que desenhe a planificação ao contrário de solicitar o reconhecimento de uma planificação pronta pode contribuir para a representação (e não apenas para a percepção) das propriedades das figuras geométricas espaciais (VIANA, 2015, p.866).*

Dessa forma, durante o minicurso foram usados como recursos, materiais manipulativos confeccionados em madeira que representam as figuras espaciais, assim os participantes puderam manuseá-los para identificar as figuras planas que continham na superfície e compará-las com a representação das planificações que construiram.

Leivas (2012) destaca a importância do uso de materiais concretos, onde o aluno possa manusear avaliar suas propriedades e tirar suas próprias conclusões. O autor defende também o uso das planificações para desenvolvimento do pensamento geométrico, ressalta que:

> *Partir de planificações e construir sólidos geométricos, bem como o inverso, partir de objetos de uso comum e planificá-los, pode ser outro recurso didático para o desenvolvimento de Geometria Espacial (LEIVAS, 2012, p. 11).*

Durante a resolução, os participantes observaram por exemplo, que para representar a planificação da superfície lateral do cilindro, eles(a) precisaram girar o cilindro sobre a folha, diferentemente dos poliedros que rebateram apenas uma vez cada face sobre a folha sem precisar girar. Com essas observações dos participantes foi possível discutir, que tanto os poliedros

quanto os corpos redondos, no processo de desconstrução para planificar, ocorre o rebatimento de planos, a diferença é que no caso dos poliedros ocorre o rebatimento dos planos que compõem as faces e com relação aos corpos redondos ocorre o desenvolvimento da superfície lateral que corresponde ao rebatimento de infinitos planos.

Com relação as discussões promovidas durante o minicurso acerca do subdomínio KMT no que refere as planificações e as figuras planas e espaciais, foram elencadas: conhecer recursos que podem ser utilizados para o ensino de planificações e representação das propriedades, exemplo: software; material manipulável como origami, embalagens, etc. Discutimos que para escolha do recurso para abordar um determinado tópico é necessário definir anteriormente os objetivos da aula, visto que dependendo do recurso utilizado pode-se fazer diferentes abordagens com vistas à atingir o objetivo proposto.

Acerca das planificações, por exemplo, foi citado o uso de embalagens utilizadas no dia a dia para representar algumas figuras espaciais, cortálas de diferentes formas para representar diversas planificações possíveis.

Sobre as dificuldade dos alunos acerca do conteúdo planificações (KFLM), a maioria dos participantes relataram que representar as planificações das figuras tridimensionais é o que os alunos tem mais dificuldade, visto que exige visualização. Os alunos precisam imaginar o objeto "abrindo" e "fechando", que corresponde à desconstrução dimensional e a reconfiguração para então verificar se a representação realizada corresponde à uma planificação.

Agradecimentos: Agradecimentos à Fapesp, pois este texto foi produzido no âmbito do projeto "Conhecimento matemático especializado do professor que ensina matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais:um foco em conteúdos de Geometria", processo número 2016/22557-5, Fundação de Amparo à Pesquisado Estado de São Paulo (FAPESP)

Referências

BRASIL. Ministério da Educação e Cultura. Terceria versão da Base Nacional Comum Curricular. 2017. Disponível em: http://basenacionalcomum.mec.gov.br/a-base.

Carrillo J. et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Research in Mathematics Education. (2018). doi: 10.1080/14794802.2018.1479981.

SANTOS, A. O.; OLIVEIRA, G. S. A prática pedagógica em geometria nos primeiros anos do ensino. **Revista Valore**, Volta Redonda, 3, (1): 388-407, Jan./Jun. 2018

SOUZA, R, N, S; MORETTI, M, T; ALMOULOUD, S. A. A aprendizagem de Geometria com foco na desconstrução dimensional das formas. **Educ. Matem. Pesq**., São Paulo, v. 21, n.1, pp. 322-346, 2019.

LORENZATO, S. Por que não ensinar Geometria? **A Educação Matemática em Revista**. SBEM Florianópolis (SC), vol. 4, 1995, p. 3-13.

Pavanello, R. M. (1989). O abandono do ensino de geometria: uma visão histórica. Campinas. **Dissertação (Mestrado em Educação)**. Faculdade de Educação- UNICAMP.

VASCONCELLOS, M. A diferenciação entre figuras geométricas nãoplanas e planas: o conhecimento dos alunos das séries iniciais do ensino fundamental e o ponto devista dos professores. **ZETETIKÉ – Cempem** – FE – Unicamp – v. 16 – n. 30 – jul./dez. – 2008.

VIANA, O. A. Avaliação dos desenhos de planificação de figuras geométricas no ensino básico. **Est. Aval. Educ**., *São Paulo, v. 26, n. 63, p. 838-871, set./dez. 2015.*

DA PROGRESSÃO GEOMÉTRICA À MATEMÁTICA FINANCEIRA

[1]Diógenes Bosquetti, [2]Marcos Vinicius Ferreira Fernandes [3]Roberta Angela da Silva
[1 e 3]FATEC SERTÃOZINHO [2]IFSP ARARAQUARA

O conteúdo matemático escolhido surgiu da necessidade de se aprender Matemática Financeira, do desejo de que o estudante saiba escolher de forma consciente entre uma compra à vista e a prazo, que entenda informações corretas sobre porcentagens, impostos e financiamentos. Para isto, é necessário aprender sobre Educação Financeira. No Ensino Básico, a Matemática Financeira é tratada de forma superficial e repetitiva, limitando-se a cálculo de juros simples e compostos. Para auxiliar, foram confeccionadas quatro Folhas de Atividades envolvendo Progressão Geométrica e Matemática Financeira para serem aplicadas aos alunos do primeiro ano do Ensino Médio. O objetivo é transmitir conhecimentos e criticidade relacionados à Educação Financeira. É desejado que os estudantes busquem o conhecimento e utilizem-no de forma consciente, com entusiasmo no desenvolvimento da atividade e autonomia na resolução dos exercícios. Tudo foi observado na maioria dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Financeira; criticidade; Progressão Geométrica.

Introdução

Primeiramente, é importante comentarmos sobre a diferença entre Educação Financeira e Matemática Financeira. De acordo com a Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) de 2005, Educação Financeira é:

> *o processo mediante o qual os indivíduos e as sociedades melhoram a sua compreensão em relação aos conceitos e produtos financeiros, de maneira que, com informação, formação e orientação, possam desenvolver os valores e as competências necessários para se tornarem mais conscientes das oportunidades e riscos neles envolvidos e, então, poderem fazer escolhas bem informadas, saber onde procurar ajuda e adotar outras ações que melhorem o seu bem-estar. Assim, podem contribuir de modo mais consistente para a formação de indivíduos e sociedades responsáveis, comprometidos com o futuro.*

Enquanto a Matemática Financeira é uma ferramenta utilizada na análise de algumas alternativas de investimentos ou financiamentos de bens de consumo. Consiste em aplicar procedimentos matemáticos para simplificar a operação financeira. Com um melhor entendimento da Matemática Financeira, é possível tomar melhores decisões aprendidas em Educação Financeira.

Em nossos dias, ao entrarmos em uma loja, sentimos a necessidade de saber lidar com a Matemática Financeira, ao perguntarmos o valor à vista e o valor das parcelas no pagamento a prazo, quando nos questionamos sobre o valor dos juros em cada parcela. De acordo com os Parâmetros Curriculares Nacionais, no que se refere à Matemática Financeira, o estudante deve ser orientado e capacitado a compreender as formas de compras: à vista ou a prazo e saber decidir qual delas é a melhor. Saber o significado entre o custo e a quantidade, saber calcular impostos e juros bancários além de saber interpretar corretamente embalagens de produtos quanto à quantidade (volume) e preço.

Cada estudante terá que se envolver, em algum momento da vida, com financiamentos, empréstimos, compra, troca, venda de bens e serviços. Daí surgiu a indagação sobre o que

poderia ser feito para prepará-los para participarem de forma consciente e crítica nas decisões financeiras. Por enquanto, a maior parte dos estudantes do Ensino Médio não possui independência financeira, mas, certamente, podem aplicar os conhecimentos e estratégias econômicas junto a seus familiares.

Muitas pessoas não se preocupam em perguntar quanto de juros estão pagando, para elas, basta saber o valor da parcela e se esta cabe em seu orçamento. A menor parte dos consumidores faz a análise das taxas de juros das transações financeiras efetuadas, o que pode gerar dívidas sem controle, inadimplência e descontrole na economia pessoal, familiar e/ou empresarial.

Com o objetivo de contribuir para a solução deste problema, foram elaboradas "Folhas de Atividades". Para testar esse produto didático, foram aplicadas em três salas de primeiro ano do Ensino Médio nas cidades de Jaboticabal, Matão e Monte Alto, todas no interior do Estado de São Paulo.

Revisão Bibliográfica

A Matemática Financeira, quando não tem suas aplicações compreendidas de forma correta, pode gerar prejuízos no que se refere ao lado financeiro, e, segundo as Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica Brasil (2006, p. 135):

> *[...] o trabalho com esse bloco de conteúdos deve tornar o aluno, ao final do ensino médio, capaz de decidir sobre as vantagens/desvantagens de uma compra à vista ou a prazo; avaliar o custo de um produto em função da quantidade; conferir se estão corretas informações em embalagens de produtos quanto ao volume; calcular impostos e contribuições previdenciárias; avaliar modalidades de juros bancários.*

Entendemos que a Educação Matemática Financeira excede os limites da sala de aula e das formalidades pedagógicas. É uma questão de prática de todo cidadão e isto está de acordo com o que cita Rosetti (2003, p. 35):

> *Na vida profissional e no ambiente mundo do trabalho é cada vez maior a exigência educacional de se buscar uma forma mais adequada para um significativo ensino-aprendizagem da Matemática Financeira nos Cursos de Formação Técnica e Tecnológica e para aplicação de seu uso nos problemas financeiros do dia-a-dia, de uma maneira cidadã, criativa e prazerosa.*

Amaral; Rosetti; Schimiguel, (2013, p. 33) prossegue:

> *Os livros didáticos, em grande parte, abordam a Matemática Financeira de forma superficial e por meio de situações artificiais. Esse conteúdo é reduzido ao ensino de cálculo de porcentagem, regra de três, cálculo de juro simples, montante, taxa de juro, desconto, aumento, cálculo de juro composto e outros temas, sem abordar os conceitos intrínsecos a esses elementos. Um exemplo: Uma TV é vendida por R$ 2000,00, se João comprar à vista terá um desconto de 10%. Qual o Valor pago pela TV?*

Para nos distanciarmos desse método pronto e repetitivo, optamos pela Educação Financeira. Ao utilizarmos apenas porcentagem, regra de três e cálculos de juros, limitamo-nos à utilização de fórmulas prontas e engessamos a disciplina.

Ole Skovsmose (2004) cita que além dos estudantes terem técnicas e formas de conhecimentos, eles devem ser levados a refletirem sobre tais ferramentas e como trazê-las à ação:

> *A Educação Matemática não deve apenas ajudar os estudantes a aprenderem certas formas de conhecimento e de técnicas, mas também convidá-los a*

> *refletirem sobre como essas formas de conhecimento e de técnicas devem ser trazidas à ação (grifo nosso).*

A "ação" da qual cita SKOVSMOSE, é a maneira prática e do cotidiano com a qual os conhecimentos podem e devem ser aplicados.

1. Metodologia

Foram construídas três Folhas de Atividades com o objetivo de proporcionar aos estudantes um aprendizado mais autônomo e colaborativo. Ao iniciar a aplicação desse material didático, foi explicado em cada sala que os estudantes teriam cinquenta minutos para resolver cada Folha de Atividades e que eles deveriam formar grupos com dois integrantes cada para a resolução das mesmas, porém, a entrega das folhas resolvidas deveria ser individual. As cidades com número ímpar de estudantes possuíram um grupo com três integrantes. Também foi explicado que poderiam e deveriam debater entre os integrantes do grupo para explorarem da melhor maneira possível as atividades, deixando claro que a intervenção da docente seria praticamente nula.

Ao aplicar as Folhas de Atividades, ocorreu a seguinte divisão das classes. A classe com cinquenta estudantes foi dividida em vinte e cinco grupos, a classe com vinte e nove estudantes foi dividida em catorze grupos e a sala com vinte e cinco estudantes foi dividida em doze grupos, tendo, portanto um total de cinquenta e um grupos. Esses grupos se conservaram durante a aplicação das quatro Folhas de Atividades.

Para a análise da aplicação das Folhas de Atividades, foi considerado igualmente todos os grupos sem fazer distinção das classes a que pertenciam. Observamos pelo desempenho dos grupos que não há necessidade de separar as classes para fazer essa análise. Observamos também que os estudantes de cada grupo responderam as questões de forma praticamente idêntica. Abaixo segue um problema da quarta Folha de Atividades.

1) Joaquim decidiu comprar um carro em uma concessionária. A atendente lhe ofereceu um plano de pagamento parcelado, em que a taxa mensal de juros cobrada era de 3,5% ao mês, em doze parcelas iguais de R$3311,49. Joaquim ofereceu uma contra proposta. Daria 20% do valor do carro como entrada, e pagaria o restante em 6 parcelas iguais, mas com uma redução da taxa de juros para o nível de 3% ao mês. Dado que a concessionária aceitou o negócio proposto por Joaquim, construa a Tabela Price desse financiamento.

MESES	JUROS	AMORTIZAÇÃO	PRESTAÇÃO	SALDO DEVEDOR
0				
1				
2				
3				
4				
5				

2. Resultados Preliminares

Em geral os estudantes responderam muito bem as Folhas de Atividades. Eles manifesta-

ram uma certa resistência a essa metodologia por ser nova para eles, mas, a partir da aplicação da segunda Folha de Atividades, a insegurança foi passando e começaram a se familiarizar com o produto didático.

Um dos pontos mais positivos observado durante a aplicação das Folhas de Atividades foi o trabalho em grupo. Os estudantes debateram os problemas, discutiram e se ajudaram, o que não é possível durante as aulas expositivas. Esta é uma das principais razões pelas quais acredita-se ter sido satisfatório também para os estudantes.

3. Considerações Finais

O objetivo traçado para esse projeto foi alcançado. Os estudantes, em sua grande maioria, apresentaram uma boa compreensão do conteúdo e manifestaram-se positivamente quanto à proposta diferenciada, com menor utilização de formalismo algébrico, maior interpretação e maior autonomia diante das diversas situações apresentadas a eles.

Os estudantes compreenderam que a Matemática Financeira é muito mais que formalismos, que é de extrema importância e auxilia na tomada de decisões financeiras. Viram como os conteúdos se entrelaçam: Progressão Geométrica e Matemática Financeira.

É possível mudar a maneira de ensinar Matemática Financeira e Matemática, em geral. Não há necessidade da aula de Matemática Financeira limitar-se a cálculos de porcentagem, utilização de regra de três e aplicação das fórmulas de juros simples e juros compostos. Mostrou-se que há meios de despertar nos estudantes o gosto por aprender Matemática e que é possível auxiliá-los em suas futuras tomadas de decisões no âmbito financeiro. Esses procedimentos proporcionam aos estudantes maior curiosidade, interesse, senso crítico e autonomia em seu aprendizado.

4. Referências

BRASIL. **Ministério da Educação, Secretaria de Educação Média e Tecnológica.** Parâmetros Curriculares Nacionais (Ensino Médio). Brasília: MEC, 2000.

BRASIL, **Diretrizes Curriculares Nacionais Gerais da Educação Básica. Ministério da Educação.** Secretaria de Educação Básica. Diretoria de Currículos e Educação Integral.

ORGANIZAÇÃO DE COOPERAÇÃO E DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO – OCDE. Assessoria de Comunicação Social. OECD's Financial Education Project. OCDE, 2005. Disponível em: <http://www.oecd.org/> Acesso em: 03 mai. 2018.

ROSETTI JR, H. **Não Pare de Estudar.** Vitoria. Oficina de Letras, n. 3, p. 33-36, jan./dez. 2009.

ROSETTI JR, H. **Educação matemática financeira: conhecimentos financeiros para a cidadania e inclusão.** Vitória. n. 2, p. 21-26, jan./dez. 2010.

SKOVSMOSE, O. **Matemática em ação.** In: BICUDO, M. e BORBA, M.C. (Orgs.). Educação matemática: pesquisa em movimento. São Paulo: Cortez, 2004. p. 30-57.

ESTUDO DO TEOREMA DA DESIGUALDADE TRIANGULAR (TDT): UMA PROPOSTA UTILIZANDO O SOFTWARE SCRATCH

[1]Domício Magalhães Maciel, [1]Alissan Sarturato Firão, [1]Rosana Giaretta Sguerra Miskulin
[1]Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

Esta atividade objetiva contribuir com a introdução do Pensamento Computacional (PC) nas aulas de Matemática, na qual se propõe uma atividade em que se evidencia o PC, em um contexto de Resolução de Problema, voltada para a compreensão do Teorema da Desigualdade Triangular (TDT). Faz-se uso do software Scratch como ambiente de aprendizagem e propõe-se, no final, que os alunos abstraiam e expressem o 1º enunciado do TDT. Esperamos contribuir com a dinamização das aulas de Matemática ao propor um ambiente mais sociocolaborativo de aprendizagens matemáticas.

Palavras-chave: Pensamento Computacional. Resolução de Problemas. Desigualdade Triangular. *Scratch*. Prática de Ensino de Matemática

Justificativa

Na atualidade, as pessoas vivem irremediavelmente às voltas com as tecnologias de informação e comunicação (TIC). Nessa sociedade em que a informação é veiculada muito velozmente, via telefonia e internet, o modo de construir uma aula deve acompanhar o novo modo de aprender. Assim, nessa nova sociedade cujos membros, ao entrar na sala de aula, passam por uma aquietação comportamental por falta dos recursos tecnológicos que fazem uso fora dela, a escola deve propiciar o mesmo ambiente interativo, comunicativo que seus atores já estão acostumados a usar, propiciando um aprender significativo, colaborativo e expositivo.

Miranda e Laudares (2007) propõem que na atual sociedade tecnicista e informatizada, o computador, como recurso pedagógico, seja utilizado com criticidade, de modo que o conhecimento aconteça, levando-se em conta que a máquina não é autônoma, mas tem um grande potencial para o desenvolvimento tecnológico e intelectual do estudante.

Com base nesse cotidiano dos professores e seus alunos, foram implementados vários programas educacionais de formação continuada no Brasil, a exemplo do Programa 'Mídias na Educação', na modalidade a distância (VETTER; MACIEL, 2010).

De modo paralelo, desenvolveu-se um movimento na área da Ciência da Computação (CC) de inserir o Pensamento Computacional (PC) no currículo da Educação Básica. Pesquisadores têm se debruçado em levantar as potencialidades educacionais do desenvolvimento do PC nas séries iniciais para toda a vida. Dentre as potencialidades estão a interação e o interesse por parte dos discentes provocando disposições, as atitudes de persistência e a flexibilidade ao resolver problemas, que podem ser abertos, e o desenvolvimento de espírito de equipe.

Segundo Manilla et al. (2014) o termo "pensamento computacional" surgiu em 1996, com Simon Papert, quando escreveu abordando sobre a Educação Matemática. Contudo ele já havia mencionado o termo em 1980, na obra Mindstorms: Children, Computers, and Powerful Ideas, mas não de uma forma tão elaborada como em 1996 (BARBA, 2016). Papert defendeu que o computador deveria ser usado para o estudante melhor explicitar sua ideia ao resolver um problema. Entretanto, esse termo foi consolidado em 2006, na área da computação, por Jeannette Wing ao sugerir que o pensamento computacional é "uma atitude universalmente aplicável e habilidades que todos, não apenas cientistas da computação, estarão ansiosos para aprender e usar" (MANILLA et al., 2014, p. 2).

Entretanto, definir PC não é consensual na CC, mas

> *"(...) o CSTA e o ISTE[1] propuseram uma definição de PC adequada para uso na Educação Básica, identificando nove conceitos essenciais: coleta de dados, análise de dados, representação de dados, decomposição de problemas, abstração, algoritmos, automação, paralelização e simulação". (MANILLA et al., 2014, p. 2, grifos nossos).*

Os autores afirmam que esses conceitos podem ser usados em todas as áreas e identificam que o primeiro grupo (a coleta, a análise e a representação de dados) é o mais usado pelos professores, apontando o que pode ser evidenciado nos cursos de formação para introdução do PC na sala de aula.

Alguns autores defendem que a programação não deve ser apresentada nas séries iniciais, isto é, em vez de relevar a programação, deve-se alinhar o PC com a leitura, escrita e aritmética, deixando a programação para uma etapa superior da educação e propõem algumas atividades desvinculadas da programação (LU; FLETCHER, 2009).

Por sua vez, Gadanidis (2015) defende que a programação pode ser um grande auxiliar na melhoria da Educação Matemática pois, aprendendo a programar, o aluno aprende a matemática, considerando as aproximações entre as duas disciplinas e a potencialidade da programação para Resolução de Problemas. Desse modo, sugere o Scratch como uma das ferramentas usuais para implantação do PC na Educação Básica.

Segundo Resnick et al. (2009), a ideia inicial do Scratch2 (idealizado por Michel Resnick) foi possibilitar às pessoas fazerem programas sem se sentir programadoras. Assim, elas criariam histórias, jogos, animações, simulações e compartilhariam formando uma comunidade. Esses autores defendem a potencialidade da programação para o desenvolvimento cognitivo, pois leva o sujeito a criar, projetar, simular. Programando, amplia-se o que, em princípio, desejava-se criar e aprender. Eles refletem sobre os motivos pelos quais a iniciativa de Papert não vingou, no que diz respeito ao uso do computador para estimular a aprendizagem, pois observou-se que aconteceu o contrário: o "programar" recebeu o estereótipo de algo muito técnico. Isso se deu pela maneira como foi inserida a programação para as crianças, de modo a desestimulá-las a tomar a programação para si como uma atividade atrativa. Segundo os autores, não seguiram a orientação de Papert quando sugeriu o triplex "piso baixo" (de fácil início) / "alto-teto" (com possibilidade de criação de projetos de maior complexidade com o passar do tempo) / "paredes amplas" (que dê apoio a diferentes projetos, motivando pessoas de interesses e aprendizagens distintos a se comprometerem com eles) (RESNICK, 2009, p. 63).

Socialmente, a linguagem Scratch está ligada ao site do Scratch3, que é acessível a uma diversidade considerável de idiomas pois, a partir dele, as pessoas têm acesso aos mais diversos projetos, podendo explorá-los, comentá-los, compartilhá-los e até mesmo fazer adaptações ('remixagens') tornando um projeto seu, sem desconsiderar a autoria inicial. O site também é aberto à formação de comunidades ou empresas com vista a construção de um projeto coletivo. Isto dá, como já referendado acima, uma gama de aprendizagem que vai além do objetivo inicial que é introduzir as pessoas no âmbito da programação.

Desdobramento da atividade

Esta atividade, aqui proposta, faz uso do Scratch como ambiente de aprendizagem, em que se podem evidenciar alguns conceitos do PC em sua realização. Apesar de não ser propos-

1 American Computer Science Teachers Association (CSTA) e International Society for Technology in Education (ISTE).

2 Veja informações sobre o Scratch em https://scratch.mit.edu/about.

3 https://scratch.mit.edu/

to aos alunos que realizem um projeto pessoal, para resolver um problema, o contato com o mesmo pode ser um motivador para realização de outras atividades em que os estudantes devam apresentar seus resultados usando essa ferramenta computacional, desenvolvendo neles o PC, usando o recurso da programação. O plano dessa atividade que se pretende ser de Ensino, Aprendizagem e Avaliação, encontra-se nas instruções do projeto de Scratch intitulado Condições de Existência de um Triângulo e publicado no site do Scratch, segundo o link https://scratch.mit.edu/projects/321017320/.

Pensando nos conceitos do Pensamento Computacional, discriminamos a seguir, dentre seus nove conceitos existentes, conforme Manilla et al. (2014), aqueles que estão presentes nesta atividade, associando-os aos seus respectivos procedimentos didáticos:

1. **Coleta de dados** – Começamos a aula propondo aos alunos que relacionem três medidas em um formulário impresso ou planilha (ANEXO I);
2. **Representação de dados** – Os dados e operações com eles serão representados em uma tabela;
3. **Abstração** – Os alunos são convidados a associar as três medidas à construção e identificação de um triângulo;
4. **Procedimento (Algoritmo)** – Lembrando a construção de um triângulo com lápis e compasso, os testes para obter medidas possíveis para a construção de um triângulo se baseiam em algoritmos (sequência finita de passos);
5. **Análise de dados** – Os alunos devem interpretar, com o uso de um projeto desenvolvido no *Scratch*, se os ternos de medidas coletadas compõem um triângulo;
6. **Automação** – O projeto do *Scratch*, utilizado na atividade, possibilita a repetição sistemática dos procedimentos (testes);
7. **Decomposição do problema** – O problema de identificação das condições que permitem a construção de triângulo é decomposto em três testes, presentes no algoritmo do projeto do *Scratch*, conforme o 1º enunciado do Teorema da Desigualdade Triangular (TDT);
8. **Simulação** – O projeto do Scratch utilizado possibilita a repetição sistemática de avaliação com dados coletados: inserção e interpretação pelo projeto no *Scratch* das respectivas ternas coletadas.

Pensamos, com esta atividade, contribuir com uma Prática de Ensino de Matemática mais dinâmica, participativa e colaborativa para o processo Ensino-Aprendizagem de Matemática, fazendo uso de uma tecnologia digital com implicações sociais.

REFERÊNCIAS

BARBA, L. A. **Computational Thinking**: I do not think it means what you think it means. Disponível em: https://lorenabarba.com/blog/computational-thinking-i-do-not-think-it-means-what-you-think-it-means/. Acesso em: 28 ago. 2019.

GADANIDIS, G. Coding as a Trojan for Mathematics Education Reform. **JI of Computers in Mathematics and Science Teaching.** V 34, n. 2, 2015, 155-173.

LU, J. J.; FLETCHER, G. H, L. Thinking About Computational Thinking. **SIGCSE**'09,

Chattanooga, Tennessee, USA, mar. 2009, p. 3–7.

MANILLA, L. *et al*. Computacional Thinking in K-9 Education. **ITiCSE-WGR'14**, Uppsala-Sweden, p. 1 – 29. Jun. 23-25, 2014. Disponível em: <http://dl.acm.org/citation.cfm?doid=2713609.2713610>. Acesso em: 21 ago. 2019.

MIRANDA, D. F.; LAUDARES, J. B. Informatização no ensino de matemática: investindo no ambiente de aprendizagem. **Zetetiké**, Campinas, v. 15, n. 27, p. 71-88, jan./jun. 2007. Disponível em: <https://periodicos.sbu.unicamp.br/ojs/index.php/zetetike/article/view/8647017/13918>. Acesso em: 21 ago. 2019.

RESNICK, M. *et al*. Scratch: Programming for all**. Communications of the ACM,** New York, v. 52, n. 11, nov. 2009. Disponível em: https://web.media.mit.edu/~mres/papers/Scratch-CACM-final.pdf. Acesso em: 21 ago. 2019.

VETTER, S. M. J.; MACIEL, D. M. Ferramentas de interação e suas potencialidades educativas na EaD: reflexões sobre o uso do diário de bordo na quarta oferta do ciclo básico do programa mídias na educação – UFMA. *In*: Congresso Brasileiro de Ensino Superior a Distância – ESUD, 7., 2010, Cuiabá. **Anais eletrônicos** [...]. Cuiabá: UniRede, 2010. p. 771-776. Disponível em: https://www.aunirede.org.br/portal/anais-esud/. Acesso em: 21 ago. 2019.

ANEXO I

TABELA DE TESTES

TESTES	X	Y	Z	X + Y	X + Z	Y + Z	É possível construir?	Se sim, compare cada medida com a soma das outras duas, usando suas variáveis.	Se não, qual o teste deu erro?	Compare a medida, cujo teste deu erro, com a soma das outras duas, usando suas variáveis. Mude esta medida, mantendo as demais e teste de novo.
1										
2										
3										

Conclua a respeito da possibilidade, ou não, de construir um triângulo, dadas três medidas para os seus lados.

_____

_____

TAREFAS DE CLASSIFICAÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS NA EDUCAÇÃO INFANTIL E ANOS INICIAIS E CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR ASSOCIADO

Érica Doiche Savoy, Alessandra Rodrigues de Almeida, Miguel Ribeiro, Milena Policastro
Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Sendo a Geometria uma das áreas em que alunos e professores revelam algumas dificuldades, compreender quais são elas, apresenta-se como caminho para melhorar os conhecimentos dos alunos. Esta oficina com foco no desenvolvimento do conhecimento especializado do professor a partir de tarefa desenhada para este fim no âmbito do grupo CIEspMat. Teve por objetivo contribuir para a melhoria da prática matemática dos participantes no tópico Classificação de Figuras Geométricas. Todo o trabalho desenvolvido é apoioado teoricamente na perspectiva do Mathematics Teachers Specialized Knowledge – MTSK.

Palavras-chave: Classificação de Figuras. Geometria. Educação Infantil. Tarefas Formativas.

Apresentação

Esta oficina envolveu a classificação de figuras geométricas a partir de uma tarefa com foco no desenvolvimento do conhecimento especializado do professor (RIBEIRO et. al, 2019). A primeira parte da tarefa envolveu alguns questionamentos como: O que é classificar? Como podemos classificar? Quais os tipos de classificação? Quando se classifica?. Essas são perguntas que no dia a dia não nos fazemos, e que, por mais que utilizemos nosso conhecimento sobre classificação em várias atividades cotidianas, no entanto, ao pensarmos sobre o ensino da classificação no âmbito da Geometria, pode ocorrer de ficarmos sem saber como respondê-las, justamente por não ser tão simples sistematizar o conhecimento matemático associado a esse tema.

A Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), evidencia que o conhecimento a respeito da classificação é possível de ser percebido e trabalhado desde a Educação Infantil e Anos Iniciais do Ensino Fundamental, especialmente relacionado ao reconhecimento de formas geométricas, nesse sentido, o documento enfatiza:

> *[...] a Educação Infantil precisa promover experiências nas quais as crianças possam fazer observações, manipular objetos, investigar e explorar seu entorno, levantar hipóteses e consultar fontes de informação para buscar respostas às suas curiosidades e indagações. (BRASIL, 2018, p.43, grifo nosso)*

Na BNCC, são previstas habilidades relacionadas à classificação tanto na Educação Infantil quanto nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental. No quadro a seguir destacamos as que se articulam diretamente com a oficina desenvolvida:

(EI01ET05) p. 279	Manipular materiais diversos e variados para comparar as diferenças e semelhanças entre eles.
(EI02ET05) p. 279	Classificar objetos, considerando determinado atributo (tamanho, peso, cor, forma etc.).
(EF01MA09) p. 279	Organizar e ordenar objetos familiares ou representações por figuras, por meio de atributos, tais como cor, forma e medida.

(EF02MA14) p. 283	Reconhecer, nomear e comparar figuras geométricas espaciais (cubo, bloco retangular, pirâmide, cone, cilindro e esfera), relacionando-as com objetos do mundo físico.
(EF02MA15) p. 283	Reconhecer, comparar e nomear figuras planas (círculo, quadrado, retânguloe triângulo), por meio de características comuns, em desenhos apresentados em diferentesdisposições ou em sólidos geométricos.
(EF05MA17) p. 297	Reconhecer, nomear e comparar polígonos, considerando lados, vértices eângulos, e desenhá-los, utilizando material de desenho ou tecnologias digitais.

Quadro 1- Habilidades previstas na BNCC associadas à classificação
Fonte: elaborado pelos autores

Embasamento Teórico

A tarefa para formação realizada nesta oficina, foi elaborada considerando tanto o papel dos contextos em que a prática e a formação ocorrem e as especificidades do conhecimento do professor, e considerando a estrutura das tarefas que têm sido conceitualizadas pelo grupo CIEspMat[1]: Grupo de Pesquisa e Formação "Conhecimento Interpretativo e Especializado do Professor de/que Ensina Matemática" (ver, por exemplo, ALMEIDA et. al, 2017), e está relacionada às produções de uma pesquisa de mestrado em andamento – uma vez que no grupo assumimos a pesquisa e a formação de forma associada.

Tendo como foco o conhecimento de professores da Educação Infantil e Anos Iniciais a tarefa envolveu, além das questões já apresentadas, uma situação na qual os professores, a partir de um amplo conjunto de elementos, são convidados a realizar diferentes classificações e a esclarecer os critérios de classificação utilizados.

A partir das produções dos professores foi possível discutir teoricamente aspectos relacionados à diferentes tipos de classificação (DE VILLIERS, 1994) como: *hierárquica*, classificação que envolve um conjunto de conceitos de tal forma que os mais particulares formam subconjuntos dos mais gerais; *disjunta ou por partição,* que permite a organização de vários conjuntos distintos, nos quais não se estabelece uma relação de hierarquia entre eles; *descritiva* (ou a posteriori) que é a classificação feita depois de os elementos serem conhecidos durante algum tempo e as suas propriedades terem sido exaustivamente examinadas, e *construtiva* (ou a priori) quando há a descoberta/criação de novos conceitos e que pode ser feita pelo processo matemático de generalização ou particularização utilizados deliberadamente para produzir novos conceitos que são imediatamente colocados com outros conceitos existentes.

Dessa forma, além de um conhecimento associado a saber o que é classificar, mostra-se necessário conhecer cada Figura Geométrica, suas propriedade e como defini-las, e para tanto compreendemos que é requerido do professor um conhecimento matemático especializado no tópico a ser ensinado. Em nossas pesquisas esse conhecimento é considerado na perspectiva do Mathematics Teacher's Specialized Knowledge- MTSK (CARRILLO, 2018).

Esse modelo teórico considera o conhecimento do professor em dois domínios: o *Matter Knowledge*[2] *(MK)* e o *Pedagogical Content of Knowledge*[3] (PCK), os quais são organizados em seis subdomínios, não hierarquizados, O MK está relacionado ao conhecimento do conteúdo matemático pelo professor. Já o PCK refere-se ao conhecimento pedagógico do conteúdo.

1 https://ciespmat.wixsite.com/ciespmat
2 Conhecimento do Conteúdo.
3 Conhecimento Pedagógico do Conteúdo.

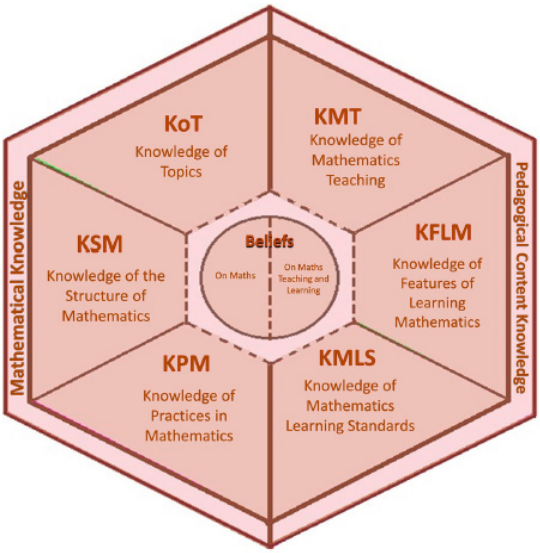


Figura 1 – *MathematicsTeachers' SpecializedKnowledge*
Fonte: Carrillo et al. (2018, p.241)

Ao discutirmos o conhecimento especializado do professor entendemos que para ensinar matemática, é preciso mais do que saber o conteúdo para si, que poderia ser o caso de engenheiros, químicos, matemáticos, que aplicam a ciência em seu dia a dia, ou seja que "sabem fazer" cálculos, utilizar algoritmos, e outros conhecimentos associados a cada profissão. Já ao professor é requerido um conhecimento mais amplo e profundo do sobre a matemática que se propõe a ensinar em cada nível de escolaridade, ele precisa além de saber usar, saber como favorecer a aprendizagem dos alunos.

> *Assumindo explicitamente a centralidade do papel do professor e do seu conhecimento na e para a melhoria das aprendizagens (conhecimento, capacidades, competências e habilidades) matemáticas dos alunos e dos respectivos resultados acadêmicos, consideramos fundamental ampliar e aprofundar o entendimento que detemos relativamente ao conhecimento do professor no âmbito do tema. (ALMEIDA et al., 2017, p. 126)*

Para desenvolver e atualizar o que se aprende na formação inicial, é preciso investir em formação continuada por meio de tarefas formativas (RIBEIRO et. al, 2018) que mostram-se potentes no sentido de desenvolver tal conhecimento.

A Oficina

Na oficina que resultou neste trabalho, várias professoras manifestaram-se dizendo que além de não recordarem-se de terem aprendido algumas das definições de Figuras Geométricas, muitas vezes, não apresentam todas as nomenclaturas de forma correta tanto por elas próprias não deterem este conhecimento quanto por considerarem que os alunos não estejam preparados para utilizá-las.

Ensinar a palavra vértice, por exemplo, ao invés de ponta, canto ou outra nomenclatura. Explanar que um quadrado é um tipo específico de retângulo, classificar além das figuras mais "tradicionais": círculo, quadrado, triângulo e retângulo. Outro ponto colocado pelas professoras participantes foi que quando classificam com as crianças, não propõem dividir em subgrupos dentro de cada grupo trabalhando a classificação hierárquica, para que percebam quais características são comuns como ter todos os ângulos retos ou nenhum ângulo reto, além de possibilitar o contato com figuras diferentes das "padrões", como o quadrilátero abaixo (figura 2), para discutir quantidade de lados e ângulos internos, por exemplo.

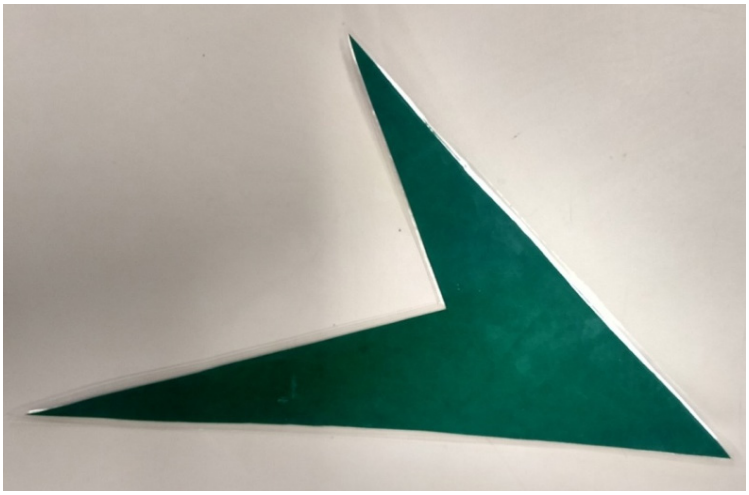


Figura 2: foto de representação de quadrilátero utilizado no workshop - arquivo dos autores.

Agradecimentos

Agradecimentos à Fapesp, pois este texto foi produzido no âmbito do projeto "Conhecimento matemático especializado do professor que ensina matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais:um foco em conteúdos de Geometria", processo número 2016/22557-5, Fundação de Amparo à Pesquisado Estado de São Paulo (FAPESP).

Referências

ALMEIDA, A. R et al. Conhecimento matemático especializado do professor que ensina geometria na Educação Infantil e nos Anos Iniciais: um caso de estimação de(e) medida de comprimento. In: CONGRESSO INTERNACIONAL DE ENSINO DE MATEMÁTICA, 6., outubro de 2017, Canoas, RS.

BRASIL. *Base Nacional Comum Curricular*. Terceira Versão ed. Brasília-DF: Ministério da Educação, 2018.

CARRILLO, J. etal.The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education*, Londres. V.20, n.3, p. 235-253, 2018.

RIBEIRO, C. M. *et al*. Desenvolvendo as especificidades do conhecimento interpretativo do professor e tarefas para a formação. In: GIRALDO, V.; VIOLA, J.; ELIAS, H. R. (Eds.). Problematizações sobre a Formação Matemática na Licenciatura Matemática. [s.l.] SBEM, 2019. (noPrelo) .

DE VILLIERS, M. The role and function of a hierarchical classification of quadrilaterals. *In: Perspectives in Education*. 1994.

CONHECIMENTO INTERPRETATIVO DO PROFESSOR PARA O ENSINO DA MEDIÇÃO DE ÁREA

[1]Evonete Cristina Pinton Quimenton, [1]Milena Soldá Policastro, [1]Adilson Dalben, [1]Alessandra Rodrigues de Almeida - [1]Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Problemas envolvendo medidas de área são trabalhados tipicamente no quinto ano do Ensino Fundamental, porém, é fundamental que os alunos tenham contato com as medidas na escola desde a Educação Infantil. Discutir como o professor compreende o conceito e os procedimentos envolvidos na medida como, trabalhar esse conceito e o conhecimento do professor implicado e requerido para possibilitar que os alunos entendam o que fazem, como o fazem e por que o fazem, e não se limita a utilização de um conjunto de regras sem entendimento. Tendo como ponto de partida os entendimentos, raciocínios e produções dos alunos é essencial que o professor detenha um conhecimento que lhe permita interpretar tais produções e atribuir significado aos raciocínios matemáticos envolvidos. Esse conhecimento do professor é denominado de Conhecimento Interpretativo (JAKOBSEN, RIBEIRO, MELLONE, 2014) e para sustentar essa interpretação é requerido um conhecimento matemático especializado – aqui considerado na perspectiva do Mathematics Teachers Specialized Knowledge – MTSK (CARRILLO et al, 2018). Compreendemos que esse conhecimento pode ser desenvolvido por meio da Formação (inicial e contínua). Nesta oficina, discutimos uma tarefa desenvolvida no âmbito do grupo CIEspMat e que tem por objetivo contribuir para a melhoria da prática matemática dos participantes no tema da Medida (desenvolver o nosso conhecimento matemático e pedagógico que sustenta o conhecimento interpretativo). Sendo assim, tendo como ponto de partida uma tarefa para os alunos e as produções destes (matematicamente potentes) de modo a promover uma discussão e reflexão sobre a prática docente e o desenvolvimento do Conhecimento Interpretativo dos participantes no âmbito de medidas de superfície.

Palavras-chave: Conhecimento Interpretativo, Tarefa Formativa, Medição de área.

1. Introdução

O professor ao elaborar e implementar com os alunos as tarefas que prepara e, após ao interpretar essas produções, mobiliza inúmeros aspectos de seu Conhecimento Especializado (CARRILLO et al, 2018), que proporcionam a melhoria de sua prática docente, e consequentemente, a aprendizagem de seus alunos.

Neste texto, partindo de tarefas que podem ser realizadas e discutidas com alunos anos iniciais do Ensino Fundamental, discutimos e refletimos sobre a importância do conhecimento do professor

tanto para resolver tarefas (sendo fundamental estar diferente do nível dos alunos) quanto para interpretar as produções de seus alunos, identificando os conhecimentos matemáticos ali presentes, nas respostas dadas e nos conhecimentos que o professor precisa deter nesse processo de interpretação. São, portanto, discutidos um conjunto de tarefas elaboradas pelo grupo de Pesquisa e Formação CIEspMat, da Faculdade de Educação da UNICAMP[1].

1 Grupo de Pesquisa e Formação Conhecimento Interpretativo e Especializado do professor de/que ensina matemática. https://ciespmat.wixsite.com/ciespmat

2. **A importância do Conhecimento Interpretativo**

Ao professor que/de ensina matemática, é necessário que seja capaz de, com base no que ouve e no que vê acerca das produções e dos comentários dos alunos, inferir o tipo pensamento por eles desenvolvido.

Tendo como ponto de partida os entendimentos, raciocínios e produções dos alunos é essencial que o professor detenha um conhecimento que lhe permita interpretar tais produções e atribuir significado aos raciocínios matemáticos envolvidos. Esse conhecimento do professor é denominado de Conhecimento Interpretativo (JAKOBSEN, RIBEIRO, MELLONE, 2014).

Essa conceitualização está bem definida por MELLONE *et al*. (2017, p. 2992, tradução nossa, grifo do autor)

> *Definimos o conhecimento interpretativo como o conhecimento que permite aos professores dar sentido às respostas dos alunos, em particular às respostas "não padronizadas", ou seja, respostas adequadas que diferem daquelas que os professores dariam ou esperam, ou respostas que contenham erros. Evidências empíricas sugerem que a verdadeira qualidade de um professor de matemática deriva em grande parte de sua capacidade de interpretar as produções dos alunos, juntamente com uma atitude flexível para redesenhar a abordagem de ensino com base nelas.*

Os resultados da interpretação realizada mediante as produções dos alunos são valiosíssimos pois devem orientar as próximas ações pedagógicas do professor. Dentre elas, a de se oferecer um *feedback* da produção realizada pelos alunos.

Desde o planejamento da tarefa até o *feedback* a ser dado aos alunos, muitos conhecimentos são articulados pelo professor. De uma maneira bem ampla, Shulman (1986) categorizou esses conhecimentos em Conhecimento do conteúdo (*Contents of Knowledge* - CK) e Conhecimento pedagógico do Conteúdo (*Pedagogical Content Knowledge* - PCK). Dentre as diversas conceitualizações do conhecimento do professor que tem por gênese os trabalhos de Shulman, neste trabalho assumimos o modelo desenvolvido por Carrillo *et al.* (2018), como mostra a Figura 1.

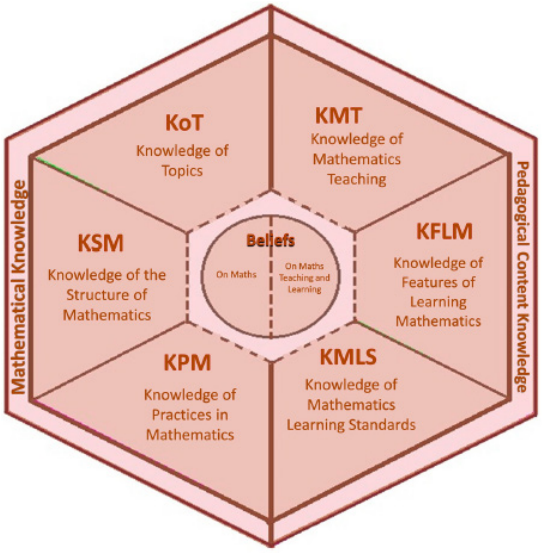


Figura 1 – The Mathematics Teacher's Specialised Knowledge
Fonte: Carrillo *et al.* (2018, p. 6)

Todo professor que ensina Matemática[2] mobiliza em sua prática docente tanto os conhecimentos matemáticos quanto os pedagógicos. Durante o desenvolvimento das tarefas pelos alunos, é necessário que o professor seja capaz de, com base no que ouve e no que vê acerca das produções e dos comentários dos alunos, inferir o tipo de pensamento por eles desenvolvido. Tais ações requerem do professor o Conhecimento Interpretativo, que se apoia nos Conhecimentos Especializados do Professor.

3. Medição de superfície na BNCC

A unidade temática Grandezas e Medidas é considerada importante na BNCC, por relacionar a Matemática escolar à vida cotidiana. Os objetos de conhecimento e as habilidades ligados à mediação de superfícies aparecem no 3º ano e se estendem até o 8º ano (BRASIL, 2018).

Problemas envolvendo medidas de área são trabalhados tipicamente no quinto ano do Ensino Fundamental, porém, é fundamental que os alunos tenham contato com as medidas na escola desde a Educação Infantil.

Nos anos iniciais de escolarização é esperado que os alunos reconheçam que medir é comparar uma grandeza com uma unidade de medida e expressar o resultado dessa comparação através de um número.

Um cuidado a ser tomado na Educação Básica é não restringir a prática da medição ao mero uso de instrumentos de medida e a subsequente contagem de unidades de forma mecânica (CLEMENTS; BATTISTA *apud* CLEMENTS; STEPHAN, 2004, p. 3).

Nesta oficina pautamos as interpretações das produções dos alunos com foco nos conceitos destacados por Clements e Stephan (2004), que inferimos como sendo válidas também para a medição de superfícies. São eles:

- Particionamento. A noção de particionamento surge com o reconhecimento de que um objeto a ser medido pode ser cortado em partes. Ela envolve a visualização mental de que o objeto que pode ser cortado ou fracionado segundo um dos atributos identificados para sua medição.
- Iteração. É um processo físico no qual se verifica quantas vezes são necessárias para que o atributo de um objeto, de seu início ao seu fim, seja percorrido pelo mesmo atributo de um outro objeto menor colocados de forma contínua e sem intervalos. Esse objeto menor é considerado a unidade de medida desse atributo.
- Transitividade. É a propriedade de que, se o atributo de um objeto é igual (maior ou menor) ao de um segundo e, caso esse mesmo atributo desse segundo objeto seja igual (maior ou menor) ao de um terceiro, então os atributos do primeiro e do terceiro objetos são iguais (maiores ou menores).
- Conservação. É a ideia de que a medida de um objeto não se altera quando ele é movimentado.
- Acúmulo. É o entendimento de que, no processo de cobrimento ao longo do atributo

2 Aqui, ao nos referirmos ao professor que ensina Matemática, estamos incluindo os professores licenciados para o ensino do 6º ano do Ensino Fundamental até o Ensino Superior e também aqueles que na Educação Infantil e nos anos iniciais do Ensino Fundamental. Isso implica a não distinção da análise do Conhecimento Especializado e Interpretativo do professor em função do ano de escolarização ou do nível de ensino no qual eles trabalham, apesar de esses conhecimentos poderem ser diferentes ou terem diversos níveis de profundidade.

de um objeto com uma determinada medida, o número de iterações necessária para cobrir esse atributo representa a medida desse atributo.

- Número. A medida é o número de iterações necessárias para o cobrimento da grandeza a ser medida.

4. A oficina, a metodologia e os objetivos associados

A oficina proposta teve por objetivo promover a discussão e o desenvolvimento do Conhecimento Interpretativo dos participantes no âmbito de medidas de superfície. Neste contexto, foi proposto um conjunto de tarefas que podem ser implementadas em sala de aula com os alunos e outras que contemplam suas produções. A figura 2 mostra uma das produções realizada por um aluno do 2º ano e que foi interpretada pelos participantes.

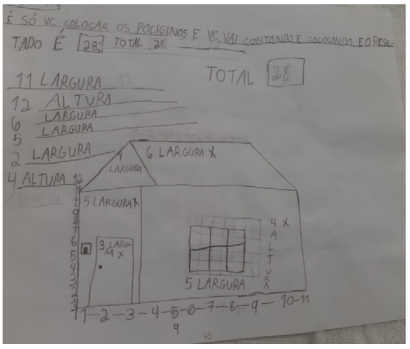


Figura 2 - Resolução dada por um aluno do 2º ano
Fonte: arquivo dos autores

Desse modo, foi realizado, no decorrer das três horas de oficina, duas etapas com objetivos complementares.

Na 1ª etapa foi implementada a primeira parte da tarefa formativa, onde discutimos questões gerais associadas ao conhecimento dos participantes, relativamente ao âmbito de medidas. Essa abordagem metodológica está relacionada ao Conhecimento Especializado que todo professor deve ter para ensinar. Na 2ª etapa os professores analisaram questões reais trabalhadas com os alunos. O objetivo aqui se associa aos conhecimentos necessários que todo professor deve deter para interpretar as produções de seus alunos, inferindo o tipo de pensamento por eles desenvolvido. Na sequência foi aberta uma plenária para discussões, visando a mudanças em suas práticas a partir das reflexões feitas.

5. **Recursos:** data show; canetas para quadro branco, folhas A4, lápis, tarefa impressa.

6. **Público-alvo**: estudantes de graduação, professores e pesquisadores em Matemática.

7. Algumas considerações

Para o ensino da matemática, as tarefas elaboradas e implementadas aos alunos devem ser muito bem pensadas para que de fato proporcionem uma efetiva aprendizagem.

Neste sentido, este trabalho evidencia a importância do Conhecimento Especializado do professor para abordar conteúdos associados à unidade temática de Grandezas e Medidas e, em particular, à medição de superfícies, principalmente em relação ao Conhecimento Interpretativo do professor diante das produções de seus alunos.

Além da atenção na elaboração de tarefas adequadas para o ensino da Matemática, o Co-

nhecimento Interpretativo do professor e o fornecimento de *feedbacks* são também essenciais para que o desenvolvimento dessas tarefas resulte de fato em aprendizagem. Desse modo, as informações coletadas nas tarefas são primordiais para orientar as ações do professor e do aluno, pois são elas que permitem a análise das respostas e orientam as decisões e os próximos passos do professor para que seus alunos alcancem, de fato, os objetivos de aprendizagem propostos.

8. Agradecimentos

Agradecimentos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pois este texto foi produzido no âmbito do projeto "Conhecimento matemático especializado do professor que ensina matemática na Educação Infantil e nos Anos Iniciais: um foco em conteúdos de Geometria", processo número 2016/22557-5.

9. Referências

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

CARRILLO, J. et al. The mathematics teacher's specialised knowledge e (MTSK) model. *Research in Mathematics Education***,** v. 20, n.3, p. 1-18, 2018.

CLEMENTS, Douglas. H.; STEPHAN, Michelle. Measurement in pre-K to grade 2 mathematics. In.: CLEMENTS, Douglas. H., SARAMA, Julie. e Di Biase, A., Engaging young children in Mathematics: Standards for early childhood Mathematics Education. New Jersey: LEA, p. 299-317, 2004.

JAKOBSEN, A; RIBEIRO, M.; MELLONE, M. Norwegian prospective teachers' MKT when interpreting pupils' productions on a fraction task. *Nordic Studies in Mathematics Education*, v. 19, n. 3-4, p. 135-150, 2014.

MELLONE, Maria; JAKOBSEN, Arne; RIBEIRO, Carlos Miguel. Prospective teachers interpret student responses: Between assessment, educational design and research. In: Proceedings of the 10th Congress of the European Society for Research in Mathematics Education. Dublin: Institute of education, Dublin City University and CERME, p. 2992-3000, 2017.

SHULMAN, Lee. Those who understand: Knowledge growth in teaching. Educational Researcher, v. 15, n. 2, p. 4-14, 1986.

LOCALIZAÇÃO E MOVIMENTAÇÃO: TRABALHANDO E DISCUTINDO MUDANÇAS DE DIREÇÃO E SENTIDO

[1]Fabiana Cotrim, [1]Rosana Lima, [1]Miguel Ribeiro
[1]Universidade Estadual de Campinas - UNICAMP

Esta oficina foi proposta com o objetivo de explorar conceitos relacionados a Localização e Movimentação de pessoas e objetos no espaço, tema presente em quase todos os anos do Ensino Fundamental da Unidade Temática de Geometria. Desta forma, visando a possibilidade de ressignificar e ampliar o conhecimento do professor sobre tais conceitos, a oficina se deu por meio de tarefas específicas para este público, destinadas a discutir e promover um conhecimento com foco na prática, trabalhando simultaneamente diferentes domínios do conhecimento especializado do professor e tomando como ponto de partida para estas discussões uma tarefa de aluno. No processo formativo, observou-se a autorregulação dos participantes, estimulados pelas discussões entre eles, em relação a conceitos e termos usuais de Localização e Movimentação; e uma discussão matemática contextualizada mais próxima da prática profissional do professor.

Palavras-chave: Conhecimento Especializado do Professor. Tarefas para Professores. Formação Continuada.

Introdução

Para compreender, descrever e representar o mundo em que se vive, na Base Nacional Comum Curricular – BNCC (BRASIL, 2018), é indicado como fundamental saber localizar-se no espaço e movimentar-se nele. A partir desta visão, é possível observar objetos de conhecimento e habilidades relacionados aos temas de localização e movimentação na Unidade Temática de Geometria da BNCC em quase todos os anos do Ensino Fundamental.

Conceitos como como direção, sentido, ponto de referência e referencial são fundamentais para o desenvolvimento dessas temáticas, pois, enquanto objetos de conhecimento, são conceitos que permitem descrever o *estar* e *mover-se no espaço*, ou seja, descrever as relações entre pessoas/objetos e o espaço, possibilitando resolver problemas do mundo físico e de diferentes áreas do conhecimento.

Reconhecendo a importância e necessidade de trabalhar os conceitos supracitados na perspectiva de ressignificar o conhecimento de professores que ensinam, ou ensinarão, matemática na Educação Básica em relação aos temas de localização e movimentação, esta oficina foi proposta com o objetivo de discutir as especificidades do conhecimento do professor para desenvolver junto a seus alunos a seguinte habilidade apresentada na BNCC: "(EF05MA15) Interpretar, descrever e representar a localização ou movimentação de objetos no plano cartesiano (1º quadrante), utilizando coordenadas cartesianas, indicando mudanças de direção e de sentido e giros"(BRASIL, 2018, p. 297).

Contexto e Método

Para alcançar o objetivo formativo estabelecido, com foco nas especificidades do conhecimento do professor, esta formação foi concebida e discutida no, e com, o grupo CIEspMat[1],

1 Grupo composto por professores e pesquisadores nas áreas de Educação Matemática que atuam na formação inicial e continuada de professores de/que ensinam matemática, com foco de trabalho no conhecimento e prática do professor que ensina matemática, desde a Educação Infantil até o Ensino Médio e assume a perspectiva de que ao professor cumpre um conhecimento especializado.

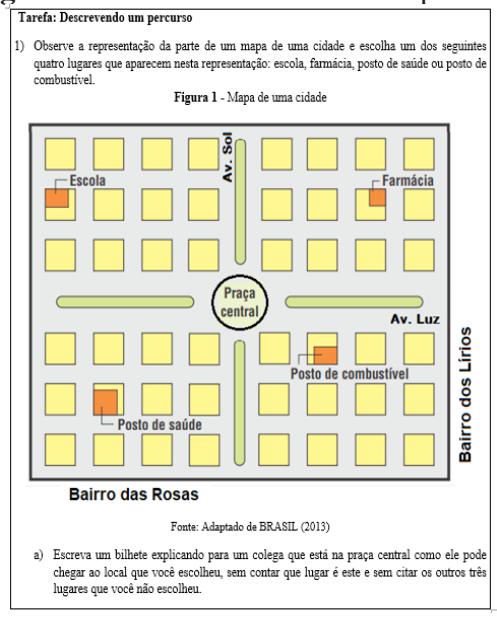
que trabalha com a proposição de tarefas específicas para professores (RIBEIRO, ALMEIDA, MELLONE, 2019) destinadas a discutir e promover um conhecimento matemático para o ensino pautado na prática do professor e trabalhando simultaneamente diferentes domínios do conhecimento especializado do professor na perspectiva do modelo *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* – MTSK (CARRILLO, et al., 2018)

A tarefa proposta nesta oficina constituiu-se de duas partes, cada qual com um objetivo específico a ser alcançado. Enquanto que na Parte I, as questões foram planejadas com o objetivo de conhecer como os participantes compreendem, comunicam e representam conceitos fundamentais relacionados a temática de localização e movimentação, na Parte II as questões, tomaram por base uma tarefa proposta a alunos, com objetivo de problematizar e discutir com os professores as possibilidades de como promover a habilidade (EF05MA15) presente na BNCC.

A Parte I da tarefa constituiu-se por duas questões. Na primeira, os participantes deveriam explicar o que para eles significava *direção, sentido, giros* e *plano cartesiano* – conceitos que aparecem na habilidade (EF05MA15). Na segunda questão, a partir da indicação de alguns termos utilizados em contextos de localização e movimentação de pessoas e objetos, como por exemplo, *em cima, ao lado, frente, esquerda, horizontal, no mesmo sentido*, os participantes deveriam apresentar representações pictóricas e registros escritos (por meio de frases) que ilustrassem a compreensão que possuíam sobre estes termos. Os conhecimentos a serem discutidos e promovidos nesta parte da tarefa, na perspectiva do MTSK, associavam-se ao conhecimento do tema matemático a ser ensinado, considerando as definições e os registros de representação dos principais conceitos que justificam os temas localização e movimentação pertencerem a Unidade Temática de Geometria.

Na Parte II, que compreendia o objetivo principal desta oficina, a partir de uma tarefa para alunos, Figura 1, os participantes deveriam responder três questões relacionadas a adequação e a *o que*, *quando* e *como* esta tarefa poderia ser trabalhada com alunos. Tais questões abrangiam tanto um conhecimento matemático, como pedagógico do conteúdo, que na perspectiva do MTSK, foram questões pensadas para mobilizar diferentes domínios do conhecimento, dentre eles: conhecimentos sobre o tema matemático a ser ensinado, conhecimentos sobre o ensino e conhecimentos sobre aprendizagem matemática dos alunos.

Figura 1 - Tarefa descrevendo um percurso



Tarefa: Descrevendo um percurso

1) Observe a representação da parte de um mapa de uma cidade e escolha um dos seguintes quatro lugares que aparecem nesta representação: escola, farmácia, posto de saúde ou posto de combustível.

Figura 1 - Mapa de uma cidade

Fonte: Adaptado de BRASIL (2013)

a) Escreva um bilhete explicando para um colega que está na praça central como ele pode chegar ao local que você escolheu, sem contar que lugar é este e sem citar os outros três lugares que você não escolheu.

Fonte: Elaborado pelos autores (2019)

A Oficina – Localização e Movimentação: Trabalhando e discutindo mudanças de direção e sentido.

A dinâmica proposta para a oficina estabeleceu dois momentos distintos, um para o desenvolvimento da tarefa e outro para a socialização das respostas/discussões. Após a apresentação dos participantes da oficina, no primeiro momento, foi solicitado a eles que se organizassem em grupos de três ou quatro professores e/ou futuros professores com experiências docentes distintas, preferencialmente, que não se conhecessem. Neste momento cada um dos grupos recebeu as duas partes da tarefa proposta, iniciando as discussões. No segundo momento, as respostas e discussões dos grupos foram socializadas com todos os participantes da oficina, intermediadas pelos dinamizadores como forma de alcançar os objetivos formativos estabelecidos.

As discussões em cada grupo de trabalho caracterizaram-se profícuas pela observância de um processo de autorregulação dos participantes em relação a adequação matemática de alguns conceitos associados a tarefa e desencadeado pelas diferentes vivências e conhecimentos da prática, ou mesmo de situações cotidianas que os próprios participantes apresentavam e discutiam. Na tarefa de aluno apresentada, afim de dar mais dinamismo as discussões que seriam feitas depois por todos no grande grupo, além da discussão, cada um dos grupos elaborou um *bilhete* (nas condições apresentadas na tarefa do aluno que estava em pauta) para que diferentes respostas a tarefa do aluno pudessem ser discutidas.

Na discussão plenária, primeiramente objetivando a (re)significação matemática dos principais conceitos relacionados a descrição de uma localização e/ou uma movimentação, discutiu-se com o grupo a conceitualização matemática de *referencial, ponto de referência (e/ou ponto inicial), direção* e *sentido*. Em seguida, direcionado para o objetivo principal desta formação, de forma dinâmica, a partir dos *bilhetes* produzidos por cada um dos grupos, discutiu-se como a tarefa de aluno poderia ser utilizada como uma tarefa exploratória para a introdução do conceito de plano cartesiano e referencial cartesiano. Para tanto, discutiu-se que nesta tarefa intencionalmente não havia a informação de como a pessoa (nomeadamente, o colega) que estava na praça central estava posicionada, justamente para promover uma discussão sobre a imprecisão de descrições que usem como referencial o corpo humano, ou seja, a posição da pessoa que fará o percurso (por exemplo, descrições que usem termos como direita, esquerda, frente e trás). Desta forma, discutiu-se como realizar uma descrição usando um referencial externo com características muito próximas de como seria feito a descrição através de um referencial cartesiano.

De forma coletiva os participantes perceberam e indicaram que as Avenidas Luz e Sol poderiam ser utilizadas para indicar direções e o Bairro dos Lírios e o Bairro das Rosas, respectivamente, representariam um sentido estabelecido para cada uma destas direções. Portanto estas informações se constituíram como um referencial para o mapa contido na tarefa de aluno em questão. Ainda foi percebido que para descrever uma movimentação para qualquer um dos quatro pontos destacados no mapa da tarefa, a movimentação deveria incluir mudanças de direção, uma vez que em função das quadras do mapa, não havia a possibilidade de realizar um deslocamento entre a praça central e qualquer um dos quatro pontos sem mudança direção. Por fim, também ficou claro a necessidade de indicar o tamanho do deslocamento.

Com estas apropriações, o grupo construiu a descrição que se encontra na Figura 2 para uma pessoa que está na praça central chegar à farmácia, descrição esta que evidenciava todos os elementos conceituais necessários para indicar com precisão uma movimentação e que não usava como referencial o corpo da pessoa que realizava o deslocamento. Este tipo de descrição foi o que pautou os momentos finais da oficina, uma vez que, como última atividade, discutiu-se como esta tarefa de aluno, potencializando este tipo de descrição, poderia ser utilizada em um contexto prévio a formalização de conceitos como plano cartesiano, referencial cartesiano e coordenadas cartesianas. Percebeu-se a potencialidade deste tipo de descrição, pois a mes-

ma possibilita aos alunos compreenderem primeiramente em um contexto prático quais são os elementos conceituais necessários para descrever uma localização e/ou uma movimentação e como fazê-lo sem usar o corpo como referencial, fatos este fundamentais para compreender como se constitui um referencial cartesiano e as coordenadas cartesianas.

Figura 2 - Bilhete para uma pessoa que está na praça central chegar na farmácia

A partir da praça central, ande três quadras na direção da Av. Luz, sentido Bairro dos Lírios e posteriormente, ande mais duas quadras na rua que tem a mesma direção que a Av. Sol, mas no sentido contrário ao Bairro das Rosas.

Fonte: Elaborado pelos autores

Considerações Finais

A partir da visão de que formações continuadas devam contribuir para que os professores avancem no nível de compreensão das suas práticas e que esta compreensão envolve conhecer para além do conhecimento que se ensina (RIBEIRO, 2009), a proposta dessa oficina direcionou-se a explorar termos e conceitos usuais relacionados aos temas de localização e movimentação por um ponto de vista da conceitualização matemática destes termos e conceitos. Assim, o que se observou é que embora localização e movimentação se tratem de temas que em geral professores, e/ou futuros professores, se sintam confortáveis para discuti-los por sua forte presença tanto em situações cotidianas, assim como em situações relacionadas a sua prática profissional, a conceitualização matemática de tais termos, e alguns conceitos, não se caracterizou como algo óbvio para os participantes desta oficina, pois por exemplo conforme foi observado nas respostas dadas a algumas questões da tarefa, antes da discussão principal, não havia clareza da diferenciação entre os conceitos de direção e sentido, bem como o que seria um plano cartesiano com a devida presença de um referencial estabelecido. Mas também foi possível observar dentro do contexto formativo proporcionado pela oficina, como os próprios participantes foram capazes de se autorregularem em relação a adequação dos termos e conceitualização, assim como construírem de forma coletiva algumas conceitualizações matemáticas.

O objetivo de ressignificar e ampliar os conhecimentos matemáticos relativos aos temas, pôde ser observado no contexto formativo, principalmente quando o grupo, por meio de discussões e experimentações, construiu uma movimentação com mudanças de direção e sentido, percebendo todos os elementos conceituais necessários para fazer a descrição com precisão e usando um referencial que não fosse a própria posição de quem realiza o deslocamento, consideração esta, que possibilitou compreender a configuração de um referencial cartesiano no plano e como descrever de forma precisa uma localização e/ou movimentação. Desta forma, para os dinamizadores desta oficina, o processo formativo desenvolvido corroborou com ideias defendidas por Serrazina (2014) sobre como espaços de formação contínua podem ser promotores de uma atitude positiva perante a Matemática e seu ensino, principalmente quando é oportunizado a estes professores reflexões, relações entre teoria e prática e articulação de diferentes domínios do conhecimento.

Referências

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

BRASIL, Secretaria de Educação e Esportes. *Ação de Fortalecimento da Aprendizagem - Anos Finais do Ensino Fundamental*. Reforço Escolar – Caderno 2: Matemática. [S.l.]: Governo de Pernambuco, 2013.

CARRILLO, J. et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. *Research in Mathematics Education***,** v. 20, n.3, p. 236-253, 2018.

RIBEIRO, M.; ALMEIDA, A. R.; MELLONE, M. Desenvolvendo as especificidades do conhecimento interpretativo do professor e tarefas para a formação. In: GIRALDO, V.; VIOLA, J.; ELIAS, H. R. (Org.). *Problematizações sobre a formação Matemática na Licenciatura em Matemática*. [s.l.] SBEM, 2019. (no prelo)

RIBEIRO, M. Conhecimento Matemático para Ensinar: uma experiência de formação de professores no caso da multiplicação de decimais. *Boletim de Educação Matemática*, v. 22, n. 34, p. 1-26, 2009.

SERRAZINA, M. L. O Professor que Ensina Matemática e a sua Formação: uma experiência em Portugal. *Educação & Realidade*, v. 39, n. 4, p. 1051-1069, 2014.

RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS EM SALA DE AULA: MODUS OPERANDI COM VISTAS À PRODUÇÃO DE CONHECIMENTO MATEMÁTICO

[1]Gilberto Vieira, [2]Norma Suely Gomes Allevato
[1]ETEP Faculdades; Secretaria de Educação e Cidadania de São José dos Campos/SP
[2]Universidade Cruzeiro do Sul

Embora a Resolução de Problemas seja fortemente recomendada como uma estratégia de ensino de matemática, a sua implementação em sala de aula, em muitos casos, não corresponde ao objetivo de construção de conhecimentos matemáticos para o qual ela foi planejada. Nesta oficina buscamos apresentar, vivenciar e discutir tipos de tarefa que podem se constituir como bons problemas para o ensino e a aprendizagem de matemática e a forma pela qual o professor deve conduzir a aula segundo a metodologia da Resolução de Problemas. Muito mais do que a discussão teórica desses aspectos, procuramos, no decurso da oficina, vivenciá-los por meio de problemas criteriosamente selecionados. O estudo e a formação em Resolução de Problemas é uma condição importante para que ela se efetive em práticas que contribuam para a formação matemática dos estudantes.

Palavras-chave: Educação Matemática. Ensino de Matemática. Resolução de Problemas.

Introdução

Embora a Resolução de Problemas seja fortemente recomendada como uma estratégia de ensino de matemática com potencial de alavancar a aprendizagem dos estudantes, a sua implementação em sala de aula, ou seja, a forma pela qual o professor a interpreta e a utiliza na condução da aula de Matemática, em muitos casos, não corresponde ao objetivo de construção de conhecimentos matemáticos para o qual ela foi planejada. Utilizar a Resolução de Problemas como abordagem de ensino de Matemática implica um conhecimento específico acerca de seus pressupostos, um tipo de conhecimento relacionado à maneira pela qual o professor interpreta as tarefas de aprendizagem, a sua dinâmica de realização e as consequentes resoluções elaboradas pelos alunos. Esse tipo especializado de conhecimento relaciona-se ao chamado conhecimento interpretativo do professor de matemática (MARTINO, MELONE, RIBEIRO; 2019) e requer estudo e formação por parte de seus adeptos.

Nesta oficina nos propusemos a apresentar, vivenciar e discutir o *modus operandi* de uma aula de Matemática planejada sob a perspectiva da Resolução de Problemas (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011; ONUCHIC *et al*., 2014). Entendendo o *modus operandi* como a maneira com que determinado indivíduo trabalha ou age, ou seja, as suas rotinas e os seus processos de realização de determinada atividade, a oficina abordou os tipos de tarefa que podem se constituir como bons problemas para o ensino e a aprendizagem de matemática e uma possível maneira de o professor planejar e conduzir o trabalho em sala de aula, segundo a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas (ONUCHIC *et al*., 2014). Procuramos discutir múltiplos aspectos relacionados à metodologia, tais como a proposição do problema, a organização dos estudantes, o engajamento da turma, a realização das investigações, a socialização dos resultados, a formalização do conhecimento matemático e a proposição de novos problemas.

Dinâmica da oficina

A oficina teve a duração de 180 minutos e foi dividida em três momentos denominados *introdução do tema* (com duração de 60 minutos), *possibilidades pedagógicas* (com duração de 90 minutos) e *avaliação* (com duração de 30 minutos). Cabe ressaltar que dentre os participantes da oficina havia alunos de Licenciatura em Matemática e professores de Educação Infantil, Ensino Fundamental, Ensino Médio e Educação Superior.

O momento denominado *introdução do tema* iniciou-se com a discussão do atual cenário de ensino de Matemática, marcado pela complexidade das demandas que se apresentam à escola nos dias de hoje, quais sejam, as de relacionar-se com alunos de perfis diferenciados daqueles com que estava acostumada, lidar com grupos de estudantes heterogêneos quanto ao perfil social, econômico e cultural, superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e transferir para o aluno grande parte da responsabilidade por sua própria aprendizagem.

> *Neste cenário de complexidade, os desafios que se apresentam incluem a necessidade de superar práticas ultrapassadas de transmissão de conhecimentos e de ajudar o aluno a compreender que lhe cabe a responsabilidade e o papel de protagonista da sua própria aprendizagem e do processo de construção de conhecimento. É preciso que a escola ofereça oportunidades para que os alunos desenvolvam a criatividade, a autonomia, as habilidades de pensamento crítico e de trabalho em grupo. O professor deve colocar-se como mediador e disponibilizar recursos diversificados (materiais e processuais) que respeitem as diferentes condições e estilos de aprendizagem dos seus alunos. (ALLEVATO; VIEIRA, 2016).*

Assim, a Resolução de Problemas desponta como uma possível abordagem de ensino de matemática em condições de lidar com todo esse cenário de complexidade.

Após essa discussão inicial, foi apresentada aos participantes da oficina a concepção de problema assumida pelos autores desse trabalho: problema é "tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em fazer" (ONUCHIC; ALLEVATO, 2011, p. 81). Trata-se de uma visão abrangente, que não ignora as diferentes classificações (tipos) de problema, mas considera como problema qualquer tarefa, atividade ou situação que não contenha regras já memorizadas para resolução e nem haja, por parte dos estudantes, a percepção de que exista um método específico de resolução. Para ilustrar tal concepção, foi proposto o problema criptoaritmético apresentado na Figura 1.

Na adição abaixo, cada letra representa um algarismo. Letras iguais representam o mesmo algarismo e letras diferentes representam algarismos diferentes. Descubra o algarismo representado por cada letra.

$$\begin{array}{rr} & A\ V\ E \\ + & A\ S\ A \\ \hline & V\ O\ A \end{array}$$

Figura 1: Problema criptoaritmético (informação verbal)[1]

Foi reservado um tempo para que os participantes da oficina se debruçassem sobre a tarefa proposta, não apenas com o objetivo de resolvê-la, mas, principalmente, com o intuito de perceber que características dessa tarefa a caracterizam como um problema matemático, que

1 Problema apresentado por Katia Stocco Smole na palestra Resolução de problemas e esforço produtivo – desenvolvendo a capacidade de aprender matemática, em São José dos Campos/ SP, em 25 de abril de 2019.

objetivos de aprendizagem poderiam ser alcançados a partir dessa tarefa e de que maneira poder-se-ia conduzir a realização da atividade em sala de aula.

Em seguida, apresentamos os objetivos formativos de uma aula planejada segundo a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas (ONUCHIC *et al*., 2014), salientando que esses objetivos não se resumem apenas à aprendizagem de conteúdos conceituais, mas também envolvem o desenvolvimento de atitudes, habilidades e competências, incluindo aqui as habilidades de pensamento de ordem superior (CALIFORNIA DEPARTMENT OF EDUCATION, 1992).

Quando falamos de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da Resolução de Problemas procuramos explicitar uma compreensão de que se aprende Matemática ao longo de todo o processo de resolução de problemas. Trata se de um trabalho onde um problema é ponto de partida e orientação para a aprendizagem, e a construção do conhecimento far-se-á através de sua resolução. Professor e alunos, juntos, desenvolvem esse trabalho e a aprendizagem se realiza de modo colaborativo em sala de aula. Ressalte-se que o conteúdo necessário, ou mais indicado, para a resolução do problema ainda não foi trabalhado em sala de aula. O problema proposto aos alunos, que chamamos problema gerador, é que conduzirá ao conteúdo que o professor planejou construir naquela aula. (VIEIRA; ALLEVATO, 2012).

No momento denominado *possibilidades pedagógicas* foi proposto o problema "soma de abdominais" (ALLEVATO; ONUCHIC, 2009), cuja primeira parte de seu enunciado apresentamos, a título de ilustração, na Figura 2.

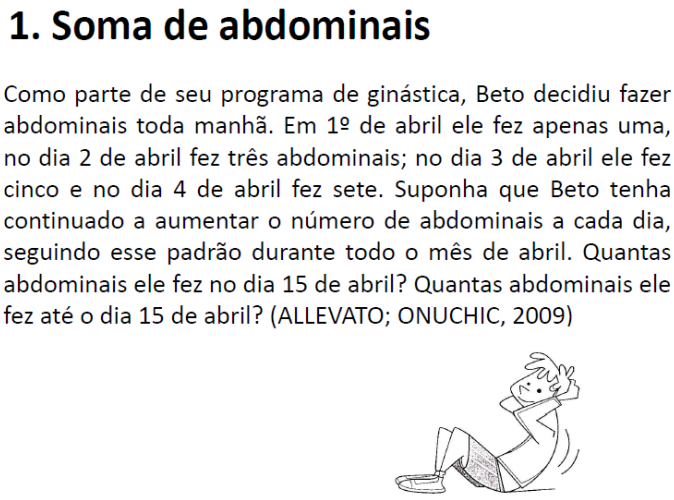


Figura 2: Problema soma de abdominais

Os participantes da oficina foram divididos em grupos de três a quatro elementos e foram provocados a procurar a solução para o problema. Durante o processo de resolução do problema, os participantes tiveram a oportunidade de vivenciar os momentos que caracterizam o trabalho em sala de aula com essa abordagem, que compreende a proposição do problema, a discussão e o aprimoramento de compreensões em pequenos grupos, a resolução do problema, a apresentação das resoluções, a busca por um consenso sobre os processos de resolução, a formalização do conteúdo e a formulação de novos problemas (ALLEVATO, 2014).

Na Figura 3 pode-se observar as resoluções de três grupos para o problema "soma de abdominais".

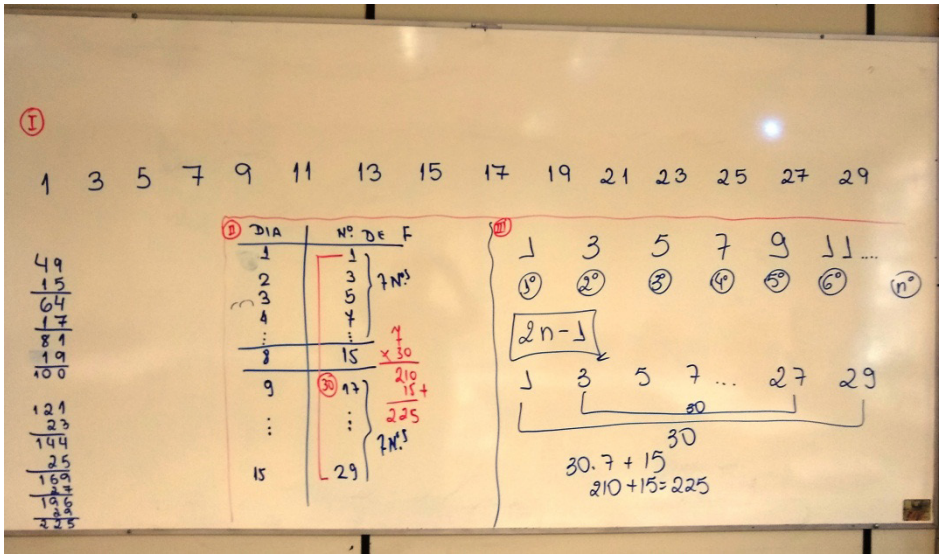


Figura 3: Resoluções para o problema soma de abdominais

Após cada grupo explicar o raciocínio e os procedimentos utilizados, foi realizada uma discussão acerca das vantagens e desvantagens de cada resolução. Essa é uma etapa de suma importância na metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas. Em seguida, propusemos aos grupos novos problemas (desdobramentos) em continuação ao problema "soma de abdominais". Tais desdobramentos estão detalhadamente descritos em Allevato e Onuchic (2009).

Finalizando o momento denominado *possibilidades pedagógicas* realizou-se uma discussão de natureza didática com todos os participantes da oficina guiada pelos seguintes questionamentos: (1) Você classificaria essa atividade como um problema? (2) Que conteúdos matemáticos poderiam ser iniciados com essa tarefa? (3) Para que séries/anos você acredita ser essa tarefa adequada? (4) Que caminhos poderiam ser percorridos para se chegar à sua solução? (5) Você, como professor, teria dificuldade em trabalhar essa tarefa? (6) Que grau de dificuldade você acredita que seu aluno possa ter diante dessa tarefa?

O momento denominado *avaliação* foi reservado para os participantes da oficina manifestarem sua satisfação/ insatisfação e apontarem pontos positivos e aspectos a melhorar a respeito da dinâmica de trabalho empreendida. A percepção que tivemos é de que os participarem sentiram-se motivados a utilizar a metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas em suas aulas, tendo em vista a possibilidade de construção de conhecimentos matemáticos pelos alunos. Transcrevemos, a seguir, a título de ilustração, duas avaliações:

> *Participante A*: Obrigada professor, a oficina foi maravilhosa [...] Um grande abraço, e novamente obrigada pelo compartilhamento de saberes! Saiba que serão postos em prática.

> *Participante B*: Muitíssimo obrigada pela oficina. Certamente fará a diferença na aprendizagem dos meus alunos. Até a próxima!

Considerações finais

Acreditamos que o estudo e a formação em Resolução de Problemas é uma condição importante para que, mais do que constar nos manuais de pesquisa e prescrições curriculares, ela se efetive em práticas que contribuam para a formação matemática dos estudantes.

O envolvimento dos participantes no decurso da oficina, suas colocações nos momentos

de discussão e plenária e as avaliações positivas obtidas denotam que o tema Resolução de Problemas carece de maior atenção por parte dos formadores de professores (seja a formação inicial ou continuada). Ao compreenderem a dinâmica da metodologia de ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática através da resolução de problemas os professores parecem se sentir mais seguros e motivados a utilizá-la em sua prática docente.

Referências

ALLEVATO, N. S. G. Ensino-aprendizagem-avaliação de Matemática: por que através da resolução de problemas? In: SEMINÁRIO EM RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, 3. **Apresentação em mesa redonda**. 2014, Rio Claro.

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim GEPEM**, Rio de Janeiro, ano 33, n. 55, p. 133-156, jul./dez. 2009.

ALLEVATO, N. S. G.; VIEIRA, G. Do ensino através da resolução de problemas abertos às investigações matemáticas: possibilidades para a aprendizagem. **Quadrante**, Lisboa, v. XXV, n. 1, p. 113-131, 2016.

CALIFORNIA DEPARTMENT OF EDUCATION. **Mathematics Framework for California Public Schools**. California: Department of Education, 1992.

MARTINO, P.; MELLONE, M.; RIBEIRO, M. Interpretative knowledge. *In*: LERMAN, S. (ed.). **Encyclopedia of Mathematics Education.** [*S.l.*]: Springer International Publishing, 2019. p. 1-5.

ONUCHIC, L. R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em resolução de problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **BOLEMA**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. R. *et al*. (org.). **Resolução de problemas:** teoria e prática. Jundiaí: Paco Editorial, 2014.

VIEIRA, G.; ALLEVATO, N. S. G. Tecendo relações entre resolução de problemas e investigações matemáticas nos anos finais do Ensino Fundamental. In: SANTOS, C. A. B. et. al. **Ensino de ciências e matemática:** a produção discente na pós-graduação. São Paulo: Terracota, 2012. p. 29-47

TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL E SEU POTENCIAL DE MOBILIZAÇÃO DO CONHECIMENTO ESPECIALIZADO

[1]Lilian Cristina de Souza Barboza, [2]Etienne Lautenschlager
[1]UFABC; [2] UFRN

Nesta oficina compartilhamos o processo pelo qual, desenvolveu-se a arquitetura de nossa tarefa de aprendizagem profissional (TAP) para a mobilização do conhecimento matemático e conhecimento didático, com foco no desenvolvimento do pensamento algébrico. Objetivamos envolver os participantes em uma TAP, de maneira a discutir, refletir e compreender as potencialidades deste instrumento à formação inicial e/ou continuada de professores que ensinam matemática desde os anos iniciais. Utilizamos o modelo teórico MTSK como ferramenta metodológica para exploração analítica dos conhecimentos mobilizados pela TAP. A estruturação metodológica apoia-se em uma abordagem qualitativa de cunho interpretativo. As conclusões de nossa investigação apontam que o trabalho com TAP é uma possibilidade para repensar a formação (continuada e inicial) dos professores.

Palavras-chave: Aprendizagem do professor. Pensamento Algébrico. MTSK. Anos Iniciais.

Introdução

Muitas pesquisas apontam que os professores precisam de boas oportunidades para sua aprendizagem profissional (BALL; COHEN, 1999) e de ampliarem os domínios de seus conhecimentos (CARRILLO et al., 2013).

Estudos como os de Blanton e Kaput (2005), Britt e Irwin (2011), Kieran e seus colaboradores (2016) evidenciam a importância de desenvolver o pensamento algébrico desde os anos iniciais.

As tarefas de aprendizagem profissional (TAP) podem assumir um potencial meio para ampliar o conhecimento especializado dos professores de maneira a expandir suas possibilidades de prática letiva desde os anos iniciais.

Referencial teórico

Na perspectiva de apresentar fundamentos teóricos para este trabalho, discutimos a seguir elementos teóricos que nos auxiliaram na construção da TAP e na fundamentação da escolha pelo campo da Álgebra (Pensamento Algébrico) nos anos iniciais.

Autores como Ball e Cohen (1999), apontam a estrutura de um currículo para a aprendizagem profissional, no qual seja considerado o desenvolvimento de uma pedagogia específica para a formação de professores. Neste caso, a formação se concentra em novas capacidades para o estudo da prática, alicerçando-se em questionamentos centrados nela. Esta abordagem pode oportunizar uma abertura de perspectivas comparativas, na oportunidade de aprender com o outro e, por fim, contribuir com questionamentos pessoais e coletivos. No mesmo trabalho, Ball e Cohen (1999), apresentam ainda três componentes-chave: as TAP, a natureza das discussões oportunizadas a partir de seus desdobramentos e o papel dos formadores que propiciariam tais tarefas e discussões.

Smith (2001), corroborando com as ideias de Ball e Cohen (1999), destaca a relevância de

que as TAP considerem "amostras autênticas de prática", defendendo que estes podem fornecer oportunidades de aprendizagem profissional, ao abrirem espaço para crítica, questionamentos e investigações.

A TAP que elaboramos e desenvolvemos nesta oficina se enquadra nesta perspectiva, por serem tarefas voltadas à aprendizagem do professor, envolverem conceitos matemáticos, serem elaboradas com amostras autênticas de prática, de maneira a mobilizar conhecimentos matemáticos e didáticos. A TAP pode possibilitar reflexões e discussões coletivas, oportunizando a aprendizagem profissional, de maneira a ampliar os domínios de conhecimentos dos professores (Figura 1):

Figura 1: Estrutura e possibilidades da TAP (BARBOZA, 2019, p.76)

Direcionando nosso olhar para pesquisas que tratam especificamente do Pensamento Algébrico nos anos iniciais, nos respaldamos em estudos como os de Blanton e Kaput, (2008), Britt e Irwin (2011), Ponte e Branco (2013) e Kieran et al. (2016). Estes autores ressaltam que as crianças já têm condições de pensarem algebricamente desde muito pequenas e que promover o desenvolvimento do pensamento algébrico desde os anos iniciais é essencial para expandir possibilidade ao campo da álgebra dos anos subsequentes.

Subsidiamos os fundamentos teóricos que sustentam a análise dos dados deste trabalho nos estudos de Carrillo e seus colaboradores. Carrillo et al. (2013), com o MTSK (*Mathematics Teachers' Specialized Knowledge*). O MTSK é um modelo teórico sobre o conhecimento profissional que é específico de professores de matemática. Esse modelo possui dois domínios – Conhecimento Matemático (MK) e Conhecimento Pedagógico do Conteúdo (PCK) – e cada um deles é dividido em três subdomínios. As crenças dos professores sobre a Matemática, seu ensino e aprendizagem são incorporadas a ele e permeiam os subdomínios, pois elas dão sentido às suas ações.

Knowledge of Topics (KoT) inclui aspectos do conhecimento do professor associado à fenomenologia, significados, definições, exemplos, dimensões que caracterizam aspectos do conteúdo matemático concreto, para além de se referir ao conhecimento do conteúdo disciplinar da Matemática.

O *Knowledge of the Mathematical Structure* (KSM) refere-se ao conhecimento matemático associado à existência de um sistema integrado de conexões que permitem compreender e desenvolver conceitos avançados, a partir de uma perspectiva elementar e, conceitos elementares a partir de uma abordagem do ponto de vista da matemática avançada.

O *Knowledge of Mathematics Practice* (KPM) é o conhecimento relacionado ao fazer matemático, ou seja, é conhecer como se desenvolveu determinado resultado, como é a demonstração de um teorema.

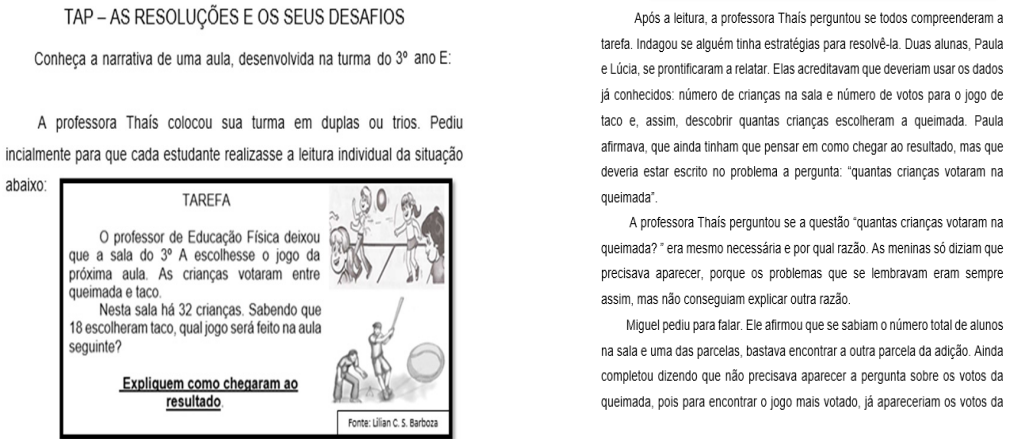
O Conhecimento didático do Conteúdo também é divido em três subdomínios: o KMT,

que diz respeito ao emprego e a utilização de materiais, recursos, modos de apresentar um conteúdo (incluindo a organização de um procedimento de passos, ou etapas ligadas, correlacionadas para tornar mais eficiente o processo de aprendizado). Também inclui o conhecimento de elementos teóricos sobre o ensino da Matemática.

O KFLM, que diz respeito ao conhecimento sobre como os estudantes aprendem conteúdos matemáticos, inclui a identificação das características da aprendizagem matemática. Já o KMLS se refere a especificações curriculares envolvendo o que está previsto em cada etapa da educação escolar em termos de conteúdos e competências, normas mínimas e as formas de avaliação que possibilitam a progressão de um ano para outro.

Contexto e Método

No âmbito deste trabalho, selecionamos a TAP "As resoluções e seus desafios", elaborada na possibilidade de mobilização do conhecimento especializado do professor que ensina matemática nos anos iniciais. Para a arquitetura da TAP tomamos como diretriz principal: (I) quais conhecimentos as professoras precisam mobilizar sobre matemática para trabalhar o eixo de álgebra nos anos iniciais; (II) quais práticas letivas poderiam oportunizar a interação e a construção de conhecimentos dos estudantes; (III) quais tipos de tarefas matemáticas e abordagens de ensino seriam potenciais ao trabalho com a investigação do número desconhecido que torna verdadeira uma igualdade, que envolve as operações fundamentais com números naturais.



TAP – AS RESOLUÇÕES E OS SEUS DESAFIOS

Conheça a narrativa de uma aula, desenvolvida na turma do 3º ano E:

A professora Thaís colocou sua turma em duplas ou trios. Pediu incialmente para que cada estudante realizasse a leitura individual da situação abaixo:

TAREFA

O professor de Educação Física deixou que a sala do 3º A escolhesse o jogo da próxima aula. As crianças votaram entre queimada e taco.

Nesta sala há 32 crianças. Sabendo que 18 escolheram taco, qual jogo será feito na aula seguinte?

Expliquem como chegaram ao resultado.

Fonte: Lilian C. S. Barboza

Após a leitura, a professora Thaís perguntou se todos compreenderam a tarefa. Indagou se alguém tinha estratégias para resolvê-la. Duas alunas, Paula e Lúcia, se prontificaram a relatar. Elas acreditavam que deveriam usar os dados já conhecidos: número de crianças na sala e número de votos para o jogo de taco e, assim, descobrir quantas crianças escolheram a queimada. Paula afirmava, que ainda tinham que pensar em como chegar ao resultado, mas que deveria estar escrito no problema a pergunta: "quantas crianças votaram na queimada".

A professora Thaís perguntou se a questão "quantas crianças votaram na queimada? " era mesmo necessária e por qual razão. As meninas só diziam que precisava aparecer, porque os problemas que se lembravam eram sempre assim, mas não conseguiam explicar outra razão.

Miguel pediu para falar. Ele afirmou que se sabiam o número total de alunos na sala e uma das parcelas, bastava encontrar a outra parcela da adição. Ainda completou dizendo que não precisava aparecer a pergunta sobre os votos da queimada, pois para encontrar o jogo mais votado, já apareceriam os votos da

Figura 2: Parte da TAP "As resoluções e seus desafios"

A TAP era composta de duas partes: (i) narrativa da aula da professora Thaís, proposta da tarefa matemática e questões 1 e 2; (ii) questões 3 e 4. Assim, a TAP além de trazer uma narrativa de prática, contava com 6 diferentes resoluções (com e sem equívocos) de duplas de estudantes para a tarefa matemática (Figura 2). A TAP era também composta por 4 questões dissertativas e as analisamos segundo o MTSK. A primeira questão trazia parte da narrativa da professora Thaís, sobre como ela desenvolveu a tarefa matemática em sua turma e solicitava que os participantes a analisassem, apontando o que fariam de semelhante e/ou diferente. Esperávamos com esta questão mobilizar o KFLM e o KMT. A figura 2 traz parte desta TAP:

A segunda questão trazia dois protocolos com resoluções não triviais de estudantes e solicitava que os participantes justificassem a matemática envolvida em cada um dos protocolos. Com esta questão era possível mobilizar o KoT, o KSM e o KFLM.

Já na terceira questão nossa proposta foi solicitar aos participantes que refletissem como poderiam ajudar a professora Thaís a dar uma devolutiva para alguns estudantes, de maneira a ajudá-los a avançarem e desenvolverem seus conhecimentos matemáticos. Com esta abordagem era possível mobilizar o KoT, o KFLM e o KMT.

Na quarta questão solicitávamos que os participantes analisassem o protocolo com uma resolução de uma dupla de estudantes, que apresentou uma estratégia avançada de pensamento algébrico. Os participantes deveriam explicar matematicamente os procedimentos adotados e apontar algumas questões que a professora da narrativa poderia fazer, de maneira a explicar aos demais estudantes da turma, como a dupla pensou. Com esta questão possibilitaríamos mobilizar o KoT, o KSM, o KMT, o KMLS e o KFLM.

A proposta para o desenvolvimento da TAP conta com a divisão inicial dos participantes em pequenos grupos, seguida de uma leitura coletiva da primeira parte da TAP. Posteriormente o desenvolvimento da primeira parte nos pequenos grupos e monitoramento das autoras. Após o término da primeira parte, a entrega da segunda parte da TAP com as últimas questões, seguindo a mesma estratégia adotada na primeira parte da TAP. Por fim, abre-se para plenária, com a socialização das respostas previamente selecionadas/sequenciadas pelas autoras e ocorre a sistematização/fechamento.

Considerações finais e reflexões

Diante de nossa proposta para, entendemos que (re)pensar a formação do professor e possibilidades para ampliar seu conhecimento especializado, com propósito de provocar mudanças e possibilitar (novas) aprendizagens profissionais (BALL; COHEN, 1999) à professores dos anos iniciais, com o uso de TAP, pode assumir um potencial meio para mobilização do conhecimento especializado (CARRILLO et al., 2013).

Cientes disso, sinalizamos a importância de se favorecerem TAP que suscitem um ambiente de discussão, reflexão e interação entre os professores/estudantes, além de permitirem trabalhar a comunicação, o raciocínio e o registro, na perspectiva do conhecimento matemático para o ensino da Álgebra (Pensamento Algébrico) desde os anos iniciais.

Agradecimentos: As autoras agradecem às importantes contribuições do Prof. Dr. José Carrillo e a Prof. Dra. Myriam Codes Valcarce do Departamento de Didáctica de las Ciencias y Filosofía da Universidad de Huelva, que ampliaram nossa exploração analítica dos conhecimentos mobilizados pela TAP. **Não obstante agradecemos ao Prof. Dr. Alessandro Jacques Ribeiro por nossas pesquisas e estudos junto ao seu grupo ForMate.**

Referências

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing practice, developing practioners: toward a practice-based theory of professional education. In: SYKES, G.; DARLING-HAMMOND, L. (Org.) **Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice.** San Francisco: Jossey Bass, pp. 3-32, 1999.

BARBOZA, L. C. S. **Conhecimento dos professores dos anos iniciais e o sinal de igualdade: uma investigação com tarefas de aprendizagem profissional**. 2019. 206 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ensino e História das Ciências e da Matemática, Universidade Federal do Abc, Santo André, 2019. Cap. 1.

BLANTON, M; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. **Journal for Research in Mathematics Education**, 36(5), pp. 412– 446, 2005.

BRITT, M. S.; IRWIN, K. C. Algebraic thinking with and without algebraic representation: a three-year longitudinal study. **ZDM**, [s.l.], v. 40, n. 1, p.39-53, 13 out. 2007.

CARRILLO, José et al. Determining specialised knowledge for mathematics teaching. In: CONGRESS OF EUROPEAN RESEARCH IN MATHEMATICS EDUCATION (CERME), 8, 6-10 February 2013, Manavgat-Side, Antalya – Turkey. **Proceedings…** Manavgat-Side, Antalya – Turkey, 2013. p. 2985-2994.

KIERAN, C. et al. **Early Algebra Research into its Nature, its Learning, its Teaching**. Hamburg, Springer International Publishing, 2016.

PONTE, J. P.; BRANCO, N. Pensamento algébrico na formação inicial de professores.

Educar em Revista, v. 1, n. 40, p.39-53, out/dez, 2013.

SMITH, M. S. **Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics.** Virgínia: NCTM, 2001.

AS TAREFAS DE APRENDIZAGEM PROFISSIONAL NA FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA NOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL

[1]Miriam Criez Nobrega Ferreira, [2]Daniela Inês Baldan da Silva
[1]Universidade de Lisboa,[2]Universidade Federal do ABC

A oficina teve por objetivo discutir e avaliar o processo de elaboração e desenvolvimento de tarefas de aprendizagem profissional (TAP) visando a mobilização do conhecimento do professor que ensina matemática nos anos iniciais do ensino fundamental, especificamente no que se refere ao desenvolvimento do pensamento algébrico. O propósito desta oficina centrou-se no envolvimento dos participantes em uma TAP, em que foram levados a refletir, discutir e compreender as potencialidades deste instrumento para a aprendizagem docente.

Palavras-chave: Tarefa de Aprendizagem Profissional. Formação de professores. Anos iniciais do Ensino Fundamental.

Introdução

Muito se fala, atualmente, da necessidade da melhoria da educação considerando que os alunos devem ter suas aprendizagens garantidas. Porém, associada a aprendizagem dos alunos está a aprendizagem dos professores que ensinam esses alunos. O grupo FORMATE[1] vem, desde 2011 desenvolvendo estudos cujo foco recai na formação e consequentemente na aprendizagem de professores que ensinam matemática. Vimos desenvolvendo estudos e pesquisas que visam o desenvolvimento de oportunidades de aprendizagem aos professores que ensinam matemática em processos formativos, quer sejam em formação inicial ou continuada, considerando que os professores podem aprender por meio das tarefas que o formador desenvolve nos momentos formativos e também a partir dos momentos de análise destas tarefas.

Neste documento são apresentados (i) pressupostos teóricos que embasaram a oficina, (ii) o desenvolvimento da oficina e (iii) alguns resultados, provenientes da avaliação dos participantes.

Pressupostos teóricos

No que diz respeito a aprendizagem profissional dentro de uma perspectiva social, autores com Ball e Cohen (1990), White, Jaworski, Agudelo-Valderrama e Gooya, (2013), entre outros, propõem a criação de oportunidades para que os professores possam aprender com seus pares, ultrapassando o isolamento em que muitas vezes o professor se encontra (dada a natureza individual de seu trabalho) e ampliando as possibilidades de aprender de forma coletiva, o que damos o nome de oportunidades de aprendizagem profissional.

As oportunidades de aprendizagem profissional (APP) são constituídas pelo (i) papel do formador que por sua vez é responsável pela elaboração das (ii) tarefas de aprendizagem profissional (TAPs) e pela condução das (iii) discussões coletivas, em contextos de formação inicial e continuada.

No presente documento o foco recai sobre o que significa e qual o papel que as tarefas de aprendizagem profissional tem na aprendizagem docente, bem como seu desenvolvimento.

A tarefa de aprendizagem profissional (TAP) é uma atividade de investigação (formação)

1 Grupo FORMATE: Formação Matemática para o Ensino: conhecimento profissional docente e desenvolvimento curricular. dgp.cnpq.br/dgp/espelhogrupo/8814738426604861

matemática, cujo objetivo principal é levar os professores a aprendizagem profissional, que envolve tipicamente a definição de uma situação a explorar, a formulação de questões para responder, a produção de conjecturas, o seu teste e a busca por uma sistematização dos conhecimentos (SMITH, 2001). As TAPs devem criar oportunidades que enriqueçam a capacidade dos professores em planejar, desenvolver e avaliar suas ações, além de compreender e tomar decisões em relação às suas práticas letivas de modo que possam apoiar a aprendizagem dos alunos, criando ambientes que promovam a comunicação, o inquérito e a investigação na sala de aula.

No que se refere ao tema matemático em questão, o pensamento algébrico, pesquisas têm mostrado que as crianças já têm condições de pensar algebricamente desde pequenas (BLANTON; KAPUT, 2005), e que seu desenvolvimento pode favorecer a aprendizagem futura da Álgebra abstrata (KIERAN; PANG; SCHIFTER; NG, 2016), além de dar maior profundidade ao ensino e aprendizagem da Aritmética já trabalhada nos anos iniciais (CANAVARRO, 2007).

Desenvolvimento

O trabalho desenvolvido na oficina abordou primeiramente o significado de tarefas de aprendizagem profissional à luz da literatura e o trabalho com o pensamento algébrico, considerando a recente inserção da unidade temática Álgebra nos documentos nacionais curriculares brasileiros dos anos iniciais do Ensino Fundamental (FERREIRA, 2017). Por fim, os participantes vivenciaram uma TAP, voltada à formação continuada de professores que ensinam matemática nos anos iniciais, tendo por foco o desenvolvimento do pensamento algébrico, buscando avaliar se esta vivência atingiu ou não os objetivos propostos.

O desenvolvimento da TAP considerou as características de uma abordagem de ensino exploratório (CANAVARRO, 2011), que prevê quatro fases distintas: a primeira fase refere-se à introdução, em que se deve garantir o entendimento da tarefa em si; a segunda se constitui no desenvolvimento da tarefa, devendo prever necessariamente um trabalho em pares ou em grupo; a terceira fase destina-se à apresentação das discussões ocorridas nos grupos; e na quarta fase o professor/formador busca sistematizar as conclusões apresentadas na fase anterior considerando os objetivos da tarefa.

Ao considerar as quatro fases, o formador introduziu a tarefa, solicitando que os participantes, individualmente, representassem de duas formas diferentes a primeira parte da tarefa (Fig 1). Após a conclusão desta primeira parte, os participantes receberam a segunda parte. Ambas tiveram por foco as questões relacionadas ao conhecimento matemático.

1ª PARTE DA TAREFA "REPRESENTANDO A HISTÓRIA":

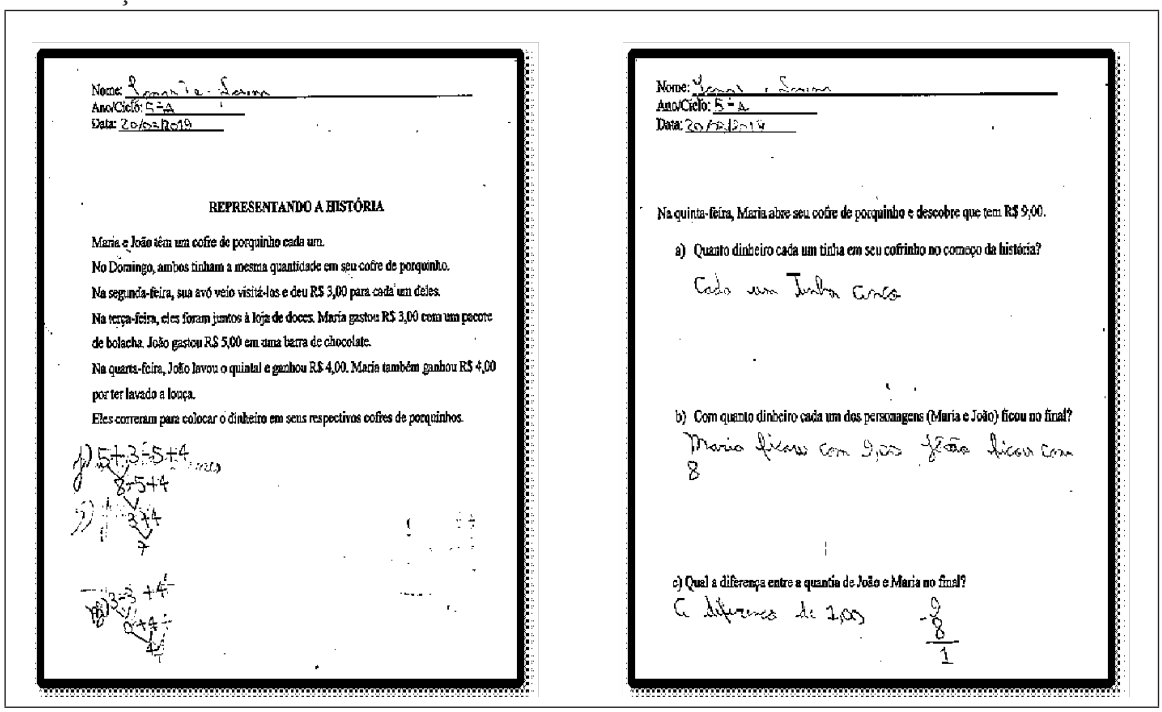
Maria e João têm um cofre de porquinho cada um.
No Domingo, ambos tinham a mesma quantidade em seu cofre de porquinho.
Na segunda-feira, sua avó veio visitá-los e deu R$ 3,00 para cada um deles.
Na terça-feira, eles foram juntos à loja de doces. Maria gastou R$ 3,00 com um pacote de bolacha. João gastou R$ 5,00 em uma barra de chocolate.
Na quarta-feira, João lavou o quintal e ganhou R$ 4,00. Maria também ganhou R$ 4,00 por ter lavado a louça.
Eles correram para colocar o dinheiro em seus respectivos cofres de porquinhos.

2ª PARTE DA TAREFA "REPRESENTANDO A HISTÓRIA":

Na quinta-feira, Maria abre seu cofre de porquinho e descobre que tem R$ 9,00.
a) Quanto dinheiro cada um tinha em seu cofrinho no começo da história?
b) Com quanto dinheiro cada um dos personagens (Maria e João) ficou no final?
c) Qual a diferença entre a quantia de João e Maria no final?

Fig 1: Resolução individual

Após a resolução individual, os professores se reuniram em subgrupos, para socializar as diferentes representações. Neste momento, como havia professores de matemática na oficina, o formador teve o cuidado de formar grupos heterogêneos, em que estivessem professores dos anos iniciais, finais e formadores de professores. Em seguida os participantes da oficina receberam dois protocolos de alunos (sendo um retratado na figura 2) para que pudessem analisar suas resoluções.



Nome:
Ano/Ciclo: 5°A
Data: 20/03/2019

REPRESENTANDO A HISTÓRIA

Maria e João têm um cofre de porquinho cada um.
No Domingo, ambos tinham a mesma quantidade em seu cofre de porquinho.
Na segunda-feira, sua avó veio visitá-los e deu R$ 3,00 para cada um deles.
Na terça-feira, eles foram juntos à loja de doces. Maria gastou R$ 3,00 com um pacote de bolacha. João gastou R$ 5,00 em uma barra de chocolate.
Na quarta-feira, João lavou o quintal e ganhou R$ 4,00. Maria também ganhou R$ 4,00 por ter lavado a louça.
Eles correram para colocar o dinheiro em seus respectivos cofres de porquinhos.

Nome:
Ano/Ciclo: 5°A
Data: 20/03/2019

Na quinta-feira, Maria abre seu cofre de porquinho e descobre que tem R$ 9,00.

a) Quanto dinheiro cada um tinha em seu cofrinho no começo da história?

Cada um Tinha cinco

b) Com quanto dinheiro cada um dos personagens (Maria e João) ficou no final?

Maria ficou com 9,00 João ficou com 8

c) Qual a diferença entre a quantia de João e Maria no final?

A diferença de 1,00

Fig. 2: Um dos protocolos trabalhados na oficina

Após a análise dos protocolos dos alunos os professores receberam uma narrativa e questões para que, em subgrupo, pudessem discutir aspectos relacionados ao conhecimento didático (Fig. 3):

3ª PARTE DA TAREFA: "ANÁLISE DAS RESOLUÇÕES DOS ALUNOS"

A Professora Helena gosta de trabalhar com tarefas matemáticas exploratórias com seus alunos, uma delas foi a "Representando a História".

Ao aplicar esta tarefa a Prof.ª Helena percebeu que os alunos a resolveram de diversas formas, dentre elas algumas chamaram a atenção da professora, que as levou para discutir com seus colegas na reunião pedagógica.

Considerando que vocês são colegas da Prof.ª Helena, vamos ajudá-la a entender melhor a produção de seus alunos?

Para tanto, primeiro façam uma observação atenta das respostas dos estudantes.

Agora que vocês já analisaram atentamente as respostas dos alunos apresentadas acima, respondam as perguntas abaixo, para cada uma delas:

1- Quais os conhecimentos matemáticos que os alunos demonstram nas respostas apresentadas nos protocolos?

2- Se vocês fossem a professora Helena quais intervenções/questionamentos fariam para que os alunos explicitassem os conhecimentos matemáticos que usaram para resolver a tarefa?

Fig. 3: Análise e discussão de protocolos

Destinado um tempo para a discussão das questões constantes na figura 3, cada grupo socializou, no grupo grande, as reflexões realizadas, sob coordenação do formador que foi colocando/contrapondo mais questões com vistas a problematizar/aprofundar os conhecimentos didáticos e matemáticos que a situação tinha por objetivo alcançar.

Em seguida, o formador sistematizou a discussão, enfatizando a abordagem de ensino exploratório, bem como as etapas de construção de uma TAP constituída pela definição do público alvo, do objetivo da aprendizagem profissional a ser atingido, do conhecimento didático/matemático que é explorado, dos artefatos da prática que serão trabalhados, da organização dos participantes e do material necessário a consecução de uma TAP.

Resultados

Considerando o objetivo da oficina, *Envolver os participantes em uma TAP, em que irão refletir, discutir e compreender as potencialidades deste instrumento para a aprendizagem docente*, a avaliação do desenvolvimento da oficina adquiriu um papel central uma vez que focou aspectos relacionados a forma com uma TAP poderia potencializar a aprendizagem docente.

Ao responder o questionário acerca das características e do desenvolvimento de uma TAP, os participantes indicavam que esta teve um papel preponderante para a reflexão, tanto no que se relaciona a forma – abordagem de ensino exploratória – quanto aos conhecimentos matemáticos e didáticos propostos na oficina.

Para os participantes que já trabalham com formação de professores, a utilização de narrativas e a análise de amostras autênticas – protocolos dos alunos – deixou evidente a importância de trazer episódios da prática de sala de aula para os momentos formativos, como mostra a fala de um dos participantes: "Gostaria de parabenizar vocês, pois foi exatamente o que eu estava precisando para trabalhar a formação de meus professores. Acredito que a TAP vai me ajudar muito".

Por fim, foi colocado também que o trabalho com o pensamento algébrico nos anos iniciais precisa ser aprofundado, tanto no que se refere a didática, mas também ao tema em si – pensamento algébrico – considerando sua recente inserção nas diretrizes curriculares oficiais.

Acreditamos que o trabalho com a TAP, as discussões que ela suscita e seu potencial de (re)construção de conhecimentos é uma possibilidade para (re)pensar a formação de professores que ensinam matemática, seja na graduação ou na formação continuada.

Referências

BALL, D. L.; COHEN, D. K. Developing practice, developing practitioners: Toward a Practice. In: DARLING-HAMMOND, L.; SKYKES, G. (Org.). Teaching as the learning profession: Handbook of policy and practice, San Francisco, CA: Jossey-Bass, 3-32, 1999.

BLANTON, M; KAPUT, J. Characterizing a classroom practice that promotes algebraic reasoning. Journal for Research in Mathematics Education, 36(5), p. 412–446, 2005.

CANAVARRO, A. P. O pensamento algébrico na aprendizagem da Matemática nos primeiros anos. Quadrante, Lisboa-Portugal, v. XVI, n. 2, pp. 81-118, 2007.

CANAVARRO, A. P. Ensino exploratório da Matemática: Práticas e desafios. Educação e Matemática, nov-dez, p. 11- 17, 2011.

FERREIRA, M. C. N. Álgebra nos Anos iniciais do Ensino Fundamental: uma análise do conhecimento matemático acerca do Pensamento Algébrico. Dissertação de Mestrado. Universidade Federal do ABC – UFABC, Santo André, SP, Brasil, 2017.

KIERAN, C.; PANG, J.; SCHIFTER, D.; NG, S. F. ICME-13. Early Algebra: Research into its Nature, its Learning, its Teaching. Hamburg: Springer, 2016.

SMITH, M. S. **Practice-Based Professional Development for Teachers of Mathematics.** Reston: NCTM, 2001.

WHITE, A. L.; JAWORSKI, B.; AGUDELO-VALDERRAMA, C.; GOOYA, Z. Teachers Learning from Teachers. In M. A. (Ken) Clements et al. (Eds.), **Third International Handbook of Mathematics Education** (pp. 393-430). Springer, 2013.

O PENSAMENTO ALGÉBRICO E O CONCEITO DE VARIÁVEL NA EDUCAÇÃO BÁSICA

[1]Paulo Ferreira do Carmo, [2]Ana Rebeca Miranda Castillo, [1]Edson Rodrigues da Silva
[1]SEE/SP; [2]UNIVESP

A manipulação de informação em diversos tipos de linguagens se mostra cada vez mais necessária no mundo contemporâneo. A linguagem algébrica se torna significativa para o aluno exercer sua cidadania, seja na organização de seu pensamento, interpretação e compreensão da linguagem simbólica, na resolução de diversos tipos de problemas ou na generalização de padrões em diversas situações. A divulgação de diversos indicadores mostra que a educação algébrica apresenta problemas na educação básica. O objetivo desta oficina é apresentar algumas noções do pensamento algébrico relacionado ao conceito de variável fundamentado no modelo dos três usos da variável (modelo 3UV) como uma proposta alternativa para o ensino de álgebra na escola básica a partir da análise e discussão de atividades extraídas de livros didáticos e do Caderno do Aluno (SEE/SP) que têm como objetivo o ensino de álgebra na educação básica.

Palavras-chave: Ensino de *Á*lgebra. Pensamento Algébrico. Conceito de Variável. Modelo 3UV.

1. Introdução

A sociedade contemporânea exige dos indivíduos escolhas e tomada de decisões em diversas situações. A Matemática exerce uma função importante nesses processos sendo mais do que uma simples técnica para efetuar operações e medidas. Para se apropriar do conhecimento é necessário organizar o pensamento, estruturar dados e informações, fazer previsões para decidir, avaliar riscos quantitativamente, relacionar ideias e informações e aplicá-las em novas situações, daí a importância da Matemática ao exercício da cidadania.

É por meio de atividades propostas pelo professor de acordo com o currículo desenvolvido nas escolas que ocorre a formalização do pensamento matemático (aritmético, algébrico e geométrico). O ensino da álgebra na educação básica está previsto desde os anos iniciais do Ensino Fundamental. A Base Nacional Comum Curricular (BNCC) prevê a unidade temática álgebra e explicita:

> *A unidade temática Álgebra, por sua vez, tem como finalidade o desenvolvimento de um tipo especial de pensamento – pensamento algébrico – que é essencial para utilizar modelos matemáticos na compreensão, representação e análise de relações quantitativas de grandezas e, também, de situações e estruturas matemáticas, fazendo uso de letras e outros símbolos (BRASIL, 2018, p. 268, grifo do autor).*

E ainda destaca que para o trabalho nos anos finais do Ensino Fundamental,

> *[...] os alunos devem compreender os diferentes significados das variáveis numéricas em uma expressão, estabelecer uma generalização de uma propriedade, investigar a regularidade de uma sequência numérica, indicar um valor desconhecido em uma sentença algébrica e estabelecer a variação entre duas grandezas. É necessário, portanto, que os alunos estabeleçam conexões entre variável e função e entre incógnita e equação (BRASIL, 2018, p. 269).*

Nos Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (2000) o ensino de álgebra tem como objetivo ampliar a capacidade de o aluno resolver problemas:

> *O currículo do Ensino Médio deve garantir também espaço para que os alunos possam estender e aprofundar seus conhecimentos sobre números e álgebra, mas não isoladamente de outros conceitos, nem em separado dos problemas e da perspectiva sócio histórica que está na origem desses temas. Estes conteúdos estão diretamente relacionados ao desenvolvimento de habilidades que dizem respeito à resolução de problemas, à apropriação da linguagem simbólica, à validação de argumentos, à descrição de modelos e à capacidade de utilizar a Matemática na interpretação e intervenção no real (BRASIL, 2000, p. 44).*

Diante disso, inferimos que as atividades de generalização de padrões oferecem grande potencial para o ensino da álgebra, tal como sugerem diversas pesquisas no âmbito da Educação Matemática (BRANCO, 2008; ALVARENGA & VALE, 2007; PONTE, 2005; CARMO, 2014).

2. O Ensino de Álgebra e o Pensamento Algébrico

O início da aprendizagem de álgebra exige abstração e alguma capacidade de reformular o significado e a manipulação dos símbolos usados na aritmética. Nem sempre estas condições se verificam e, para os alunos, a aprendizagem da álgebra é, muitas vezes, mecânica e desprovida de significados (BRANCO, 2008, p. 28). De acordo com Ponte (2005):

> *Quem não tiver uma capacidade razoável de trabalhar com números e suas operações e de entender e usar a linguagem abstrata da álgebra ficará seriamente limitado nas suas opções escolares, profissionais e no seu exercício de cidadania democrática (p. 3).*

O desenvolvimento do pensamento algébrico por meio do estudo da álgebra é de extrema importância para a efetiva aprendizagem dos alunos, pois amplia sua capacidade de organizar e resolver problemas em diversas áreas do conhecimento. Para Ponte (2005), o pensamento algébrico diz respeito ao aluno:

> *- Compreender padrões, relações e funções (estudo das estruturas); - Representar e analisar situações matemáticas e estruturas, usando símbolos algébricos (simbolização); - Usar modelos matemáticos para representar e compreender as relações quantitativas (modelação); e - Analisar mudanças em diversas situações (estudo da variação) (p. 4).*

Atualmente, os processos de ensino e de aprendizagem de Matemática vêm apresentando diversos problemas, e com a álgebra não são diferentes. Pesquisas americanas da década de 1980 apontavam que os alunos chegavam ao ensino superior com defasagens referentes ao conceito de variável. Em Portugal, pesquisas de 2000 em diante, apontavam que os alunos portugueses de educação básica tinham dificuldades em interpretar o significado da letra em uma expressão algébrica. Na Argentina, de acordo com Sessa (2005), o ensino da álgebra resume-se em manipulações algébricas sem significados, levando os alunos a diversos problemas de assimilação desse conteúdo. No Brasil, não é diferente, diversos indicadores apontam as dificuldades que os alunos enfrentam na aprendizagem de Matemática.

Os problemas de aprendizagem são agravados pelo fato de que o ensino da álgebra não possui significado para os alunos, fazendo com que a vejam como conteúdo matemático de manipulações de letras sem sentido. Tradicionalmente, o estudo sistemático da álgebra elementar no currículo escolar brasileiro é feito a partir do 7º ano do Ensino Fundamental (FIORENTINI

et al. 2005), com a proposta de desenvolver a linguagem e o pensamento algébrico a partir do estudo de equações polinomiais de 1º grau com ênfase nas regras de manipulação para o cálculo da incógnita, sem nenhum significado, estuda-se álgebra como uma aritmética generalizada, sem atribuir significado para suas ideias fundamentais.

3. O Conceito de Variável

Usiskin (1995), afirma que a álgebra da escola média tem a ver com a compreensão do significado das letras (variáveis) e das operações com elas. Para a autora, o conceito de variável é multifacetado, e para exemplificar essa afirmação, ela apresenta as seguintes equações, todas da mesma forma, como exemplo:

1. $A = b.h$
2. $40 = 50x$
3. $sen(x)=cos(x).tg(x)$
4. $1 = n.\left(\frac{1}{n}\right)$
5. $y = k.x$

> *Cada uma delas tem um caráter diferente. Comumente chamamos (1) de fórmula, (2) de equação ou sentença aberta, (3) de identidade, (4) de propriedade e (5) de equação de uma função que traduz uma proporcionalidade direta (não é para resolver) (p. 10).*

Para a autora as concepções de variável mudam com o tempo, na década de 1950 só se mencionava a palavra variável relacionada a discussão de sistemas, sendo descrita como "um número mutável". Ainda na década de 1950, as variáveis estavam associadas as fórmulas e assim afirmavam "em cada fórmula, as letras representam números; o uso de letras para representar números é a principal característica da álgebra" (HART, 1951a *apud* USISKIN, 1995, p. 10) e ainda apareceu uma afirmação mais formal para variável: "uma variável é um número literal que pode assumir dois ou mais valores durante uma determinada discussão" (HART, 1951a *apud* USISKIN, 1995, p. 10).

A concepção de variável para May e Van Engen (1959, p. 70 *apud* USISKIN, 1995):

> *Uma variável, a grosso modo, é um símbolo pelo qual se substituem os nomes de alguns objetos, comumente números, em álgebra. Uma variável está sempre associada a um conjunto de objetos cujos nomes podem ser substituídos por ela. Esses objetos chamam-se valores da variável (p. 11).*

Segundo a pesquisadora, as finalidades da álgebra são determinadas por concepções algébricas diferentes que, em essência, correspondem aos diferentes usos das variáveis. São Elas:

Quadro 1: Concepções de álgebra e os usos das variáveis

Concepções da álgebra	**Uso das variáveis**
Aritmética generalizada	Generalizadoras de modelos (traduzir, generalizar)
Meio de resolver certos problemas	Incógnitas, constantes (resolver, simplificar)
Estudo das relações	Argumentos, parâmetros (relacionar, gráficos)
Estrutura	Sinais arbitrários no papel (manipular, justificar)

Fonte: Usiskin (1995, p. 20)

4. Os Três Usos da Variável

Para Ursini et al. (2005), os professores conhecem as dificuldades de aprendizagem que

os alunos apresentam nos conteúdos de álgebra na educação básica e que nas últimas décadas as investigações acerca do ensino da álgebra têm focado um conceito central: o conceito de variável. Os autores afirmam que, de acordo com essas investigações, as variáveis se apresentam em diversas formas quando se resolvem problemas algébricos e que esse caráter multifacetado está na origem das dificuldades apresentadas pelos alunos.

Os autores apresentam um modelo em que ressaltam os aspectos que caracterizam os três usos mais comuns em conteúdos de álgebra na educação básica, o modelo dos Três Usos da Variável (modelo 3UV). Mostram exemplos de como se pode usar o modelo para analisar problemas algébricos que comumente são propostos em sala de aula. O objetivo do modelo 3UV é fornecer um auxílio aos professores ou a "todos aqueles que pretendem ajudar os estudantes a alcançar uma melhor compreensão da álgebra elementar" (URSINI et al., 2005, p. 10).

Para esse grupo de pesquisadores "a álgebra escolar se caracteriza pela introdução de símbolos literais, comumente chamados de variáveis, para representar números" (p. 11). No Ensino Fundamental os estudantes são levados a considerarem os símbolos literais como etiquetas que se referem a entidades especificas ou à letra inicial de uma palavra. No Ensino Médio as letras surgem cada vez com maior frequência e se espera que os estudantes não as considerem com etiquetas iniciais de palavras e que aprendam a interpretá-las como incógnitas ou números indeterminados, dependendo da expressão ou da situação que aparecem. Ursini et al. (2005) ressaltam que "diversas investigações apresentam que a maioria dos estudantes apresentam dificuldades para desenvolver uma compreensão adequada das letras em álgebra e conquistar uma capacidade aceitável de trabalhar com elas" (p. 11).

Para os autores a álgebra da educação básica estabelece essencialmente os três usos da variável como: para representar as incógnitas, os números genéricos e as relações funcionais entre distintas quantidades.

4.1. A Variável Como Incógnita

Para Ursini et al. (2005) para compreender o uso da variável como incógnita específica, o estudante deve ser capaz de reconhecer que uma certa situação está relacionada com uma quantidade cujo valor é desconhecido, e que é possível determiná-lo levando em consideração os dados fornecidos pelo exercício ou problema. Os autores apresentam alguns problemas como exemplo do uso da variável como incógnita. São eles:

> *Exemplo 1: Uma caixa em forma de prisma retangular tem 4,5cm de comprimento e 3cm de altura, seu volume é de 81cm³. Quanto mede sua largura? (p. 24)*
>
> *Exemplo 3: O valor da área do quadrado mais 6 é igual a 5 vezes o valor do seu perímetro. Qual é a medida do lado do quadrado? (URSINI et al., 2005, p. 26)*

Os autores afirmam ainda que é importante para os estudantes substituir os valores obtidos na equação para verificar se estão corretos e se satisfazem a equação.

4.2. A Variável Como Número Genérico

Ursini *et al.* (2005) sugere um requisito para compreender o uso da variável como número genérico e poder trabalhar com ela consiste em desenvolver a capacidade de reconhecer padrões, determinar regras, deduzir métodos genéricos e descrevê-las. Os autores apresentam alguns problemas como exemplo do uso da variável como número genérico. Apresentaremos dois deles:

Exemplo 5: Dada a seguinte lista de números, se denominarmos com a letra n um lugar qualquer da lista, que número estará nesse lugar? (p. 28)

Lugar	1	2	3	...	*n*	...
Número	30	60	90	...		...

Exemplo 6: Desenvolva a expressão $(x + 7)(x – 3) + 2x$. (p. 29)

Para esse grupo de pesquisadores, os números genéricos aparecem em expressões abertas, em tautologias, em fórmulas genéricas, como parâmetros em equações, e em equações genéricas. Nesse sentido, os estudantes devem desenvolver a capacidade de interpretá-los como quantidades genéricas e de distingui-los das variáveis simbólicas, que representam quantidades desconhecidas especificas.

4.3. As Variáveis em uma Relação Funcional

No que se refere ao trabalho com variáveis em relações funcionais, Ursini *et al.* (2005) afirmam que é necessário que o estudante seja capaz de reconhecer que certas situações estão associadas a quantidades cujos valores estão inter-relacionados e que, nessas situações, a variação de uma quantidade afeta a variação da outra e vice-versa. Os autores apresentam alguns problemas como exemplo do uso das variáveis em uma relação funcional, dos quais apresentaremos um deles:

Exemplo 9: Considere a expressão . Se os valores de variam entre e , quando alcança seu valor máximo? Quando alcança seu valor mínimo? (URSINI et al., 2005, p. 33)

Para os autores é importante que o estudante desenvolva a capacidade de simbolizar uma relação funcional de maneira analítica, estabelecendo uma relação simbólica entre as variáveis relacionadas, independentemente de como se apresente a informação em jogo (verbal, tabela, gráfico).

5. O Modelo 3UV

Ursini *et al.* (2005), ao analisarem esses três diferentes usos da variável na educação básica identificou uma série de aspectos que correspondem a diferentes níveis de abstração relacionados ao uso da variável por estudantes desse nível de escolaridade. Para os autores o objetivo do ensino da álgebra na educação básica deve desenvolver nos estudantes capacidades que os permitam resolver problemas ou exercícios que se relacionam com os diferentes usos da variável.

Segundo Ursini *et al.* (2005), após se trabalhar com os três usos da variável de forma diferenciada, deve ser prevista uma etapa com atividades denominadas integradoras, que ”(...) têm como propósito levar os estudantes a ver a variável como um só conceito que tem diferentes facetas” (p. 59), o que, em última instância, auxiliará os estudantes na compreensão das ideias fundamentais da álgebra.

6. Referências

ALVARENGA, D.; VALE, I. A exploração de problemas de padrão: Um contributo para o desenvolvimento do pensamento algébrico. Quadrante, XV, I, p. 27-55, Portugal, 2007.

BRANCO, N. C. V. O estudo de padrões e regularidades no desenvolvimento do pensamento algébrico. Mestrado em Educação, Área de especialização em Didáctica da Matemática. Faculdade de Ciências – Departamento de Educação. Universidade de Lisboa, 2008.

BRASIL. Base Nacional Curricular: educação infantil e ensino fundamental, versão final, 2018.

BRASIL. Secretária de Educação Básica. Parâmetros Curriculares Nacionais: Ensino Médio: Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias. MEC/SEB, 2000.

CARMO, P. F. Um estudo a respeito da generalização de padrões nos livros didáticos de Matemática do Ensino Fundamental. 107 f. Dissertação de Mestrado em Educação Matemática, PUC-SP, 2014.

FIORENTINI, D.; FERNANDES, F. L. P.; CRISTÓVÃO, E. M. Um estudo das potencialidades pedagógicas das investigações matemáticas no desenvolvimento do pensamento algébrico. In: Seminário Luso-Brasileiro de investigações matemáticas no currículo e na formação de professores, 2005.

PONTE, J. P. Álgebra no currículo escolar. Educação Matemática. In: XIV Encontro de Investigação em Educação Matemática, Caminha, p. 36-42, 2005.

SESSA, C. Iniciación al estúdio didáctico del Álgebra, Orígenes y perspectivas. Formación docente – Matemática. 1ª edição. Libros Del Zorzal, 2005.

USISKIN, Z. Concepções sobre a álgebra da escola media e utilização das variáveis. In: COXFORD, A. F; SHULTE, A. P. As ideias da álgebra. Atual Editora, pp. 9-22, 1995.

URSINI, S.; ESCAREÑO, F.; MONTES, D.; TRIGUEIROS, M. Enseñanza del álgebra elemental: una propuesta alternativa México: Trilhas, 2005.

TECENDO O CONHECIMENTO: EXPLORANDO OS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS DOS POLIEDROS DE PLATÃO CONFECCIONADOS EM CROCHÊ POR UMA ABORDAGEM ETNOMATEMÁTICA

[1]Priscila Aparecida Coutinho
[1]Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sul de Minas Gerais – *Campus* Inconfidentes

O presente trabalho tem como objetivo apresentar uma oficina de ensino-aprendizagem de matemática utilizando-se os poliedros de Platão confeccionados em crochê, um tipo de artesanato produzido somente com o manuseio de uma agulha com gancho na ponta e linha. As peças obtidas por esta técnica são permeadas de conceitos matemáticos, devido seus pontos sobrepostos e agrupados uns sobre os outros, bem como as formas geométricas. Para tal, foi realizada uma pesquisa de revisão bibliográfica embasada em trabalhos sobre Etnomatemática, que tem como fundamentos a valorização das distintas formas de se compreender a matemática de diversas culturas e não somente a acadêmica, neste caso relacionando a cultura dos crocheteiros com as possibilidades de se ensinar matemática enquanto se aprende a fazer crochê. Este estudo pode contribuir com as discussões sobre novas formas de se ensinar matemática.

Palavras-chave: Artesanato. Educação Matemática. Geometria.

Introdução

A matemática é considerada uma das disciplinas mais importantes da grade curricular do sistema de ensino, ainda assim, o desempenho dos discentes nos conteúdos matemáticos vem apresentando baixos índices. Devido a este fato, muitas são as pesquisas realizadas nos últimos anos sobre os motivos desta defasagem na aprendizagem da matemática. Uma das principais causas apresentadas pelos pesquisadores da área, deve-se a maneira que os conteúdos são ensinados, de modo mecânico e descontextualizado, em que o professor apresenta fórmulas de forma pragmática e os alunos reproduzem em exercícios repetitivos, sem reflexão e contextualização com a realidade.

Diante disso, o presente trabalho tem como principal objetivo apresentar uma outra forma de se ensinar matemática, utilizando-se á arte do crochê, um tipo de artesanato confeccionado com uma agulha com gancho na ponta e linha, dando origem a peças variadas. Peças estas que são permeadas de conteúdos matemáticos, devido ao posicionamento e agrupamento dos pontos e as formas geométricas. Com aporte teórico na Etnomatemática, visa-se tronar as aulas mais atrativas e participativas, saindo do modo tradicional de se ensinar matemática.

Referencial teórico

O termo Etnomatemática foi idealizado pelo professor e pesquisador Ubiratan D'Ambrósio, em meados dos anos de 1970, como forma de criticar o modo pragmático com que a matemática vinha sendo ensinada, pelos resquícios que o Movimento da Matemática Moderna havia deixado no sistema de ensino, sem considerar os conhecimentos prévios dos alunos e o contexto cultural em que o discente está inserido. Nesse sentido, D'Ambrósio (2008, p. 8) define a palavra Etnomatemática como

A palavra etnomatemática, como eu a concebo, é 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.*

Diante desta concepção, a utilização do crochê no ensino de matemática é entender e valorizar os conhecimentos matemáticos presentes na cultura do grupo de artesãos do crochê, os crocheteiros, que mesmo na maioria dos casos, detêm estes saberes de maneira inconsciente, pois não aprendem na escola, uma vez que em nossa sociedade, em geral, somente valorizam os conhecimentos acadêmicos, deixando de lado os saberes presentes em demais culturas.

Para Fiorentini (1995, p.25), a Etnomatemática expressa o grande mérito de trazer uma visão antropológica para a Educação Matemática, valorizando os conhecimentos produzidos pelas atividades humanas criados nos contextos socioculturais em que estão inseridos.

> *O grande mérito da Etnomatemática foi trazer uma nova visão de Matemática e de Educação Matemática de feição antropológica, social e política, que passam a ser vistas como atividades humanas determinadas socioculturalmente pelo contexto em que são realizadas. A Matemática, por exemplo, só adquire validade e significação no interior de um grupo cultural – que tanto pode ser uma comunidade indígena, uma classe de alunos ou até uma comunidade científica – onde se encontra presente nas diferentes práticas socioculturais.*

Segundo Meneguetti (2016), a proposta da Etnomatemática favorece a aprendizagem, pois o indivíduo organiza seu processo intelectual, constituindo a concepção do conteúdo por excelência, sem a necessidade de memorização e de muitas explicações técnicas. Compreende-se criticamente novas situações em seu cotidiano que se manifestam ao longo de sua história de vida.

Além das vantagens trazidas pela utilização da proposta pedagógica da Etnomatemática em sala de aula, ainda há de se considerar os benefícios de se ensinar os discentes a confeccionar as peças em crochê, uma vez que a prática de crochetar propicia melhoramentos à saúde mental e física, como, por exemplo: aumento da concentração, promove relaxamento, estímulo ao cérebro, a coordenação motora das mãos e desenvolve a criatividade (CORKHILL, 2017).

A Criação dos Poliedros em Crochê

A ideia inicial dos poliedros de Platão confeccionados em crochê, surgiu em uma das aulas do curso de Pós-graduação em Educação Matemática do IFSULDEMINAS – *Campus* Inconfidentes, na disciplina Matemática do Ensino Médio II, em que a grade curricular é o estudo de geometria. A professora propôs seminários para apresentar áreas e volumes dos poliedros, sendo sorteados entre as duplas qual seriam os temas. Dessa forma, para minha dupla, foi selecionado o tema "Volumes e Áreas do Tetraedro e Octaedro. Naquele momento já pensei em fazer os sólidos de alguma forma diferente, então, como meu trabalho de conclusão de curso trata da matemática presente na arte do crochê, tive a inspiração de confeccioná-los em crochê.

Assim os fiz, utilizando arame em torno dos polígonos, para ficarem mais firmes, costurei os mesmos na forma da planificação de cada um e colei velcro nas partes em que ocorrem os encaixes para que ficassem planificáveis. No dia da apresentação, levei os dois poliedros fechados, no momento em que foi explicar como encontrar as áreas totais dos mesmos e comecei a abri-los, foi possível ver a expressão de surpresa de todos, tanto dos colegas do curso, quanto

da professora. Todos ficaram encantados com ideia e elogiaram muito o meu trabalho com o artesanato. Devido esta reação de todos, confeccionei, então os demais poliedros de Platão, completando a coleção. Assim surgiu a possibilidade de propor está oficina para que fosse realizada durante o VII SHIAM.

Desenvolvimento da Oficina

Para o início da oficina, foi proposto que os participantes confeccionassem o triângulo em crochê, presente na figura 1. Observa-se, dessa forma, o primeiro conteúdo matemático: análise e interpretação de gráficos. Durante a confecção da peça também foi identificada a sequência dos pontos em cada lado do triângulo, formando uma progressão aritmética (P. A.) com razão 8.

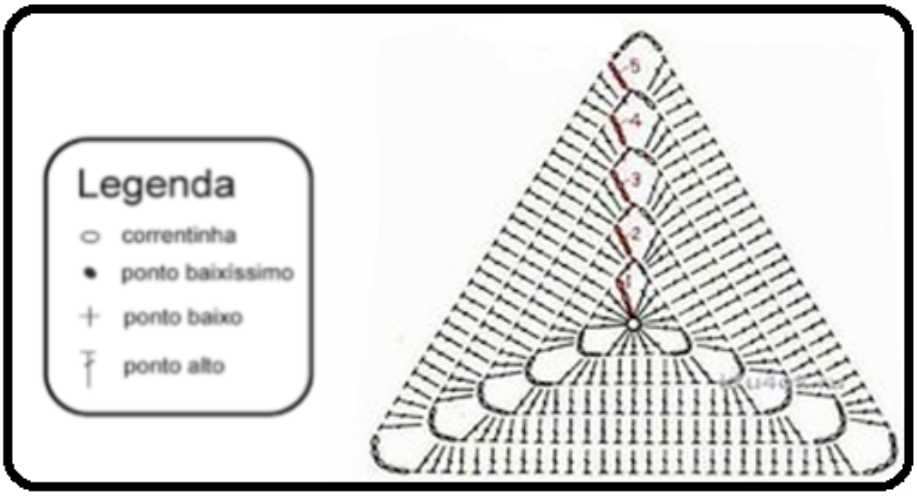


Figura 1: Gráfico do triângulo em crochê
Fonte: <https://br.pinterest.com/pin/419749627764431050/>

Com os triângulos prontos, percebe-se que os agrupamentos e posições dos pontos em crochê, permitem observar que os pontos notáveis do triângulo ficam evidentes. Como se trata de um triângulo equilátero o incentro, ortocentro, baricentro e circuncentro, são coincidentes (Figura 2). Para facilitar a visualização destes conceitos, foi utilizado o *software* dinâmico Geogebra, para marcar os pontos das extremidades da figura e seus respectivos pontos médios.

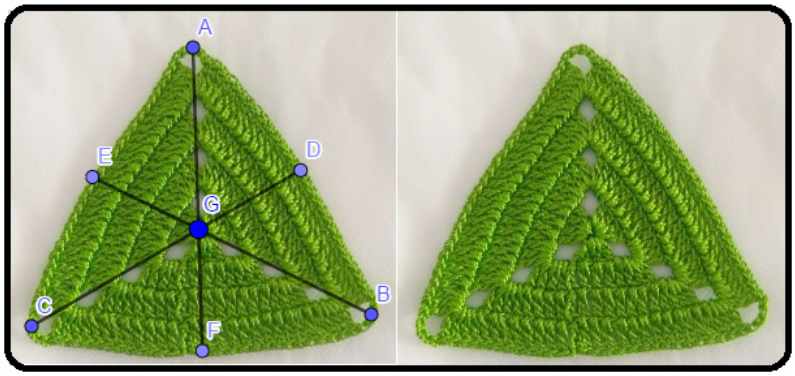


Figura 2: Triângulo confeccionado em crochê
Fonte: Arquivo pessoal

Da mesma forma, foi proposta a observação das propriedades do quadrado e pentágono de crochê. No quadrado observa-se as diagonais, eixo de simetria e centro de simetria, bem como a P.A. de razão 6 nos agrupamentos de pontos dos lados do quadrado, conforme Figura 3.

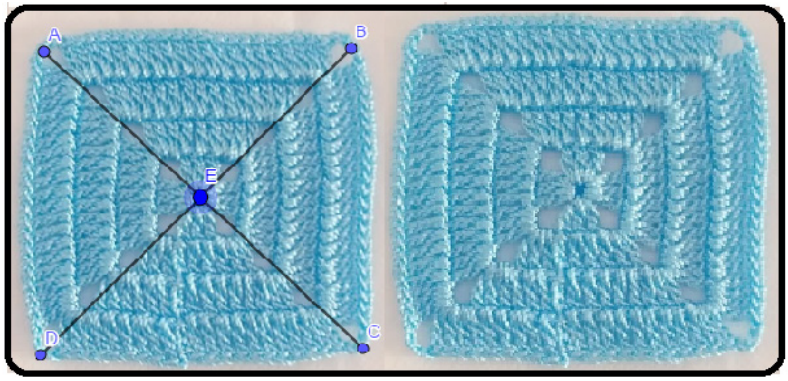


Figura 3: Quadrado confeccionado em crochê
Fonte: Arquivo pessoal

Nos pentágonos ficam evidentes o centro, a divisão em 5 triângulos congruentes, que permitem o cálculo da área do polígono em questão, também o ângulo central que permite o estudo dos ângulos internos e externos da figura (Figura 4).

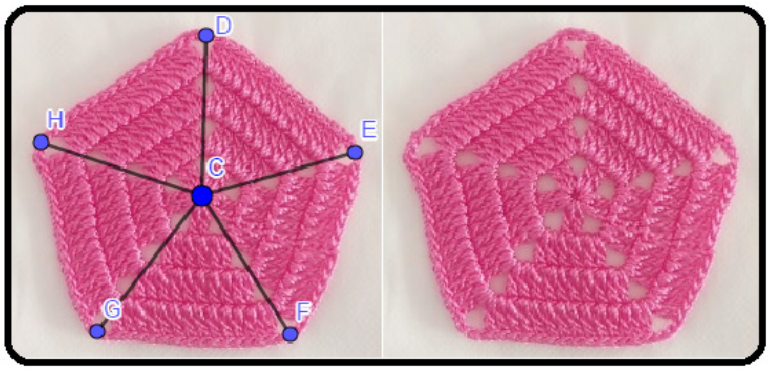


Figura 4: Pentágono confeccionado em crochê
Fonte: arquivo pessoal

Os 3 polígonos, acima descritos, foram escolhidos pois são os mesmos que formam os poliedros de Platão, conforme figura 5.Após a análise das figuras, foi proposta a manipulação dos poliedros de Platão confeccionados em crochê (Figura 5), observando-se as propriedades dos mesmos, os vértices, faces, arestas e também as diagonais, utilizando-se palitos de madeira posicionados adequadamente ligando um vértice a outro de cada poliedro.

Figura 5: Os poliedros de Platão confeccionados em crochê
Fonte: Arquivo pessoal

Em seguida os poliedros foram planificados, conforme Figura 6, e sugerida a observação das áreas totais de cada um, explorando-se as propriedades evidenciadas pelos pontos do crochê.

Neste momento os participantes da oficina também ficaram muito surpresos pela forma de confecção dos poliedros, pois até o momento eles pensaram que as peças fossem fixas, que não planificassem. Diante das reações, e os comentários ao final da oficina, pode-se perceber que todos gostaram muito do trabalho e que os poliedros têm um grande potencial para serem utilizados em sala de aula para facilitar o ensino-aprendizagem de matemática.

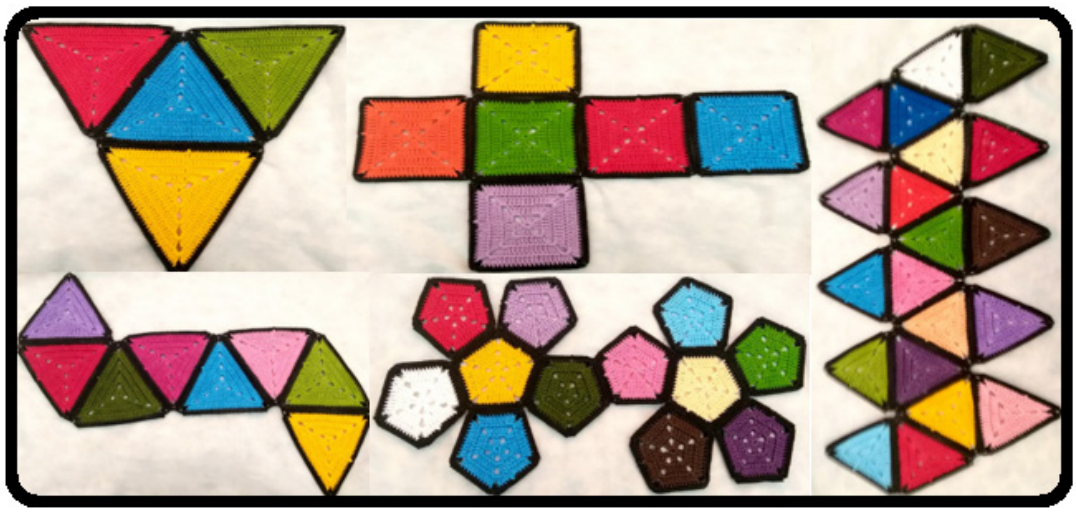


Figura 6: Planificação dos poliedros de Platão confeccionados em crochê
Fonte: Arquivo pessoal

Considerações finais

Tendo em vista os aspectos apresentados, percebe-se que os poliedros de Platão confeccionados em crochê podem ser um excelente material pedagógico a ser utilizado para o ensino-aprendizagem de matemática. Ainda que não tenham sido utilizados em sala de aula, que será a sequência desta pesquisa, pelas reações dos professores que participaram da oficina e da aula da pós-graduação, entende-se que têm o potencial de proporcionar aulas mais atrativas e dinâmicas e que assegure o efetivo aprendizado dos conteúdos.

Além disso, vale a pena ressaltar a importância da valorização de outras culturas, outras formas de conhecimento matemático, não somente a matemática acadêmica. Salientando-se também as contribuições que este tipo de pesquisa pode apresentar, para que novas formas de ensino sejam buscadas pelos professores e que se concretizem melhorias no ensino de matemática, principalmente no que se refere a geometria.

Referências

CORKHILL, Betsan. Terapia do Croché: 20 projetos de mindfulness, relaxamento e revitalização. São Paulo: Nascente, 2017. 144 p.

D'AMBRÓSIO, Ubiratan. O Programa Etnomatemática: uma sintese. **Acta Scientiae**, Canoas, v. 10, n. 1, p.7-16, jan./jun. 2008.

FIORENTINI, Dario. Alguns modos de ver e conceber o ensino de matemática no Brasil. Zetetiké, Campinas (SP), v. 3, n. 4, p. 16-38,1995.

MENEGHETTI, Renata Cristina Geromel. Ações Pedagógicas em Educação Matemática no Fortalecimento dos Princípios da Economia Solidária. **Olhares**, Guarulhos, v. 4, n. 2, p.145-164, nov. 2016.

A GEOMETRIA DO TEAR CIRCULAR: O MUNDO HIPPIE DO CÍRCULO E DA CIRCUNFERÊNCIA.

Vanessa de Souza Barbosa[1]

O roteiro desse trabalho tem por finalidade refletir sobre a inclusão e a capacidade de aceitação das diversidades de cada indivíduo, na sociedade e na escola. Um dos principais desafios é relatar uma matemática inclusiva para todos, apresentando a oficina do tear circular como uma sugestão auxiliadora, eliminando barreiras, dentre outras, que dificultam ou impedem o conhecimento e a aprendizagem de todos na escola, principalmente em Geometria. A oficina do Tear Circular vem introduzir sobre os elementos da Circunferência e do Círculo, em uma linguagem artesanal vamos tecendo os conceitos a alinhando a prática, permitindo-se prosear desde história dos teares para as mais amplas abordagens dos conceitos geométricos desses elementos, conforme desenvolvemos o ato de tear dentro do molde proposto estamos em um processo de estabelecer conexões com a aprendizagem e seus significados, resultando no produto final da construção em pulseiras trançadas.

Palavras-chave: Geometria. Tear Circular. Materiais Manipulativos. Oficinas de Aprendizagem.

1. Introdução

O propósito em apresentar este minicurso é sugerir as oficinas matemáticas como novas alternativas de contribuir, suprir as especificidades de um trabalho articulado e bem estruturado, fornecendo uma alternativa que gere aos participantes uma aprendizagem significativa e inclusiva da matemática para todos. Assim seremos uma corrente de multiplicadores de ações e informações essenciais para o desenvolvimento sustentável de ensinar uma matemática envolvente.

Pensada dessa forma, as Oficinas Matemáticas torna-se uma ampliação do conhecimento fazendo a manutenção dos saberes em todos os participantes, sendo interligados à finalidade de um objetivo comum e coletivo, compreende por essa ação uma prática formativa, que subsidia e transforma a atuação de todos os profissionais envolvidos, o que implica além do desenvolvimento sistemático e cuidadoso de seu próprio trabalho, uma atuação reflexiva e consistente.

Nesse sentido, propõe-se uma ação pedagógica dentro da oficina, articulando os saberes matemáticos conforme cada etapa da construção, utilizando como ferramenta materiais recicláveis, de papelaria, sustentáveis e alternativos auxiliando a efetivação da estruturação dos saberes.

As Oficinas serão abordadas em uma proposta de trabalhos alternativos para ensinar determinado conteúdo matemático, assim vamos tecendo; explorando, investigando e experimentando.

Um dos desafios no ensino e aprendizagem dos conteúdos geométricos diz respeito à forma metodológica utilizada nas salas de aulas. Em sua grande parte, os conteúdos são desconexos da realidade do aluno e em nada relacionados com a solução de problemas cotidianos, por isso não compreendem sua importância e sua aplicação no mundo. De acordo com as Diretrizes

1 Psicopedagoga e Professora de Matemática da rede pública de ensino e participante do Mestrado Profissional em Educação Escolar da Universidade de Campinas (UNICAMP).

Curriculares,

> *(...) almeja-se um ensino que possibilite ao estudante análises, discussões, conjecturas, apropriação de conceitos e formulação de ideias. Aprende-se Matemática não somente por sua beleza ou pela consistência de suas teorias, mas, para que, a partir dela, o homem amplie seu conhecimento e, por conseguinte, contribua para o desenvolvimento da sociedade. (PARANÁ, 2008) O ensino dos conceitos matemáticos, geralmente, apoia-se apenas em aulas teóricas e, nas palavras de Garnica e Bicudo (2001), "há que criar novas práticas no decorrer do tempo e evoluir objetivamente na direção do conhecimento construtivo. " (RESENDE, MESQUITA, 2013)*

Infelizmente, o que ainda podemos constatar nas aulas de matemática é que os alunos decoram fórmulas e repetem procedimentos de desenvolvimentos de cálculos sem nenhuma compreensão do que estão fazendo nem o porquê da sua utilização.

> *Nas palavras de Santos e Belline, Para os alunos, a principal razão do insucesso na disciplina de Matemática resulta desta ser extremamente difícil de compreender. No seu entender, os professores não a explicam muito bem nem a tornam interessante. Não percebem para que serve nem porque são obrigados a estudá-la. Alguns alunos interiorizam mesmo desde cedo uma autoimagem de incapacidade em relação à disciplina. Dum modo geral, culpam-se a si próprios, aos professores, ou às características específicas da Matemática (SANTOS E BELLINE, 2013, apud PONTE, 1994).*

É uma tendência importante nas aulas de geometria por ser um agente de motivação e de desenvolvimento intelectual. Segundo Trindade, citado por Resende e Mesquita (2013), "uma investigação proporciona ao aluno o confronto com questões as quais não sabe responder de imediato, quando é levado a pensar produtivamente, refletindo sobre essas questões na busca da solução."

Ponte, Brocardo e Oliveira (2003), afirmam que o aluno aprende quando mobiliza todos os seus recursos cognitivos mais efetivamente, tendo como motivação atingir um objetivo. Assim, ao investigar, o aluno terá que se envolver realmente na atividade proposta. Deverá prestar atenção aos detalhes que se apresentem, interpretando esses dados para desenvolver os procedimentos da sua resolução.

A prática docente investigativa envolve em caminhos que transforma as ações em sala de aula, se faz necessário, mas que deduções do pensamento lógico e racional, a intuição, a sensibilidade e as emoções se constroem quando podemos experimentar, portanto as experimentações no ensino da matemática constroem novas possibilidades de reflexões sendo aluno o protagonista da construção.

2. Metodologia

Brevemente vamos prosear sobre a didática e exposição teórica sobre o uso de atividades alternativas para o ensino de matemática. Vamos entregar a todos os participantes os materiais para realização da oficina do tear circular, este minicurso tem como objetivo abordar os elementos da circunferência e do círculo, utilizando materiais sustentáveis que serão disponibilizados para a construção da proposta. Ao final da atividade de investigação, será aberto um momento de discussão e avaliação coletiva sobre os limites e as possibilidades da oficina, e quais novas adaptações possíveis para a matemática.

A informação, o conhecimento e o saber são elementos essenciais na construção do sujeito, como salienta (Charlot. 2000, p.72) a reflexão envolve em uma sociologia do sujeito, a

questão do saber com a necessidade de aprender, produzir e compreender-se como ser ativo da própria ação, da própria natureza social e singular.

MINICURSO TEAR CIRCULAR

Duração: 02h30min
Infraestrutura: Sala convencional de aula
Total de participantes (Sugestão 30 pessoas)
Material utilizado: papelão ou EVA 4mm, Barbantes, Lã, Fitas de cetim 7mm, compasso, régua e tesoura (todo o material para a elaboração do Minicurso será oferecido pela autora)
A presente proposta desenvolver-se-á levando em consideração as seguintes etapas:

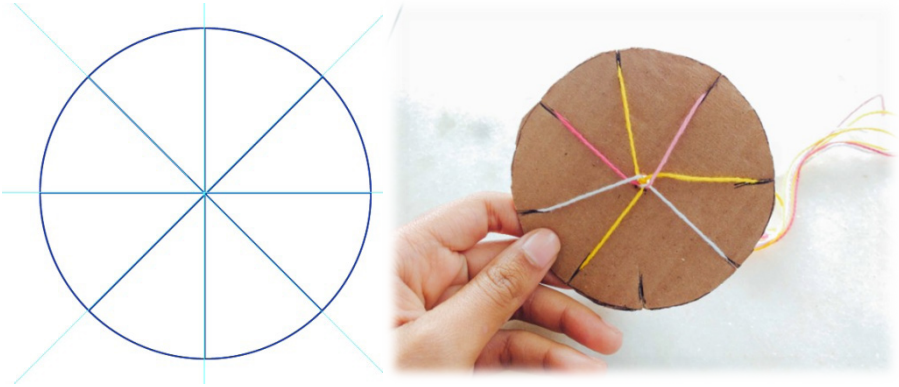
Quadra 01 – Organização da Oficina do tear circular

Momentos	Descrição
1º	Apresentação em slide referente à proposta teórica e didática
2º	Distribuir o Material / Iniciar a Construção do Tear
3º	Abordar e aprofundar os conceitos/ Discutir sobre os resultados e novas adaptações.

2.1 Aplicando a Oficina do Tear Circular

Vamos proseando sobre a história dos teares circulares, juntamente com os slides que introduziram a discursão dos elementos da circunferência e do círculo, conforme avançamos o assunto será direcionado aos participantes todo material para construção do tear circular, em posse dos barbantes, moldes de papelão ou de Eva espessura 4mm, compasso e régua, a geometria entra em ação.

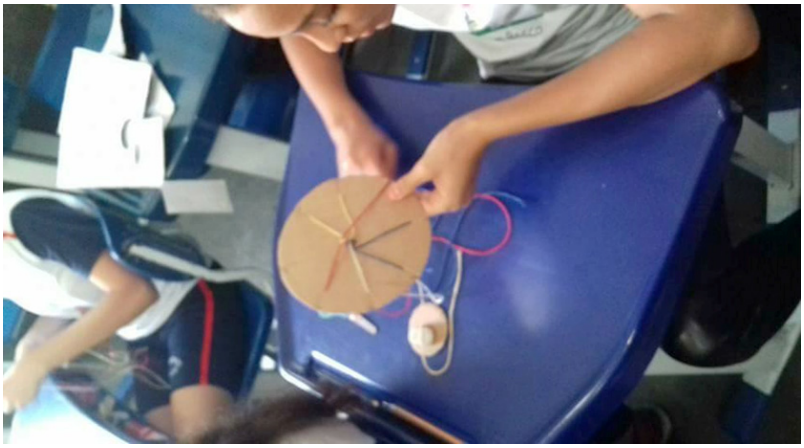
1º passo: Traçar a circunferência no molde e dividi-la em oito partes iguais, podendo ser numerada de 1 a 8, de acordo com a faixa etária escolar, recorte o contorno.



Arquivo Pessoal _ Vanessa Barbosa – Molde para o tear de Papelão e barbantes

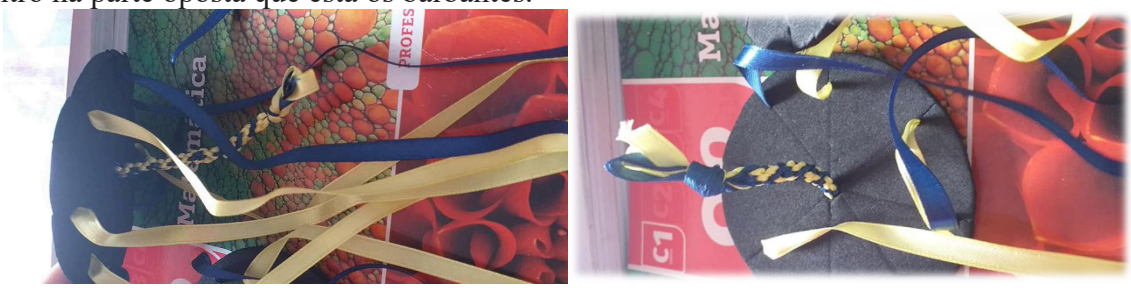
2º passo: Separamos os barbantes (coloridos ou não), três pedaços de barbantes entorno de 120 cm e um pedaço de barbante de 0,60 cm, faça um corte de ½ cm na extremidade da marcação do círculo.

3º passo: Junte os três pedaços de barbante 120 cm dobre ao ponto médio acrescente ao lado o outro pedaço de 0,60 cm realize um nó, fure o centro com uma caneta ou lápis passe o nó no centro, distribua os barbantes se colorido às cores iguais uma de frente para outra formando diâmetro, somente uma das cores ficará como raio, em destaque somente um espaço da divisão estará sem barbante conforme a ilustração.



Arquivo pessoal_ Autora Vanessa
"Alunos do 7º ano realizando o oficina do tear circular"

4º passo: Após a distribuição dos barbantes no molde, coloque o dedo no espaço que não tem nenhum barbante e em sentido horário faça a contagem consecutiva de 1 ao 3, no terceiro barbante retire e coloque onde está vazio, repita o processo até que que a pulseira comece a formar, conforme os participantes da oficina estão tecendo a trama a pulseira trançada surgir pelo centro na parte oposta que esta os barbantes.



Arquivo Pessoal _ autora _ Molde de Eva Pulseira sendo trançada.

O ato de tecer é muito antigo, estima que o tear tenha sido inventado a mais de 6.000 anos, pois o homem começou a utilizar o conhecimento com a cestaria, utilizando fibras flexíveis como algodão, linho e lã, para começar a desenvolver vestimentas. Assim o homem, esticando estes fios, amarrados entre uma árvore e o próprio corpo, alternando a trama, improvisou o tear.

E até acontecer à Revolução Industrial, a forma de tecer era manual, a partir do século XVIII, o curso da área Têxtil começou mudar. Pois a Revolução buscava alterar a forma da força humana, animal e natural pela força mecânica. E de fundamental relevância que o estudo da geometria esteja atrelado à história da antiguidade assim os envolvidos na oficina encontre a verdadeiro sentido e importância da matemática, que ela está em tudo e em toda parte que nos rodea.

Nessa metodologia, é fundamental a criatividade, a sensibilidade, a amorosidade, a alegria, o envolvimento do mediador. Na oficina pedagógica, educadores e educandos são co-criadores na produção do conhecimento. Aprender é uma aventura criadora, algo, por isso mesmo, muito mais rico do que meramente repetir a lição dada. Aprender para nós é construir, reconstruir, constatar para mudar, o que não se faz sem abertura ao risco e à aventura do espírito (Freire, 1998, p.77).

Para uma compreensão do conceito de Oficinas de Matemática é importante salientar o que são as Oficinas Pedagógicas, estas, segundo (OMISTE; LÓPEZ; RAMÍREZ, 2000), são ambientes de reflexão e ação nos quais se pretende superar a separação existente entre a teoria e a prática, o conhecimento e o trabalho, a educação e a vida. Portanto as Oficinas Pedagógicas

podem ser caracterizadas como espaços de produção e construção de conhecimento que aliam teoria e prática, promovem e exercitam a criatividade e a solidariedade, estimulam o compartilhamento e a aplicação do conhecimento na transformação, para melhor, da realidade.

As oficinas pedagógicas constituem uma estratégia metodológica baseada na articulação teoria-prática, que utiliza depoimentos e histórias de vida, emprega diferentes linguagens, promove o diálogo entre diversos saberes e conhecimentos, usa técnicas participativas e favorece a construção coletiva (CANDAU, 1995, p.117-118).

3. Considerações

O minicurso pretende estabelecer conexões com conceitos do ensino da matemática, propiciando a inclusão de oficinas matemática que transforme espaços de sala de aula, sendo uma contribuição ativa para novas práticas docentes dentro das escolas de educação básica. Quais mudanças se fazem necessárias para a aceitação das maneiras alternativas e das possibilidades de aprendizagem nesse novo momento da educação matemática.

Assim, a oficina do tear circular vem propor uma abordagem dos elementos da circunferência e do círculo, a diferenciação entre o círculo e a circunferência, através da oficina de experimentação geraram uma forma interativa de aplicação, construção, ações sistêmicas, manuais e alternativas de ensinar e aprender matemática em outra perspectiva.

Porém, é inaceitável que em tempos atuais algumas pessoas considerem as "atividades alternativas" como simples brincadeira, pois elas também precisam ser planejadas, ter uma organização do tempo, envolver busca de recursos, de pesquisa e levam a construção do conhecimento e podem gerar aprendizagem tanto do aluno quanto do docente. Nesse processo é possível vivenciar conhecimentos matemáticos e propor ações para que possamos interagir no meio em que estamos inseridos, onde temos a possibilidade de investigar, modelar, experimentar e sentir concretamente essa fascinante ciência.

A prática docente não está separada das emoções, vivência, cultura e concepções do professor. Talvez seja isso que impulsione o "querer fazer algo diferente" que venha subverter um contexto escolar pré-determinado, principalmente em disciplinas como a Matemática. Foi assim que esse trabalho se consolidou, tentando fazer com que os conteúdos matemáticos se tornem mais atraentes, não somente para o aprendiz, mas também para aqueles que buscam um novo sentido para ensinar matemática. Assim, (re) inventar seria a palavra mais apropriada para dizer: somos (re)inventores da nossa própria prática docente.

4. Referências

ARAÚJO, LUCIENE LIGER DO NASCIMENTO. Oficinas de matemática experimental: uma história de TV. Ilhéus, BA: UESC, 2017. 51f.

BARBOSA, VANESSA SOUZA e outros. A pesquisa da prática docente na formação continuada de professores: os caminhos de uma experiência. Mais Editora. 2016.

BIEMBENGUT, Maria Sallet; HEIN, Nelson. Modelagem Matemática no Ensino. São Paulo: Editora Contexto, 2005. 127 páginas.

CANDAU, M.V. et al. Oficinas pedagógicas de direitos humanos. Petrópolis, RJ: Vozes, 1995. Disponível em < http://portal.inep.gov.br/web/guest/inicio > acessado em 15 de julho de 2016.

ELLIOT, John. Recolocando a pesquisa-ação em seu lugar original e próprio. In: GERALDI, Corinta; FORENTINI, Dario; PEREIRA, Elisabete (orgs.). Cartografia do trabalho docente:

professor(a) – pesquisador (a). Campinas: Mercado das Letras, 1998.

FREIRE, PAULO. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática. São Paulo: Paz e Terra, 1996, p.47.

FREIRE, PAULO. Pedagogia da autonomia: saberes necessários à prática. São Paulo: Paz e Terra, 1998, p.127.

FIORENTINI, D., MIORIM, M. A. Uma Reflexão sobre o Uso de Materiais Concretos e Jogos no Ensino da Matemática. Boletim SBEM-SP. São Paulo, ano 4, n.7, p. 5-10, jul./ago. 1990.

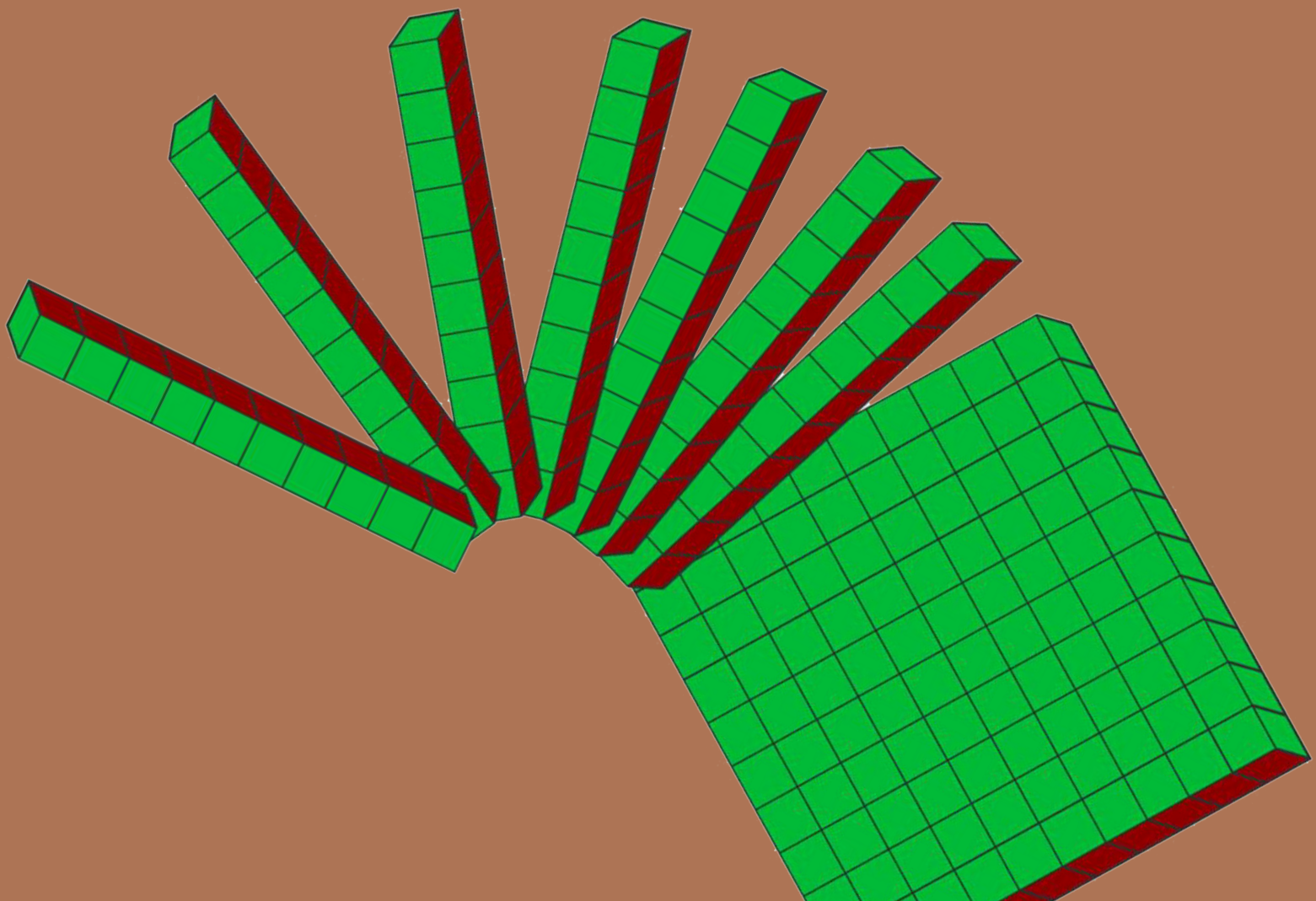
PONTE, J. P. O Ensino da Matemática na Sociedade da Informação. Educação Matemática (APM), n. 45, 1997, p.1-2.

OMISTE, A. Saavedra; LÓPEZ, Maria Del C.; RAMIREZ, J. Formação de grupos populares: uma proposta educativa. In CANDAU, Vera Maria; SACAVINO, Susana (Org.) Educar em direitos humanos: construir democracia. Rio de Janeiro : DP&A, 2000.

SILVA, Veleida Anahi da. Relação com o saber na aprendizagem matemática: uma contribuição para a reflexão didática sobre as práticas educativas. Rev. Bras. Educ., Rio de Janeiro, v. 13, n. 37, p. 150-161, Apr. 2008. Available from <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S141324782008000100013&lng=en&nrm=iso>. access on 11 Dec. 2018. http://dx.doi.org/10.1590/S1413-24782008000100013.

PÔSTER

EIXO TEMÁTICO 1: HISTÓRIAS DE AULAS DE MATEMÁTICA



CONEXÕES POSSÍVEIS ENTRE GEOMETRIA E ALFABETIZAÇÃO DE ADULTOS ATRAVÉS DE GÊNEROS TEXTUAIS

Maria Jucileide de Jesus Sousa - Professora de Educação Básica – Mauá - SP
EMEJA Clarice Lispector
Angelica Josete Bergamim- Coordenadora Pedagógica – Educação Básica

Introdução:

A busca por atender de forma eficaz uma turma de jovens e adultos, com idades variadas entre 15 e 76 anos de uma sala multisseriada, do 1º ao 5º ano, causou inquietação por parte dos envolvidos no processo de ensino e aprendizagem. Foi utilizando planos de trabalho e sequências didáticas, com o objetivo de que os alunos avançassem no conhecimento de leitura e escrita de forma interdisciplinar que os gêneros textuais foram incluídos nas atividades de matemática.

Desenvolvimento:

O trabalho iniciou identificando os conhecimentos prévios dos alunos sobre os gêneros textuais. Foram elaboradas listas de compras e a partir delas, estudo de gráficos, textos informativos, a relação entre os sólidos geométricos e o formato das embalagens, planificação e contorno. Simular uma situação de compra por meio de um mercadinho possibilitou a leitura, comparação dos preços, o uso da calculadora, jogos e situações-problema. Como afirma Bakhtin (1997, p. 290) "Todas as esferas da atividade humana, por mais variadas que sejam, estão sempre relacionadas com a utilização da língua", ou seja, os gêneros textuais estão presentes no dia a dia e são utilizados mesmo que de forma inconsciente.

Considerações finais:

Utilizar os gêneros de forma interdisciplinar possibilitou aos estudantes a oportunidade de ler sem saber ler, Como propõe os Parâmetro Curriculares Nacionais (1997) "É importante que os indivíduos se apropriem dos conteúdos transformando-os em conhecimento próprio, por meio da ação sobre eles"observando que a matemática está presente em várias situações. Para tanto, os alunos foram provocados a exercer o papel de protagonistas no processo de ensino-aprendizagem.

Referências:

BAKHTIN, Mikhail. Estética da criação verbal. **Os gêneros do discurso.** 2ª ed. São Paulo: Martins Fontes, 1997.

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. **Parâmetros Curriculares Nacionais** : matemática / Secretaria de Educação Fundamental. – Brasília : MEC/SEF, 1997.

AS CRIANÇAS QUE CONTAVAM: O LÚDICO NO ENSINO DE MATEMÁTICA

[1]Renata Paiva Gonçalves, [1]Ana Carolina Serafim, [1]Janaína Conceição Silva, [1] Thatiane Santos Ruas
[1]Universidade do Estado de Minas Gerais – campus Ibirité

O lúdico presente na sala de aula e sua exploração com intencionalidade pedagógica pelo/a professor/a possibilitam uma contribuição significativa para o processo de ensino- aprendizagem. “Na verdade, por trás de cada material, se esconde uma visão de educação, de matemática, do homem e de mundo; ou seja, existe, subjacente ao material, uma proposta pedagógica que o justifica.” (MIORIM; FIORENTINI, 1990, p. 5). Além disso, o processo de conhecimento deve ser construído de forma que “seja possível ao aluno estabelecer um sistema de relações entre a prática vivenciada e a construção e estruturação do vivido, produzindo conhecimento”. (GRANDO, 2000, p. 13). Considerando o exposto, o objetivo central deste trabalho é apresentar o desenvolvimento de uma oficina com alunos/as de 4° e 5° anos de uma escola estadual no município de Ibirité, Minas Gerais. A referida oficina foi planejada pelos/as estudantes do curso de Pedagogia participantes do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência (PIBID), subprojeto de Matemática, da Universidade do Estado de Minas Gerais, Unidade Ibirité, com orientação de docentes da universidade e da professora da escola participantes do programa. A oficina foi baseada no livro “A Menina que Contava” do autor Fábio Monteiro e contou com quatro momentos: a) a contação da história, com auxílio de uma caixa surpresa; b) a contagem de objetos da própria sala de aula e registro no tablet construído com papelão e tampinha de caixas de leite; c) uso de relógio e d) medida da altura com ordenação crescente das crianças. Todas as atividades foram mediadas pelos/as estudantes do curso de Pedagogia e as crianças demonstraram muito interesse na realização da atividade, evidenciando que o uso de recursos lúdicos auxilia na construção do conhecimento numérico e das relações matemáticas.

Referências

GRANDO, R.C. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

MIORIM, M. A.; FIORENTINI, D. Uma reflexão sobre o uso de materiais concretos e jogos no Ensino da Matemática. **Boletim da SBEM-SP,** São Paulo, v. 4, n. 7, p. 5-10, 1990.

MONTEIRO, F. **A menina que contava.** São Paulo: Paulinas, 2013.

O USO DA MODELAGEM NUMA AULA DE MATEMÁTICA

[1]Veronice Meira da Silva, [2]Claudinei de Camargo Sant'Ana
[1]Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB

Este texto configura o relato de uma atividade realizada numa turma de Ensino Fundamental 2, durante uma aula de Matemática, numa escola pública de Vitória da Conquista, na Bahia. Tendo como objetivo, mostrar aos alunos uma forma de aplicação da Matemática em nosso cotidiano, levando-os a vivenciarem Matemática na prática.

Palavras- chaves: Modelagem. Matemática. Ingestão de calorias.

Introdução

A compreensão geral a respeito de Modelagem Matemática "… é de que se trata de aplicar matemática para resolver problemas oriundos de outras áreas do conhecimento. Porém, existem diferentes maneiras de entender uma atividade de Modelagem" (BARBOSA, 2003, p. 1), sendo assim, compreendemos que esta atividade caracteriza-se como uma atividade de Modelagem Matemática, pois esteve pautada no uso das operações aritméticas para resolver questões relacionadas a um tema presente no nosso dia a dia: a ingestão diária de calorias.

A atividade consistiu em: uma conversa informal sobre alimentação, focando no valor calórico; entrega de materiais para os alunos (tabela impressa com diversos tipos de alimentos constando a quantidade de calorias de cada um e tabela da quantidade de calorias que cada pessoa necessita por dia, levando em conta a idade, o peso e a altura, de acordo com recomendações da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária); logo após, solicitamos aos alunos que elaborassem uma lista dos alimentos consumidos no dia anterior e calculassem a quantidade de calorias que ingeriram, de acordo com as tabelas que tinham em mãos e que fizessem por escrito, uma comparação entre a quantidade de calorias que consumiram e a quantidade que a ANVISA recomenda. Por último, pedimos que socializassem com os colegas, o que aprenderam com essa aula.

Conclusão

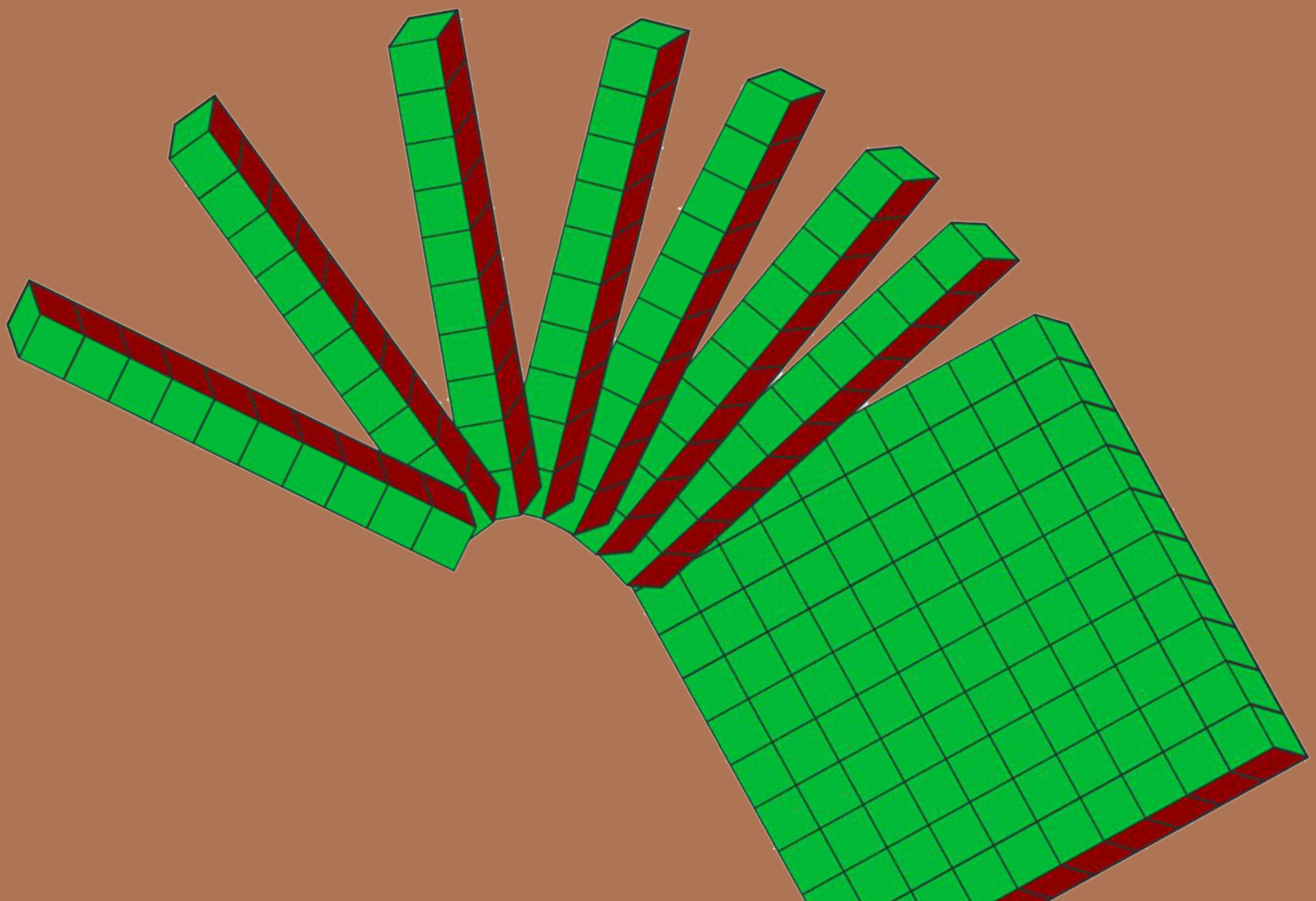
A maioria dos alunos demonstrou interesse pela atividade e a realizou. Alguns relataram que nunca tinham se atentado para essa questão das calorias dos alimentos que ingerem e revelaram curiosidade pelo assunto. No geral, os objetivos foram alcançados.

Referência

BARBOSA, Jonei Cerqueira. Modelagem Matemática e a Perspectiva Sócio-crítica. In: Seminário Internacional de Pesquisa em Educação Matemática, 2., 2003, Santos. Anais... São Paulo: SBEM, 2003. 1 CD-ROM.

PÔSTER

EIXO TEMÁTICO 2: INVESTIGAÇÕES DE AULAS DE MATEMÁTICA



A GEOMETRIA DO CROCHÊ

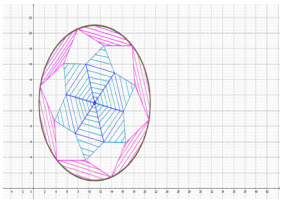
Angélica Leticia Félix
IFSULDEMINAS - Campus Inconfidentes

Palavras-chave: Geometria. Conhecimento Matemático. Crochê.

Introdução

Foi a partir da geometria que se deu as primeiras evoluções da matemática. Segundo (VERONA & LOPES, pag.02) "Os profissionais da educação, entendem que a Geometria é uma parte importante na vida cotidiana dos alunos e que praticamente todas as ocupações usam seus princípios de uma forma ou de outra.", diante disso notamos o quanto se faz necessário buscar novas formas de estimular os estudantes no ensino de geometria. D´Ambrosio (2009, p.114) nos trás que, "O aluno tem suas raízes culturais, parte de sua identidade, e, no processo, elas são eliminadas".

Pois é natural que cada indivíduo ao longo de sua vida organize seus conhecimentos de forma apropriada, pois as ideias juntamente com seu processo de aprendizado matemático são diferentes da forma que são abordadas nas escolas. O presente trabalho busca analisar e apontar aspectos geométricos por meio de peças em crochê fabricadas pelas crocheteiras de Inconfidentes-MG, valorizando conhecimentos que não são oriundos das escolas para que assim o aluno se veja incluso no contexto matemático, e o ensino de geometria se torne interessante.



Agradecimentos: Agradeço comissão organizadora do evento VII SHIAM pela oportunidade de apresentar o trabalho.

Referências

D'AMBROSIO, Ubiratan. Educação Matemática: Da Teoria à Prática. 17.ed. Campinas, SP: Papirus, 2009.

GeoGebra (software livre) disponível em: <https://www.geogebra.org/>.

VERONA, Viviane Aparecida; LOPES, Maria Regina Macieira. Aplicação da Geometria Espacial em Ambientes Diversos. Disponível em: http://www.diaadiaeducacao.pr.gov.br/portals/pde/arquivos/2455-8.pdf . Acesso em: 28 jan. 2019.

RELATO DE UMA EXPERIÊNCIA SOBRE INVESTIGAÇÃO MATEMÁTICA DE MATRIZES UTILIZANDO O APLICATIVO DO GEOGEBRA

Dênis Emanuel da Costa Vargas
Instituto Federal de Minas Gerais – campus Bambuí

Este trabalho tem por objetivo apresentar um relato de experiência de investigação matemática envolvendo conceitos sobre matrizes, suas operações e propriedades utilizando o aplicativo do GeoGebra para smartphones. Os episódios envolveram estudantes do campus Bambuí do Instituto Federal de Minas Gerais e destacou-se aqui como eles lidaram com as situações em que eles se depararam e suas atitudes frente a elas. Observou-se nessa experiência que a investigação matemática com o GeoGebra contribuiu para que os alunos se apropriassem de conceitos matemáticos sobre matrizes. Além disso, a popularização dos smartphones permitiu que essas atividades pudessem ser realizadas na própria sala de aula.

Palavras-chave: Investigação Matemática. Operações com Matrizes. GeoGebra.

Introdução

Esse relato de experiência apresenta como os estudantes lidaram com episódios de investigação matemática envolvendo conceitos sobre matrizes, suas operações e propriedades, utilizando o aplicativo do GeoGebra para smartphones. Eles ocorreram em uma turma do 2º ano do ensino médio do campus Bambuí do Instituto Federal de Minas Gerais no 1º semestre de 2019. Os episódios foram inspirados na quadra proposta por Vaz (2012) denominada Investigação Matemática com o GeoGebra, onde o autor propõe um processo ocorrendo em quatro etapas: experimentação, criação de conjecturas, formalização e generalização. As aulas foram conduzidas sempre da seguinte forma: o professor apresentava uma afirmação que eles deveriam experimentar, conjecturar, demonstrar e generalizar. Um exemplo foi a propriedade "a transposta da soma de duas matrizes é a soma das matrizes transpostas". Após a orientação do professor de como operar com matrizes no aplicativo do GeoGebra, foi solicitado aos estudantes que experimentassem a referida propriedade a partir de exemplos que eles mesmos criaram. Eles, percebendo que a fase da experimentação conduzia para a veracidade da propriedade, criaram a conjectura que foi demonstrada e generalizada para todas as dimensões de matrizes, juntamente com o auxílio do professor. Algumas vezes foram propostas pelo professor propriedades que deveriam ser refutadas, como por exemplo a comutatividade do produto entre duas matrizes, as quais eles apresentavam contraexemplos criados e experimentados por eles no aplicativo. As aulas com Investigação Matemática com o GeoGebra se mostraram importantes para o convencimento e compreensão das ideias matemáticas discutidas. Os resultados observados nessa experiência indicam que a atividade contribuiu para que os alunos se apropriassem de conceitos matemáticos sobre matrizes. A popularização dos smartphones permitiu que elas pudessem ser realizadas na própria sala de aula, evitando a necessidade de deslocamento para um laboratório de informática.

Referências

VAZ, D. A. F. **Experimentando, Conjecturando, Formalizando e Generalizando: Articulando Investigação Matemática com o GeoGebra**. Revista Educativa. 15(1). pp. 39-51. 2012.

DETERMINADO OU ALEATÓRIO: UM PROJETO SOBRE PROBABILIDADE NO ENSINO FUNDAMENTAL

[1]Heron Miguez Gonzalez Gomes, [1]Ananda de Oliveira Varlesse, [1]Antonio Carlos de Souza
[1]Universidade Estadual Paulista (UNESP) - Campus de Guaratinguetá

A compreensão de Probabilidade como uma medida de incerteza é considerada por Lopes (2003) como algo de grande importância, uma vez que possibilita o entendimento possível quanto à ocorrência de um evento e, também, uma melhor aproximação ao se fazer estimativas sobre as chances de ocorrência deste evento. Diante disso, o presente trabalho tem por objetivo apresentar um projeto desenvolvido com a participação de dois alunos, licenciandos em Matemática e bolsistas do Programa Núcleos de Ensino da Unesp, de vinte e três alunos, matriculados no sexto e sétimo anos da Escola Estadual Joaquim Vilela de Oliveira Marcondes, situada na cidade de Guaratinguetá-SP, e de um professor da universidade, coordenador do projeto. As atividades do projeto foram desenvolvidas em oito encontros quinzenais, entre os alunos bolsistas e o coordenador na universidade, visando a realização dos estudos sobre probabilidade, bem como a elaboração e as respectivas análises das atividades propostas na escola. Também quinzenalmente na escola, em horário adverso ao de aulas dos alunos participantes, foram realizados 7 encontros para o desenvolvimento das atividades. Os encontros realizados na universidade e na escola foram intercalados, buscando garantir que pelo menos dois encontros mensais acontecesse em cada um dos referidos locais. Os resultados obtidos se mostraram satisfatórios considerando a compreensão dos alunos sobre as noções de probabilidade, e da boa participação dos nas atividades desenvolvidas, além disso, tratou-se de uma experiência muito importante para a formação dos licenciandos, tendo em vista a elaboração de atividades diferenciadas, a prática na aplicação delas e ainda toda a reflexão e pesquisa envolvidas nesse processo.

Agradecimentos: Pró-reitoria de Graduação (PROGRAD) da Unesp; à Escola Estadual Joaquim Vilela de Oliveira Marcondes

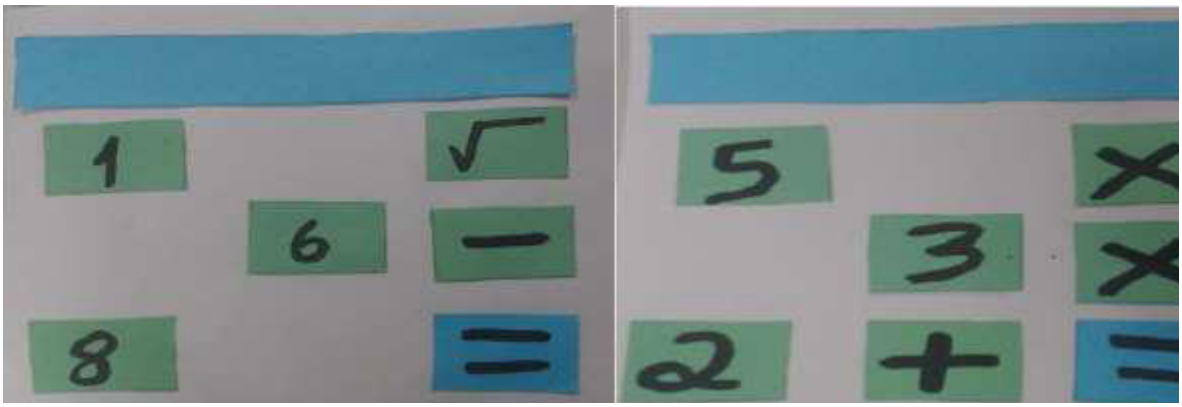
Referências

LOPES, C. E. O conhecimento profissional dos professores e suas relações com estatística e probabilidade na educação infantil. 2003. 290 f. Tese (Doutorado)– Faculdade de Educação, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2003.

CALCULADORA QUEBRADA: UMA EXPERIÊNCIA DE CÁLCULO MENTAL NA AULA DE ESTÁGIO

Lediane Maria Moreira, [2]Beatriz de Fátima Pereira Silva, [3]Adriana Correia Almeida
[1,2,3] IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes

Na aula de Estágio Supervisionado II, do curso de Licenciatura em Matemática, desenvolvemos uma atividade envolvendo cálculo mental. Através de pesquisas guiadas pela professora nos deparamos com o jogo "Calculadora Quebrada", que trata-se de uma calculadora didática apresentando a falta de algumas teclas, o que induz o aluno a criar estratégias com as operações para obter um certo valor dado. Além disso, mostra ao estudante que existem diversas maneiras de resolver um determinado problema, possibilitando colocar em prática algumas propriedades já conhecidas. Os professores do ensino tradicional de matemática na maioria das vezes desejam/preferem que os estudantes resolvam exercícios de forma mecânica e idêntica às definições aplicadas. Como quebra dessa compreensão de ensino ultrapassada, foram concebidas diversas metodologias as quais possibilitam aos estudantes um desenvolvimento de suas habilidades de formas diversificadas e atrativa, o que é o objetivo da atividade proposta. Esse jogo incentiva a pensar sobre relações numéricas e formular operações equivalentes caso a tecla não estivesse quebrada, para obter o resultado esperado. De acordo com os PCNs, "Os jogos constituem uma forma interessante de propor problemas, pois permitem que estes sejam apresentados de modo atrativo e favorecem a criatividade na elaboração de estratégias de resolução e busca de soluções." (BRASIL, 1998, p.46)



Referências

BRASIL. Secretaria de Educação Fundamental. Parâmetros curriculares nacionais : Matemática / Secretaria

de Educação Fundamental. Brasília : MEC / SEF, 1998, p.46.

CARVALHO, Renata. Calcular de cabeça ou com a cabeça. Anais do ProfMat2011. Lisboa: Associação de Professores de Matemática-APM, p. 1-8, 2011.

Link do jogo: https://jogosdaescola.com.br/play/index.php/numeros/608-calculadora-quebrada

UMA PROPOSTA DE MATERIAL CONCRETO PARA O ENSINO DE FRAÇÕES

[1]Marco Antônio Pucci Júnior, [2]Eliel Santana da Silva, [3]Geslaine Frimaio da Silva
[1,2 e 3]IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes

Com o objetivo de auxiliar no processo de ensino-aprendizagem de frações, no Ensino Fundamental, esse estudo visa a apresentação de um material concreto, desenvolvido no curso de Licenciatura em Matemática do IFSULDEMINAS – Campus Inconfidentes, confeccionado em madeira, de fácil construção, a fim de representar as frações de modo concreto.

Palavras-chave: Ensino de frações. Material Concreto. Ensino-aprendizagem. Matemática.

Introdução

Dada as dificuldades de realizar operações entre frações na educação básica, que segundo Silva e Darcie (2012), representa cerca de 83%. Este projeto visa a construção de um material concreto, a fim de tornar a aula mais produtiva (LORENZATO, 2012). Na Figura 1 pode ser observado a representação e a soma das frações + de forma gráfica. A Figura 2 mostra a mesma soma, no material concreto.

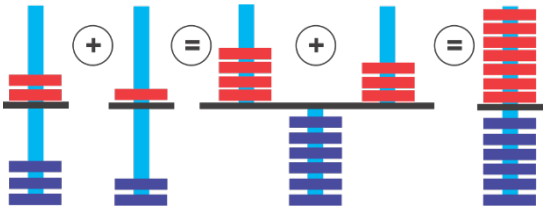


Figura 1: Representação Gráfica

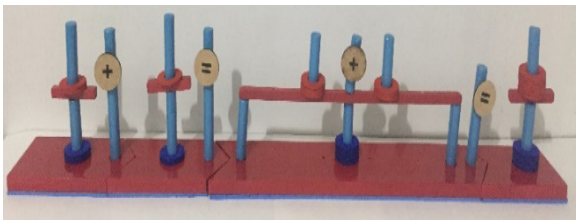


Figura 2: Soma de frações no material

Agradecimentos: Os autores agradecem ao IFSULDEMINAS-Campus Inconfidentes.

Referências

LORENZATO, S. (Org.). **O Laboratório de ensino de matemática na formação de professores.** 3. ed. Campinas: Autores Associados, 2012. 178 p.

SILVA, M.S.L.da C; DARCIE, M.M.P. **Ensino de frações: Resultados de um simulado da Prova Brasil aplicados em 9º anos do ensino fundamental de seis escolas de bá.** 2012. Disponível em:<http://www.sbpcnet.org.br/livro/64ra/resumos/resumos/7323. htm>. Acesso em 22/04/2019.

ENTRE A ESCOLA E O LABORATÓRIO: OS TESTES DE UM JOGO DIGITAL PARA ENSINO DE MATEMÁTICA

[1]Anderson Aparecido do Espirito Santo, [2]Marcos Henrique de Paula Dias da Silva
[1]UNESP, [2]UNICAMP

Introdução e Justificativa

São muitos os recursos disponíveis na *Internet* que propõe auxiliar docentes da Educação Básica na etapa de programação que envolve a construção de jogos digitais (*Scratch*, *Godot*, *RPG Maker*, *GDevelop*, *Flowlab* …). Contudo na ação de *game design* como explicita Rogers (2012) existem artistas, músicos, produtores, testadores entre outros, que precisam trabalhar em partes diferentes do projeto de forma que ao final todas se encaixem naquilo que será o produto. Um processo de trabalho paralelo que corresponde a explicação de Sigogne (2016) no que se refere à *Co-Engineering*.

Procedimentos e Considerações

Analisamos o processo de desenvolvimento do jogo digital para ensino de Matemática *Handles*, descrito a partir de um *diário de game design* (SILVA, 2018, p. 100-171). Todo seu *game design* seguiu a metodologia cíclica (ZIMMERMAN, 2003) que propõe um processo iterativo de prototipagem, testagem e análise dos dados obtidos. *Handles* foi desenvolvido pelo pesquisador em parceria com um testador, passou por 5 versões ao longo de 22 meses de trabalho e aperfeiçoamento da jogabilidade, formou vários grupos de testes com docentes e estudantes da Educação Básica, e analisou seus pareceres. Consideramos esta experiência um exemplo a ser consultado por docentes de Matemática interessados em construir seus próprios games.

Referências

ROGERS, S. **Level Up:** Um guia para o design de grandes jogos. São Paulo: Blucher, 2012.

SIGOGNE, A., et al. **Co-Engineering:** A Key-Lever of Efficiency for Complex and Adaptive Systems, Throughout Their Life Cycle. G. Auvray et al. (eds.), Complex Systems Design & Management. Springer International Publishing Switzerland, 2016.

SILVA, M. H. P. D. Handles – a trajetória de desenvolvimento de um jogo digital para ensino de Matemática. **Dissertação (Mestrado)**. UNESP, Faculdade de Ciências, Bauru, 2018.

ZIMMERMAN, E. **Play as research**: the iterative design process. In: Design Research: methods and perspectives, 2003.

O JOGO TORRE DE HANÓI COMO MEDIADOR PARA O ENSINO DE FUNÇÕES EXPONENCIAIS

[1]Patrick Eduardo da Conceição, [1]Eliane Matesco Cristovão
[1]Universidade Federal de Itajubá

Ao adentrar o ambiente de sala de aula, pude perceber que o trabalho com metodologias que despertam o interesse do aluno consegue motivá-lo e, consequentemente, promover uma aula mais dinâmica e eficiente, propiciando uma aprendizagem mais significativa. A construção do conhecimento acontece por meio de ações que alimentam as estruturas mentais, e uma maneira de proporcionar estas ações é por meio do uso de jogos, que auxiliam os alunos desenvolvendo sua capacidade de pensar, refletir, analisar, compreender conceitos, levantar hipóteses, testá-las e avaliá-las (GRANDO, 2000).

Diante dessa inquietação desenvolvi uma pesquisa na qual investiguei aspectos sobre **as contribuições e limitações do uso de jogos pedagógicos para a compreensão do ciclo trigonométrico e para a apreensão do comportamento da função exponencial**, utilizando para isso o jogo "Mandala Trigonométrica" e uma atividade com a "Torre de Hanói". Dentre as questões investigadas no estudo, discuto neste relato aspectos relacionados a um dos jogos escolhidos, a "Torre de Hanói", a partir do qual foi realizada uma intervenção no ambiente de sala de aula, caracterizando uma pesquisa de campo. (FIORENTINI e LORENZATO 2006, p. 106). As situações propostas foram elaboradas pensando em auxiliar os alunos na construção de uma função que expressasse a relação do número de peças com o número de jogadas. Durante a intervenção, realizada em parceria com bolsistas do Programa Institucional de Bolsas de Iniciação a Docência (PIBID), anotações em portfólios ajudaram a compor um diário de campo, cujas informações foram complementadas com audiogravações. O material produzido pelos alunos também foi objeto de análise. O uso da Torre de Hanói despertou nos alunos um senso de curiosidade, o que pode levá-los a buscar mais conhecimento, promovendo uma autonomia na resolução dos problemas propostos e na plotagem do gráfico que representava a Função Exponencial envolvida. Como resultado desta investigação foi possível verificar que ensinar com situações que envolvam o ato de jogar é uma maneira de tornar o ambiente mais acolhedor, permitindo uma melhor comunicação entre o professor e os alunos e uma socialização entre eles próprios.

REFERÊNCIAS

FIORENTINI, D. e LORENZATO, S. **Investigação em Educação Matemática**: percursos teóricos e metodológicos. Campinas, SP. Autores Associados, 2006.

GRANDO, R. C. **O Conhecimento Matemático e o Uso de Jogos na Sala de Aula**. 2000. 239f. Tese (Doutorado), Universidade Estadual de Campinas, Campinas, 2000.

POTENCIALIDADES DE PROJETOS DE TRABALHO NO ENSINO MÉDIO

[1]Yasmin da Gama Costa, [2]Vivilí Maria Silva Gomes, [3]Elisabete Marcon Mello
[1,2,3]Universidade Federal do ABC (UFABC) Santo André – SP, Brasil

Os Projetos de Trabalho (PT) são um modo de trabalhar a aprendizagem fornecendo significado e sentido para os participantes, pois propiciam ao educador e educandos poder produzir outras oportunidades de aprendizagem, além de favorecer a criação de estratégias de organização dos conhecimentos escolares em relação ao tratamento da informação e a relação entre os diferentes conteúdos.

Foi elaborada e realizada uma intervenção nos moldes do PT, em uma turma de 1° ano do Ensino Médio (EM) da Escola Estadual Visconde de Taunay, no município de Santo André, SP. Foi levado o desafio de construir um carrinho que se locomove sozinho, utilizando como base um carrinho movido a ar feito de papelão, bexiga e tampas de garrafa pet. Essas aulas práticas foram alternadas com aulas teóricas sobre função do 1° e 2° grau, para no fim, os alunos conseguirem relacionar o projeto com o conceito de função.

A pesquisa teve como objetivos: identificar nos PT evidências que os tornam relevantes para o ensino e aprendizagem da matemática; justificar sua abordagem na formação inicial de professores que ensinam matemática e nas salas de aula de EM qualificar e quantificar os PT no contexto das propostas de ensino em Educação Matemática.

A metodologia de pesquisa foi de abordagem qualitativa (BORBA; ARAÚJO, 2004) dando ênfase em uma visão de conhecimento que esteja em sintonia com procedimentos como a observação e interpretação.

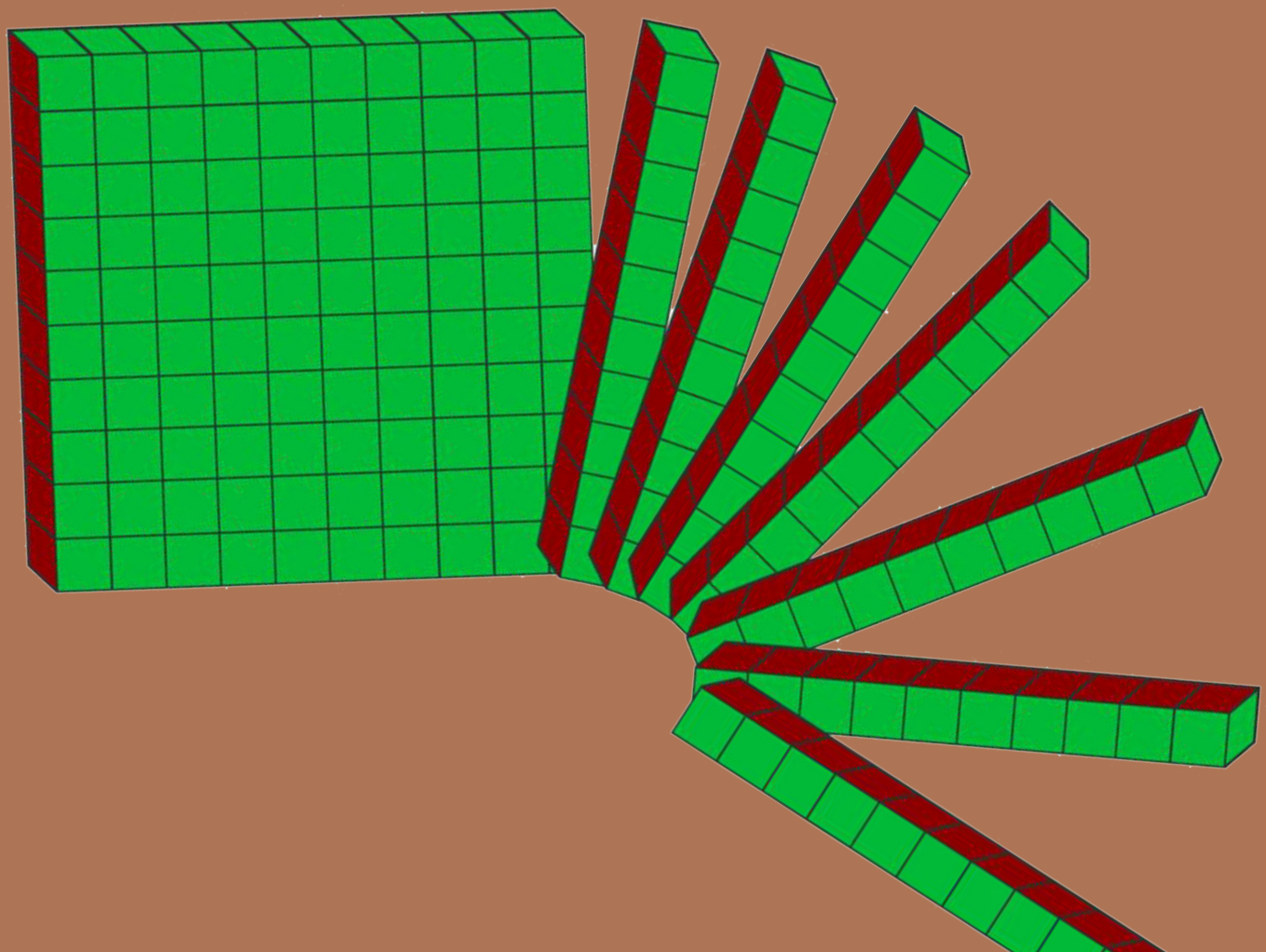
Com o projeto os alunos conseguiram trabalhar conceitos da Física, como as Leis de Newton e um pouco de eletricidade concomitante ao que estavam estudando com o professor de Física. Ao final, os alunos entregaram um relatório contendo as pesquisas necessárias para a construção do carrinho, as tabelas com as medidas e respectivos gráficos da posição em função do tempo, dados estes coletados a partir dos testes realizados, conseguindo assim estabelecer uma relação Matemática que modele esta situação, chegando a função horária da posição.

Referências

BORBA, M. de C. e ARAÚJO, J. de L. Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Belo Horizonte: Autêntica, 2004.

PÔSTER

EIXO TEMÁTICO 3: EXPERIÊNCIAS SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA



RODA-GIGANTE TRIGONOMÉTRICA: UMA FERRAMENTA DIDÁTICA NA APRENDIZAGEM DE FUNÇÕES PERIÓDICAS

[1]Amanda Caroline Tavares Araújo, [1]Renata Camila Souza Costa, [1]Liliane Rezende Anastácio
[1]Universidade do Estado de Minas Gerais, campus Ibirité – UEMG/Ibirité

Palavras-chave: Trigonometria. Roda-gigante. Periocidade.

Fenômenos encontrados na natureza se repetem com o tempo: como os campos eletromagnéticos, os batimentos cardíacos ou até mesmo o movimento de uma roda-gigante. Muitas dessas ocorrências podem ser descritas por funções Matemáticas periódicas, apresentadas por Iezzi (1977) como aquelas nas quais os valores da variável dependente y se repetem para determinados valores da variável independente x. Assim, para introduzir esse conceito e discutir suas propriedades, trabalhamos com relações, funções e trigonometria. Para isso, o trabalho foi desenvolvido a partir do PIBID por meio de uma intervenção em uma sala do 2º ano do EM de uma escola estadual de MG. Abrantes (1995) afirma que os trabalhos por projetos se tornaram instrumentos recomendados para a demonstração prática dos conceitos, além de possibilitarem um maior entendimento e envolvimento com o aluno. Nesse contexto, dividimos a turma em grupos, nos quais cada um se responsabilizou por uma roda gigante de raios distintos com materiais recicláveis, cujos ângulos foram medidos de acordo com a altura de cada uma, permitindo, assim, a construção de um gráfico que possibilitou uma discussão em virtude das semelhanças e diferenças entre as rodas. Dessa forma, tal prática ajudou o aluno a relacionar o assunto da aula - trigonometria - com o seu cotidiano, em um processo de desenvolvimento da aprendizagem que mescla os conceitos científicos, que não são assimilados em sua forma já pronta, com a capacidade geral de formar conceitos, existente no sujeito. Os resultados deste trabalho nos levam a pensar e buscar introduzir novas metodologias para superar os desafios do ensino da Matemática. Desse modo, a realização dessa prática é motivadora, pois desloca o ambiente de aprendizagem também para fora da sala de aula.

Referências

ABRANTES, Paulo. **Avaliação e Educação Matemática**. Rio de Janeiro. MEM/USU GEPEM, 1995.

IEZZI, Gelson. **Fundamentos da Matemática Elementar.** Vol. 3, 2 ed., São Paulo: Atual Editora, 1977.

USO DE JOGOS NO ENSINO DE OPERAÇÕES MATEMÁTICAS

[1]Amanda Cristine Fernandes de Oliveira, [2]Raí da Silva Machado de Oliveira, [3]José Ricardo de Rezende Zeni
[123] Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" – Campus Guaratinguetá

Apresentamos nesse trabalho dois jogos realizados por dois bolsistas do PIBID/UNESP-Guaratinguetá, em parceria com a Escola Estadual Clotilde Ayello Rocha. Trabalhamos o Bingo da Tabuada e Jogo do Resto, onde buscou-se investigar o conhecimento dos estudantes Ensino Fundamental (8º e 9º ano) e Ensino Médio (1º ano) acerca das operações básicas de multiplicação e divisão. O Bingo da Tabuada é um jogo semelhante ao bingo tradicional, entretanto, a diferença principal é que no sorteio das "pedras" não é dito um número, mas sim um produto, como por exemplo, 5x6 (cinco vezes seis). O Jogo do Resto por sua vez consiste em um jogo de tabuleiro com uma pista de corrida que contém diversas casas numeradas. Na sua vez de jogar, o estudante lança um dado e o número de casas que irá avançar corresponde ao valor do resto da divisão do número marcado na casa pelo tirado no dado. O Bingo da Tabuada foi um jogo que envolveu toda a sala. Enquanto um bolsista sorteava as peças e marcava as multiplicações no quadro, o outro circulava pela sala auxiliando os estudantes. O jogo do resto teve uma dinâmica um pouco diferente, pois os estudantes sentaram-se em grupos de 4 a 5 pessoas. Durantes a atividade, ambos bolsistas circularam pela sala auxiliando os grupos. Após as atividades, foram feitas avaliações diagnósticas sobre as operações envolvidas em cada jogo. A partir de cada avaliação foi possível fazer um levantamento com os as dificuldades de cada aluno e verificar os erros mais comuns. As atividades realizadas apresentaram retorno positivo. Para os bolsistas do PIBID, foi uma ótima oportunidade de vivenciar diferentes situações que permitem uma melhor aproximação entre professor e aluno, além de proporcionar uma outra maneira de trabalhar as operações.

Agradecimentos: À CAPES, aos funcionários da Escola Clotilde Ayello, à professora supervisora, ao coordenador do PIBID Antonio Carlos de Souza.

Referências

SÃO PAULO (Estado). **Currículo do Estado de São Paulo:** Matemática e suas tecnologias. Secretaria da Educação 1.ed. São Paulo: SE, 2011.

BRASIL. Base Nacional Comum Curricular. Brasília: MEC, 2017.

CONTRIBUIÇÕES DO PIBID: UM RELATO DE EXPERIÊNCIA ENVOLVENDO UMA GINCANA MATEMÁTICA

[1]Hélida Alvarenga, [2]Gabriel Geraldino Cardoso, [3]Elisangela Pavanelo
[123]Universidade Estadual Paulista – UNESP – Campus Guaratinguetá

O PIBID (Programa Institucional de Bolsas de Iniciação à Docência) é um programa instituído pela CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior) que visa incentivar melhorias na educação, valorizando o magistério e possibilitando que alunos dos cursos de Licenciatura participem de práticas docentes diferenciadas. Este pôster tem como objetivo apresentar uma das experiências desenvolvidas por 2 alunos, do curso de Licenciatura em Matemática da UNESP de Guaratinguetá, participantes do PIBID. Nas observações realizadas em sala de aula, nos chamou a atenção a dificuldade de diálogo ou os diálogos hostis apresentados pelos alunos da turma, gerando muitas vezes um ambiente tenso e de estresse, tanto para o professor, quanto para os alunos. Nesse sentido o foco do trabalho foi o desenvolvimento de um jogo em forma de gincana que trabalhasse além do conteúdo matemática, atividades de dinâmica em grupo. Para os PCN o jogo, além de ser um objeto sociocultural em que a Matemática está presente, é também uma atividade natural no desenvolvimento dos processos psicológicos básicos, pois se torna um fazer sem obrigação imposta, embora demande normas e controle. Permitindo também uma situação educativa onde os alunos jogam de acordo com as regras e, ao mesmo tempo, desenvolvem ações de cooperação e interação que estimulam a convivência em grupo (FRIEDMAN, 1996). A gincana foi realizada na quadra de esportes da escola, com os grupos sorteados aleatoriamente e as atividades selecionadas de acordo com o que foi trabalhado em sala de aula. Uma análise que se pode fazer da atividade é que, apesar de entendermos que o conteúdo de matemática pode não ter sido o foco, o envolvimento dos alunos e questões de relacionamento com certeza foram o um ponto positivo.

Agradecimentos: **Os autores agradecem a CAPES.**

Referências

BRASIL. **Parâmetros Curriculares Nacionais** — Matemática. Ministério da Educação. Secretaria de Educação Fundamental – 3ª Ed. - Brasília: A Secretaria, 1998.

FRIEDMANN, A. **Brincar, Crescer e Aprender:** O resgate do jogo infantil. São Paulo: Moderna, 1996.

JOGO DE DOMINÓ ENVOLVENDO DIFERENTES REPRESENTAÇÕES DE NÚMEROS REAIS

[1]Leticia Renata de França Moraes, [1] Valdecir Siqueira Ramos, [1]Antonio Carlos de Souza
[1]Universidade Estadual Paulista – Campus de Guaratinguetá

Este texto tem por objetivo relatar uma experiência vivenciada com a participação de 27 alunos do 9º ano do Ensino Fundamental de uma escola pública de Guaratinguetá-SP. A atividade foi elaborada e desenvolvida por dois bolsistas do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à Docência – PIBID. Seu intuito foi aplicar um jogo, visando ampliar o conhecimento dos alunos em relação aos números reais e suas distintas representações. Para a realização do jogo, foi construído um dominó em papel cartão contendo representações decimais, fracionárias, com radicais, em linguagem natural e figural de diferentes números reais. Segundo Duval (2009), um objeto matemático é muitas vezes confundido com suas representações e toda confusão entre um objeto matemático e sua representação provoca, com o decorrer do tempo, uma perda de compreensão. O desenvolvimento da atividade se deu em quatro etapas. Na primeira, a turma foi dividida em 7 grupos, 6 contendo 4 alunos cada e 1 grupo contendo 3 alunos, depois disso foi feita a apresentação do dominó produzido e realizada uma partida. Na segunda etapa foi realizada uma discussão sobre as diferentes formas de registro dos números reais, seguida de uma nova partida entre os alunos. Já na terceira etapa, foi proposto a cada grupo que confeccionasse seu próprio dominó baseado no que havia recebido previamente. Na última etapa os alunos realizaram partidas utilizando os jogos criados por eles. No início dos trabalhos, verificamos que a maioria dos alunos, ao jogar, consideravam de mesmo valor somente os números expressos em um mesmo registro. No decorrer das atividades, percebemos que tal concepção ia mudando. Conforme confeccionavam o dominó, consideravam ser de mesmo valor um mesmo número real expresso por meio de representações diferentes. Verificamos que a atividade contribuiu para que os alunos melhorassem seu entendimento sobre distintas representações dos números reais, sendo capazes de fazer conversões entre as representações sem dificuldades.

Agradecimentos: À Capes, à E.E. Profa. Clotilde Ayello Rocha e à professora da turma**.**

Referências

DUVAL, R. **Semiósis e Pensamento Humano:** registros semióticos e aprendizagens intelectuais. 1 ed. São Paulo: Livraria da Física, 2009.

AS ATIVIDADES LÚDICAS COMO INTERVENÇÃO DIANTE DOS DESAFIOS NOS CONTEÚDOS MATEMÁTICOS PELA PERSPECTIVA DE BOLSISTAS DO PIBID

[1]Israel Junior Pimenta Da Silva, [1]Liliane Rezende Anastácio, [1]Maria Clara Valadares Pinto, [1]Mariana Luiza Assis Dos Santos
[1]Universidade Do Estado De Minas Gerais-Unidade Ibirité

Palavras-chave: Atividades lúdicas. Aprendizagem. Pibid. Matemática.

Este trabalho tem como desígnio apresentar intervenções feitas por bolsistas do PIBID nos anos finais do EF de uma escola pública de Ibirité-MG. As intervenções foram feitas através de aplicações de atividades lúdicas como: jogo da memória e jogo da roleta, a fim de dinamizar as aulas de Matemática, estimular o raciocínio lógico e a aprendizagem dos conteúdos matemáticos. Foi proposto a aplicabilidade de projetos baseados em jogos lúdicos com o objetivo de facilitar o aprendizado dos conteúdos de Matemática. Segundo Gomes (2009) as atividades lúdicas favorecem o desenvolvimento intelectual, físico, emocional e moral do aluno, possibilitam a interação social. Considerando essa perspectiva, foram aplicados dois jogos: jogo da memória no qual os alunos precisavam conhecer as operações básicas como multiplicação e divisão para descobrir o resultado e jogo da roleta que tinha a finalidade de revisar o conteúdo de geometria espacial através de um quis, a fim de estimular uma mudança positiva no processo de ensino-aprendizagem e de incentivar o raciocínio lógico. Uma das importâncias destas atividades lúdicas é que ao trabalhar em equipe, os alunos contribuem de diferentes maneiras através do seu conhecimento, em prol de um único objetivo, um precisando do outro respectivamente. Este trabalho nos mostrou a importância que as atividades lúdicas podem ter no aprendizado dos educandos. Quando usado da maneira correta, o lúdico pode trazer inúmeros benefícios para a sala de aula e para a aprendizagem da Matemática como: o desenvolvimento da agilidade referente às operações básica, lógica, memória, cálculos rápidos, a criatividade e induzir os alunos a sair do senso comum Contudo, é do nosso entendimento, que a inserção das atividades lúdicas no cotidiano escolar é algo complexo, que demanda variados fatores, porém, temos como desígnio, estimular os educadores a busca e a inserção destas práticas pedagógicas em suas aulas, pois será de grande proveito para a educação.

Referências

CALISTRO, Ariane; O lúdico e a matemática no ensino fundamental, Volume II, Curitiba-PR; Cadernos PDE. 2016.

GOMES, C. F. A atividade lúdica na relação ensino-aprendizagem: reflexões sobre o papel do ludismo na formação de professores. In: **IX Congresso Nacional de Educação e III Encontro Sul Brasileiro de psicopedagogia**. p. 10549-10544. 2009.

O CURSO DE LICENCIATURA EM MATEMÁTICA DA UFT - CÂMPUS DE ARRAIAS: UM "MODELO" DE FORMAÇÃO

[1]Dailson Evangelista Costa, [2]Mônica Suelen Ferreira de Moraes
[1 e 2] Universidade Federal do Tocantins (UFT)

O objetivo deste trabalho é refletir sobre os conhecimentos e saberes identificados no curso de Licenciatura em Matemática da Universidade Federal do Tocantins (UFT -Câmpus de Arraias) em fase de reformulação a partir das exigências das Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial de professores (BRASIL, 2015)[1]. Nossa fundamentação teórica está orientada nas discussões sobre a necessidade de uma formação inicial de professores com base em saberes e conhecimentos próprios para o professor de Matemática (SANTOS, COSTA, GONÇALVES, 2017).

Pautamos esta investigação na abordagem qualitativa e discutimos a organização da matriz curricular do curso com base na sua estrutura, seus componentes curriculares e sua complexidade. O curso possui 4 Eixos norteadores (Pesquisa, Escola, Trabalho e Profissão), 3 Núcleos (I: formação geral e específica da Licenciatura em Matemática; II: Aprofundamento e diversificação de estudos; III: Atividades Acadêmicas, Científicas e Culturais), 3 Blocos (Educação e áreas afins, Educação Matemática, Matemática e áreas afins) e 4 Dimensões (Específica, Didática e Pedagógica, Prática como componente curricular, Estágio Supervisionado), computando 42 componentes curriculares.

Os resultados apontam que o Curso de Licenciatura em Matemática da UFT - Câmpus de Arraias está organizado com base em saberes e conhecimentos necessários ao professor de Matemática. Concluímos que o modelo de formação apresentado no referido PPC foca o professor de Matemática como um profissional da Educação Básica e busca desenvolver componentes curriculares próprias para este profissional.

Referências

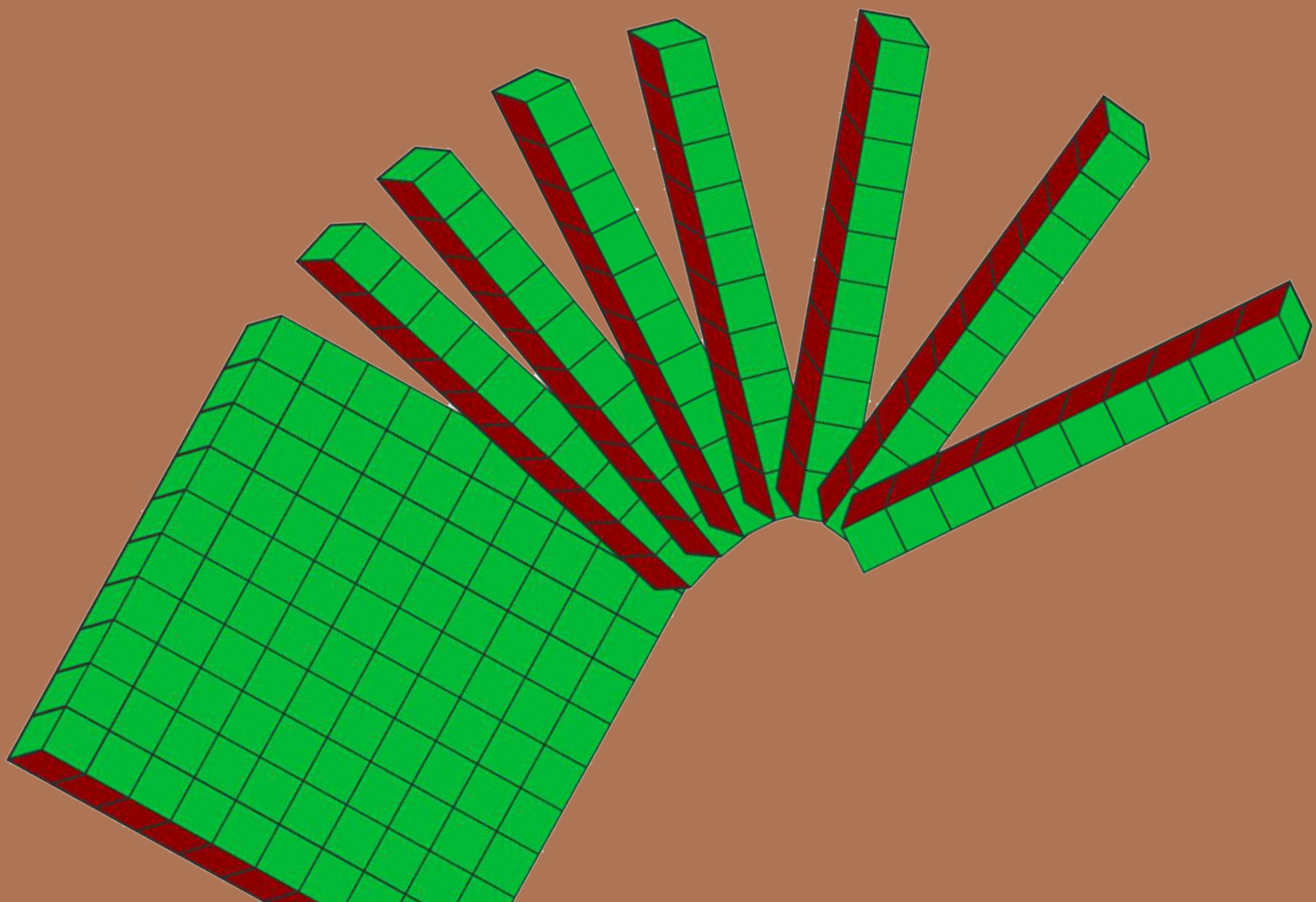
BRASIL. Ministério da Educação. **Resolução CNE/CP nº 2, de 01 de julho de 2015.** Define as Diretrizes Curriculares Nacionais para a formação inicial em nível superior (cursos de licenciatura, cursos de formação pedagógica para graduados e cursos de segunda licenciatura) e para a formação continuada. Brasília: 2015.

SANTOS, L. C.; COSTA, D. E.; GONÇALVES, T. O. Uma reflexão acerca dos conhecimentos e saberes necessários para a formação inicial do professor de matemática. **Educação Matemática Pesquisa:** Revista do Programa de Estudos Pós-Graduados em Educação Matemática, [S.l.], v. 19, n. 2, set. 2017.

1 Acesse o Pôster no link: https://drive.google.com/open?id=10277pK35t43mdXo0N-jaDSa-XwPIK9K28.

PÔSTER

EIXO TEMÁTICO 4: INVESTIGAÇÕES SOBRE FORMAÇÃO DE PROFESSORES QUE ENSINAM MATEMÁTICA



CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR: UMA DISCUSSÃO SOBRE FIGURAS TRIDIMENSIONAIS E SUAS PLANIFICAÇÕES

[1]Débora Mares, [1]Arcanjo Jama Antonio,[1]Miguel Ribeiro [2]Luis Sandoval-Troncoso
[1]Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP [2]Pontificia Universidad Católica de Valparaíso- PUCV

Este trabalho teve como objetivo interpretar e discutir o conhecimento especializado evidenciado por professores do Ensino Fundamental ao realizarem uma tarefa sobre planificações de superfícies geométricas espacias. Os dados foram analisados na perspectiva do Mathematics Teachers' Specialized Knowledge (MTSK).

Palavras-chave: Conhecimento especializado. MTSK. Planificações.

Introdução

Esta pesquisa teve o foco no conhecimento especializado do professor que ensina matemática no âmbito da planificação, tal especialização do conhecimento que os professores revelam foi analisado na perspectiva do *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* – MTSK (CARRILLO *et al*., 2018). Em particular, desenvolveu-se no contexto de uma disciplina de pós-graduação denominada "Tópicos Especiais do Ensino da Matemática" na UNICAMP em que o terceiro autor era o responsável. Para coleta de dados aplicamos uma tarefa que foi conceitualizada na perspectiva do MTSK (Carrillo *et al*, 2018).

Moretti e Brandt (2015) ressaltam que as dificuldades de alunos em muitos problemas de geometria está relacionado com a visualização das figuras nas dimensões inferiores ao que é dada. Desta forma, quando uma figura visível, muda de dimensão, poderá apresentar diferentes características na sua "desconstrução" e essa transição requer o desenvolvimento de análise visual das capacidades das figuras (DUVAL, 2005). Os professores revelaram conhecimento sobre os elementos que compõem as superfícies das figuras (KoT).

Referências

CARRILLO J. et al. The mathematics teacher's specialised knowledge (MTSK) model. Research inMathematics Education. doi: 10.1080/14794802.2018.1479981. (2018)

DUVAL, R. Les conditions cognitives de l'apprentissage de la géométrie :développement de La visualisation, différenciation dês raisonnements et coordination de leursfonctionnements. Annales de Didactique et Sciences Cognitives, v. 10, p. 5 - 53, IREM, Strasbourg, 2005.

MORETTI, M. T.; BRANDT, C. F. Construção de um desenho metodológico de análise semiótica e cognitiva de problemas de geometria que envolvem figuras. *Educação Matemática Pesquisa*, São Paulo, v.17, n.3, 2015.

CONHECIMENTO ESPECIALIZADO DO PROFESSOR DA EDUCAÇÃO INFANTIL NO ÂMBITO DA CLASSIFICAÇÃO DE FIGURAS GEOMÉTRICAS

[1]Érica Doiche, [1]Alessandra R. Almeida, [1]Miguel Ribeiro
[1]Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Este trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado, em andamento, que busca analisar contextos de formação continuada e a resolução de tarefas formativas no âmbito da Classificação de Figuras Geométrica na Educação Infantil para compreender aspectos do conhecimento especializado do professor na perspectiva do Mathematics Teachers'Specialized Knowledge (MTSK).

Palavras-chave: Conhecimento especializado. Classificação de Figuras Geométricas. Educação Infantil. MTSK.

Este trabalho é parte de uma pesquisa que analisa contextos de formação continuada e a resolução de tarefas formativas (RIBEIRO *et al*., 2018). Considerando que o ensino da Geometria se apresenta como uma das áreas em que alunos e professores revelam dificuldades (GOMES *et al*, 2013) busca-se, então, trazer à luz alguns aspectos do Conhecimento Especializado do Professor, na perspectiva do *Mathematics Teachers' Specialized Knowledge* – MTSK (CARRILLO et al., 2018).

Para obter informações que nos permitam melhor entender o Conhecimento revelado por futuros professores que ensinam matemática no âmbito da Classificação de Figuras Geométricas serão coletadas informações escritas das produções de futuros professores, gravações áudio e vídeo ao realizarem as tarefas formativas que objetivam desenvolver o seu MTSK. Desta forma, este estudo visa ampliar o entendimento sobre o conteúdo do Conhecimento Especializado do professor da Educação Infantil obtendo um conjunto de indicadores de conhecimento que se espera permitam contribuir para o refinamento e melhoria das tarefas formativas elaboradas. Este processo de elaboração das tarefas e de análise do conhecimento dos futuros professores objetiva contribuir também para a melhoria da própria prática com crianças da Educação Infantil.

Referências

CARRILLO, J. *et al.*The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model**.** *Research in Mathematics Education*, v. 20, n.3, p. 235-253, 2018.

GOMES, A. *et al.* Early Years' Trainee Teachers' Geometric Knowledge: the case of defining a rectangle. Quaderni di Ricerca in Didattica (Mathematics), University of Palermo, Italy n. 23 Suplemento n.1, 2013.

RIBEIRO, C. M. *et al*. Desenvolvendo as especificidades do conhecimento interpretativo do professor e tarefas para a formação. In: GIRALDO, V.; VIOLA, J.; ELIAS, H. R. (Eds.). Problematizações sobre a Formação Matemática na Licenciatura Matemática. [s.l.] SBEM, 2019. (no Prelo).

CONHECIMENTO INTERPRETATIVO DO PROFESSOR PARA O ENSINO DE MEDIDA DE COMPRIMENTO E ÁREA

[1]Évonete Cristina Pinton Quimenton, [1]Alessandra R. Almeida, [1]Miguel Ribeiro
[1]Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP

Este trabalho apresenta uma pesquisa de mestrado, em andamento, que busca analisar em um contexto de formação inicial o Conhecimento Interpretativo do professor de/que ensina matemática no âmbito de medidas de comprimento e área. Discute-se o conhecimento do professor na perspectiva do Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK) de forma a compreender aspectos do Conhecimento Interpretativo do professor,

Palavras-chave: Conhecimento Interpretativo e Especializado, Medidas de comprimento e área.

Introdução

A pesquisa se centra no Conhecimento Interpretativo do professor de/que ensina matemática. Esse conhecimento é importante para o professor analisar e dar significado aos raciocínios expressos nas produções e argumentações de alunos e se fundamenta no domínio do Mathematical Knowledge (MK) do modelo Mathematics Teachers Specialized Knowledge (MTSK).

O objetivo da pesquisa é descrever o Conhecimento Interpretativo de futuros professores relacionado à temática de medida de comprimento e área. São sujeitos da pesquisa os alunos matriculados no curso de Pedagogia da Faculdade de Educação da Unicamp. São instrumentos de coleta de dados a observação e registros de diário de campo, fotografias, gravações de áudio e vídeo-gravações dos futuros professores ao realizarem tarefas de formação. As informações serão no 2º semestre de 2019, através da implementação e discussão de tarefas de formação desenvolvidas pelo grupo de Pesquisa CiEspMat. A análise dos dados será sustentada na metodologia sobre a prática do professor, centrada em ações, cognições e no tipo de comunicação matemática envolvida. A questão central de pesquisa é: Que Conhecimento Interpretativo relacionado ao tópico de medida de comprimento e área revelam alunos do curso de Licenciatura em Pedagogia? Espera-se com essa pesquisa ampliar estudos teóricos sobre o Conhecimento Interpretativo do futuro professor no tópico de medição de comprimento e área; apresentar evidências de como se estabelece a relação entre o Conhecimento Interpretativo e o MK do MTSK.

Referências

CARRILLO, J. *et al.* The mathematics teacher's specialized knowledge (MTSK) model**.** *Research in Mathematics Education*, v. 20, n.3, p. 235-253, 2018.

JAKOBSEN, A; RIBEIRO, M.; MELLONE, M. Norwegian prospective teachers' MKT when interpreting pupils' productions on a fraction task. *Nordic Studies in Mathematics Education*, v. 19, n. 3-4, p. 135-150, 2014.

A PERCEPÇÃO DE UM GRUPO DE PROFESSORES E ORIENTADORES SOBRE A FORMAÇÃO DO PNAIC

[1]Tatiana Lima Koga, [1]Virginia Cardia Cardoso
[1]UFABC

O presente estudo de abordagem qualitativa investigou a formação do Pacto Nacional para a Alfabetização na Idade Certa (PNAIC), especificamente no que se refere à Alfabetização Matemática. A questão que norteou a pesquisa: Quais os contributos da formação do PNAIC para o professor alfabetizador que ensina Matemática na percepção de cinco participantes do processo?

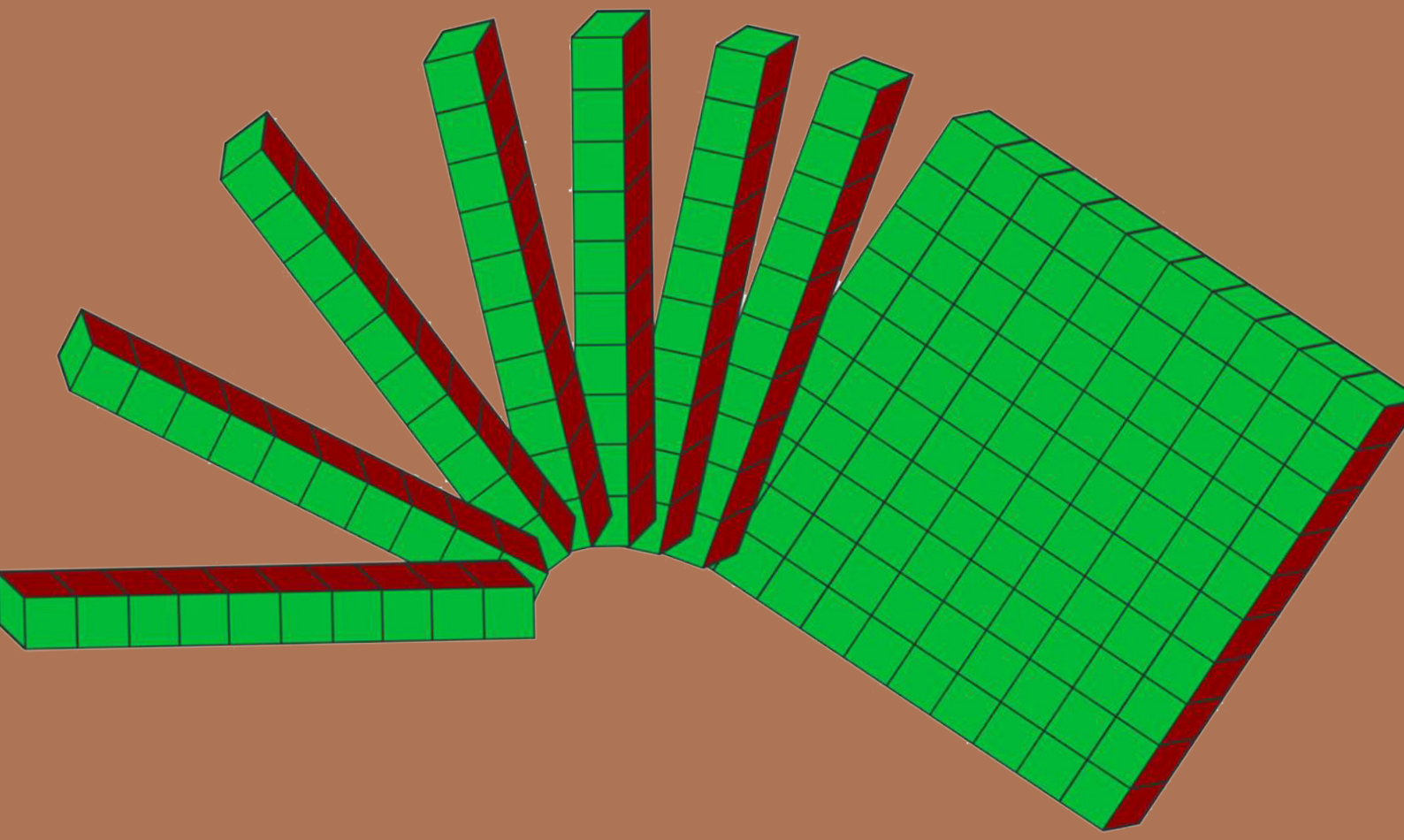
Concluímos que a formação do PNAIC se constituiu na visão das entrevistadas em uma formação que colaborou para a atuação profissional. Destacaram uma concepção de formação que considere o professor como protagonista, e os saberes e experiência valorizados. O tempo foi fator importante, a carga horária de estudos constituiu-se em diferencial que permitiu acompanhamento do docente gerando ganho qualitativo.

Quanto à prática para o ensino da Matemática, trouxemos Mizukami (2003) para a análise dos dados. Verificamos que houve ampliação de conhecimentos sobre como se aprende matemática, impactando diretamente na prática. A visão quanto a Matemática dura, centrada em algoritmos foi descontruída ao perceberam que é possível uma abordagem diferente daquela que tiveram enquanto estudantes. O uso de diferentes recursos e estratégias foi ressignificado a partir da formação, incluindo o uso de jogos, a conexão da Matemática com a literatura e o uso de diferentes materiais manipulativos. Fazem-se imperativas políticas públicas que garantam a formação de professores como uma política permanente e de Estado que contemple as diferentes áreas de conhecimento aos professores dos Anos Iniciais.

Referências

MIZUKAMI, M. G. N. Aprendizagem da docência: conhecimento específico, contextos e práticas pedagógicas. In: MIZUKAMI, M. G. N. e Outros. **Escola e Aprendizagem da Docência: Processos de Investigação e formação.** EDUFSCar: São Carlos (SP), 2003.

EXPOSIÇÃO: MALBATEMÁTICA



CONVERSA: MALBATAHAN: DE PROFESSOR PARA PROFESSOR

Sergio Lorenzato (FE/UNICAMP)
Rosana Prado Biani (GEPEMAI/UNICAMP)

Malba Tahan, de professor para professor, é o tema da segunda edição da V Malbatemática, nome dado à exposição em homenagem a Julio Cesar de Mello e Souza, conhecido pelo pseudônimo Malba Tahan. A Malbatemática é organizada pelo Grupo de Estudos e Pesquisa em Educação Matemática nos/dos Anos Iniciais – GEPEMAI. Ela reúne documentos do arquivo de Mello e Souza, que mostram um pouco de sua vida pessoal e da versatilidade de sua atuação profissional: professor, editor, conferencista, autor de literatura infantil, contos, etc., e literatura matemática. Além disso, esta edição da Malbatemática inclui a mostra de trabalhos de alunos de escolas básicas sobre Malba Tahan. O objetivo da Malbatemática, mais do que expor arquivos, é mostrar a atualidade das propostas de Mello e Souza para o ensino da Matemática, estabelecendo uma relação de historicidade, valoração e significação com a ação educativa do professor. Julio Cesar de Mello e Souza é um dos precursores da Educação Matemática no Brasil e um dos mais importantes popularizadores da Matemática no mundo, o que justifica a escolha de 6 de maio, dia de seu nascimento, como o Dia Nacional da Matemática. O acervo de Malba Tahan encontra-se no Centro de Memória da Faculdade de Educação da Universidade Estadual de Campinas - FE/UNICAMP.

6 DE MAIO, DIA NACIONAL DA MATEMÁTICA

Sergio Lorenzato[1]

Introdução

A data de 6 de maio é o Dia Nacional da Matemática, conforme Lei 12 835 (D.O.U., 26/6/2013), em homenagem ao professor Julio Cesar de Mello e Souza, mais conhecido pelo seu pseudônimo, Malba Tahan. Ele publicou mais de 70 obras direcionadas ao ensino de Matemática elementar, entre elas O homem que calculava e Didática da Matemática.

Nelas, os professores podem encontrar muitas sugestões para facilitar a aprendizagem da Matemática.

Quem foi Malba Tahan

Foi um brasileiro, professor, educador, pesquisador, engenheiro, escritor e editor. Nasceu em 6 de maio de 1895, no Rio de Janeiro, em uma família pobre (os pais eram professores); passou sua infância em Queluz (SP), teve 7 irmãos e uma coleção de 50 sapos. Aos 12 anos já revelava sua facilidade para escrever e criou seu próprio jornal, o Erre, o qual era manuscrito, com tiragem mensal de um único exemplar. Chegou a publicar 25 números. Lecionou Matemática desde o ensino básico até o universitário e, na sala de aula, sempre foi muito melhor professor do que fora aluno.

Aos 23 anos, morando no Rio de Janeiro, ele descobriu como publicar, em jornais, seus contos: bastava reapresentá-los ao mesmo jornal, sob um pseudônimo estrangeiro. Assim inventou R. V. Slade, um imaginário professor nova-iorquino, cujo tradutor era Breno de Alencar Bianco, o qual também jamais existiu.

À procura de novos horizontes, o jovem escritor passou a estudar a cultura árabe e, em 1925, Julio Cesar de Mello e Souza criou outro pseudônimo, Malba Tahan, o qual viria a ser um dos mais famosos nomes em nossa literatura. Apesar do seu profundo conhecimento sobre o Oriente, Malba Tahan viajou apenas para Uruguai, Argentina, Portugal e Espanha.

A verdade sobre os pseudônimos, bem como sobre a identidade fictícia do tradutor de seus contos, foi revelada entre 1938-1940, após a publicação daquela que é, com certeza, a mais conhecida de suas obras, O homem que calculava, um recorde brasileiro de vendas no exterior por mais de 50 anos. Em 1952, o nome de Malba Tahan foi anexado, oficialmente, ao de seu criador, por um decreto do Presidente da República, Getúlio Vargas, permitindo ao cidadão Julio Cesar de Mello e Souza o uso oficial do pseudônimo "Malba Tahan", que passou a constar em sua carteira de identidade.

Foi professor da Universidade do Brasil e de Matemática do Colégio Pedro II, na cidade do Rio de Janeiro, escola que, na época, ditava os paradigmas educacionais para todo o Brasil. Casou-se com uma de suas ex-alunas e teve três filhos. Gostava de ler histórias policiais e de contar histórias; divertia-se com jogo de bridge e do bicho. Fazia a barba e acertava os cabelos diariamente. E dispunha sempre de tempo para auxiliar as vítimas de hanseníase, a ponto de sua esposa dizer que ele conhecia mais doentes dessa moléstia do que gente sadia.

Não raro, às quatro horas da madrugada, já estava escrevendo seus livros. Tinha a mania de andar descalço em casa e dizia, certamente para se desculpar, que a inspiração vinha da terra, através dos pés descalços no chão.

Sua mesa de trabalho era tomada por dicionários, cartas, livros, artigos ou capítulos in-

1 Professor Colaborador da Faculdade de Educação/Unicamp. Coordenador do Gepemai (Grupo de Estudos e Pesquisas em Educação Matemática nos/dos anos iniciais)

completos e papéis em branco. Muitas vezes, dormia no sofá de seu escritório, junto ao que estava lendo ou escrevendo.

Sua produção literária foi intensa, e em seus 50 anos de atividade literária publicou cerca de 120 livros, dos quais 75 se referem à Matemática. Dentre as obras de ficção, a maioria é romance, sendo A sombra do arco-íris o seu preferido.

Morreu trabalhando, aos 18 de junho de 1974, em Recife, onde fora ministrar um curso para professores de Matemática.

Algumas contribuições de Malba Tahan

Nas décadas em que Julio Cesar de Mello e Souza viveu, o ensino e a aprendizagem da Matemática se caracterizavam por muitas definições e fórmulas, rigorosas demonstrações, exercícios com cálculos imensos, o que induzia os alunos à memorização de processos e de resultados, qualquer que fosse a série ou a idade. A Matemática já era a disciplina que mais reprovava e, também, a mais temida. Ela era concebida como um conjunto de conhecimentos completamente acabados e ordenados. A relação de conteúdos era rigidamente determinada, sendo a mesma para todas as escolas. As atividades dos alunos usualmente se resumiam na transcrição do ditado pelo professor e na cópia do que este escrevia no quadro-negro. Não existiam periódicos, livros ou artigos a respeito do ensino da Matemática, apenas alguns poucos livros didáticos para alunos. Não existiam movimentos educacionais para melhorar o ensino da Matemática, nem cursos universitários para formação de professores de Matemática: a meia dúzia que assim se intitulava tinha apenas o objetivo de formar matemáticos.

A carência de professores licenciados era enorme, e o ingresso no magistério para ensinar a alunos de 11 a 17 anos se fazia apenas por indicação de políticos ao diretor da escola, escolhido pelo mesmo político. Mas a sociedade aceitava isto sem questionamentos, bem como aceitava crendices tais como: bom professor de Matemática é aquele que reprova muitos alunos, aquele que dá bastante lição para casa; Matemática é abstração feita de números, contas e problemas; Matemática é para poucos...

É nesse ambiente cultural brasileiro, com valores sedimentados pela tradição, que emerge o inatingível, fantasmagórico e desconhecido Malba Tahan, apresentando alternativas didático-pedagógicas para o ensino da Matemática escolar.

Seu primeiro livro, em 1925, foi Contos de Malba Tahan; em 1939 publicou Histórias e fantasias da Matemática; na década de 40 vieram Matemática divertida e pitoresca (1941), Matemática divertida e pitoresca (1941), Matemática divertida e fabulosa (1942), Diabruras da Matemática (1943), As grandes fantasias da Matemática (1945), O escândalo da Geometria (1947), entre outros. Lançou também três revistas: Al-Karismi e Lilavati (ambas sobre recreação matemática) e Damião (para apoiar os hansenianos).

O livro que consagrou Malba Tahan, O homem que calculava, foi laureado pela Academia Brasileira de Letras, em 1940 e 1972, e recebeu de Monteiro Lobato, em carta de 14 de janeiro de 1939 a Malba Tahan, o seguinte comentário: “Esse livro ocupa lugar de honra entre os livros que conservo; obra alta, das mais altas, e só necessita de um país que devidamente o admire; obra que ficará a salvo das vassouradas do tempo...” (TAHAN, 1963, p.223). Foi um campeão de vendas no Brasil e o livro brasileiro mais vendido no exterior. Atualmente está traduzido em quinze línguas.

Trata-se de um livro essencial, principalmente para os professores de Matemática, pois ele propõe uma matemática diferente da que frequenta as salas de aula. Ele apresenta problemas interessantes, aparentemente de difícil solução, que são resolvidos de forma inteligente e surpreendente. Isto acontece, por exemplo, ao dividir igualmente 8 pães entre 3 pessoas ou, então, ao distribuir 35 animais em 3 partes proporcionais a $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{3}$ e $\frac{1}{9}$ ou, ainda, ao contar os

grãos de trigo que "cabem" num tabuleiro de jogo de xadrez. Não menos interessante é a utilização do raciocínio lógico para descobrir a pérola mais leve dentre 8 delas, por meio de apenas 2 pesagens; idem para descobrir a cor dos olhos (ocultos) de 3 de 5 escravas, sendo algumas mentirosas, outras não.

Seja pela escolha dos problemas, seja pelo processo de construção das soluções deles, seja pela primorosa redação das fantasiosas histórias, o leitor é conduzido a viajar por uma matemática motivadora, que propicia aos professores a transcendência dos limites pedagógicos e, aos alunos, uma aprendizagem com significado.

Embora escrito cerca de 50 anos antes do surgimento das Propostas Curriculares oficiais que recomendam o ensino de modo interdisciplinar, o livro O homem que calculava mescla conhecimentos de Matemática, Geografia, História, Cultura, Arte e Língua Portuguesa. Além disso, não raramente, suas histórias culminam com uma lição de moral.

Em síntese, pode-se dizer que se trata de um livro que estimula o gosto pela Matemática; ele é um marco na história da Educação Matemática brasileira.

No entanto, o livro no qual Malba Tahan se posicionou forte e fundamentalmente a respeito do ensino da Matemática é Didática da Matemática (1965), atualmente esgotado. Nele estão claramente expostas suas pesadas e contundentes críticas ao que se contrapunha no ensino da Matemática: não foram poupados programas, concursos, livros didáticos, artigos, e autores... tudo nomeadamente.

Ele condenava radicalmente problemas irreais, absurdos e sem a menor utilidade... e o algebrismo (cálculo pelo cálculo), o qual, segundo ele, deveria ser integralmente abolido do ensino da Matemática, por ser um monumento de impropriedade didática.

Seguem alguns dos exemplos de exercícios ou questões que Malba Tahan (1965, v.1)2 retirou de livros didáticos existentes naquela época, com os respectivos comentários por ele dados. "O que se segue foi inventado por professores... são produtos da imaginação mórbida de algebristas... são verdadeiros entulhos no ensino da Matemática... são uma excomunhão lançada contra a simplicidade e o bom senso... são problemas mastodônticos, amorais e deseducativos... um crime contra a Matemática":

> Uma baboseira numérica: Quantos algarismos empreguei para escrever todos os números desde 411 até 183.944 inclusive? (p. 109).
>
> Um descaramento, uma assombrosa idiotice: De 0,080 m3 de gelo retiram-se 0,76 decalitros. Quantos hectolitros sobraram?(p. 112).
>
> Uma besteira, uma extravagância inominável: Com ladrilhos de 0,15m de lado devo cobrir a superfície de uma sala retangular que mede 0,042 hm por 45 dm. Quantos ladrilhos devo comprar? (p. 115).
>
> Um intemperante enunciado para esgatanhar a Matemática e confundir o aluno: 1200 litros de chumbo, com 7.800.000 centímetros cúbicos de algodão, mais 500 quilogramas de água destilada, quantos quilolitros pesam?(p. 82).
>
> Uma estapafúrdia fantasia: escreva 654.789.321 em algarismos romanos. (p. 85).
>
> Uma pateguice cabalística: uma pessoa caminhou 5 miriâmetros, 8 decâmetros, 3 metros e 17 milímetros em 3 dias. Que distância em metros ela percorreu por dia?(p. 91).
>
> Uma enormidade, um geometrismo descabido: Quantos radianos vale um ângulo quatro vezes maior que 12 grados e 30 centígrados?(p. 113).
>
> Uma excrescência inútil: o hectômetro. (p. 111).

2 Os exemplos estão aqui transcritos com a mesma forma que possuem no original. Porém, para garantir a objetividade, sua organização foi alterada. Os itálicos aqui são meus.

> Uma imbecilidade: Dona Rosinha comprou 5 milésimos de tonelada de manteiga a 6 cruzeiros cada meio hectograma. Quanto gastou?(p. 112).
>
> Uma monstruosidade: achar todos os divisores de 18.254 que são quadrados perfeitos. (p. 110).

Num certo momento, no livro Didática da Matemática (1965, p.116), Malba Tahan assim se expressa: "Como conseguirá o professor 'aguçar a inteligência', despertar o interesse científico, criar um clima de simpatia pelas belezas da Matemática, se persistir em arrastar o educando unicamente pelo mundo nebuloso das abstrações sem finalidades?".

Malba Tahan combateu muitas das ideias dominantes de sua época, referentes ao ensino da Matemática. É o caso do que ele chamava de "o inútil da Matemática" ou de "noções parasitárias", referindo-se a assuntos que, segundo ele, não deveriam estar nos programas escolares, tais como:

- Contas com números astronômicos
- Divisibilidade por 7, 13, 17, 23, 91
- Prova dos nove
- Expressões aritméticas (carroções)
- Raiz cúbica de número ou de polinômio
- Regra para extrair raiz quadrada
- Demonstrações complicadas
- Relações métricas no quadrilátero
- Equação biquadrada
- Potenciação de polinômios
- Cálculo com radicais
- Identidade trigonométrica

Nas atuais propostas curriculares, esses tópicos estão ausentes ou recebem pouca ênfase.

Também é no livro Didática da Matemática (1965) que Malba Tahan apresenta inúmeras propostas renovadoras para o ensino da Matemática, inéditas para a grande maioria dos educadores da época. Elas abrangiam programa escolar, metodologia de ensino, avaliação de aprendizagem, análise de livro didático e formação de professores, entre outros aspectos. Assim, em 1958, quando fui aluno dele, ele já sugeria o ensino de noções de Probabilidade, Estatística, Cálculo Estimativo no Ensino Fundamental. Trinta anos depois, estes assuntos foram recomendados oficialmente nos Estados Unidos, e somente em 1997 os Parâmetros Curriculares Nacionais – PCN, apresentados pelo Ministério da Educação do Brasil, introduziram oficialmente esses assuntos no programa de ensino de Matemática.

Inédita também é a excelente bibliografia que ele apresenta ao final desse mesmo livro, desvelando parte do mistério que pode ser assim resumido: De quais fontes Malba Tahan bebia para incentivar sua especial criatividade e imensa produção didático-pedagógica matemática? Importando da Europa, com predominância de Paris, Malba Tahan recomendava, na década de 60, que o professor refletisse sobre para quem, o quê, para quê e como iria ensinar Matemática; que o erro do aluno devia ser interpretado como fator altamente positivo, tanto para o ensino como para a aprendizagem, e perfeitamente normal no processo de aprendizagem; que é importante que o aluno redescubra a Matemática. Naquela época, não se falava em método heurístico de ensino, em jogar para aprender ou em aprender jogando, em laboratório de ensino

de Matemática, em feira escolar de Matemática, em recreações matemáticas, em recherches psyco-pedagogiques, em resolução de problemas, em "National Council of Teachers of Mathematics", em utilização de material manipulável ou da história da Matemática para melhorar a aprendizagem. Porém tudo isto e muito mais está nos dois volumes da Didática da Matemática, publicados em 1961/62.

Como mensageiro de diferentes métodos, estratégias, concepções e atitudes referentes ao ensino da Matemática, Malba Tahan foi um perfeito arauto. Se considerarmos que muitas de suas ideias e propostas estavam na contramão do vigente nas salas de aula da época, ele foi também um herege. E mais: ele foi um educador inovador, um excelente professor e um divulgador da cultura matemática.

As suas mensagens superam os limites da curiosidade e da diversão, vão além do científico e do pedagógico. Por ele ter conseguido integrar Matemática com moral, Malba Tahan nos deixou profundas lições de vida, as quais somente um espírito sensível poderia conceber, como revela este recado dele:

Assim é, meu amigo!
Aprende a gravar, na pedra, os favores que receberes,
os benefícios que te fizerem,
as palavras de carinho, simpatia e estímulo que ouvires.
Aprende, porém, a escrever na areia,
as injúrias, as ingratidões, as perfídias e as ironias
que te ferirem pela estrada agreste da vida.
Aprende a gravar, assim, na pedra;
aprende a escrever, assim, na areia...
e serás feliz.
(TAHAN, 1963, v. 2, p. 160)

Por tudo isso, foi justa a escolha do dia 6 de maio como "Dia Nacional da Matemática", inicialmente pelas Prefeituras do Rio de Janeiro e de São Paulo e pela Sociedade Brasileira de Educação Matemática.

No entanto, a proposta para oficialização desta data pelo governo brasileiro só foi aprovada após tramitação de 12 anos pelo Congresso Nacional, com a publicação da Lei 12 835 no Diário Oficial da União, em 26 de junho de 2013. Ficou, assim, legalmente reconhecido o valor da obra do precursor da Educação Matemática brasileira.

Além das obras que são de domínio público, o professor Julio Cesar de Mello e Souza, ao longo de seus 60 anos de magistério, construiu um extenso acervo, do qual constam diários de viagens, convites, fotos, discursos, telegramas, artigos publicados em jornais e revistas, documentos pessoais e textos manuscritos. Todo o acervo foi doado pela família à Unicamp. Sob os cuidados da Faculdade de Educação, ele vem sendo analisado e classificado pelo Centro de Memória, para futura consulta pública, em especial por pesquisadores.

Referências

TAHAN, M. Mil histórias sem fim. Rio de Janeiro: Conquista, 1963. v. 2.

TAHAN, M. Didática da Matemática. 2. ed. São Paulo: Saraiva,1965. 2v.

Obras consultadas e sugeridas para leitura complementar a este texto

FARIA, J. C. de. Diários de viagens de Malba Tahan: história e memória da formação de professores de Matemática da CADES. Tese (Doutorado em Educação) – Faculdade de Educação, Unicamp, 2011.

LORENZATO, S. Um (re)encontro com Malba Tahan. Zetetiké– CEMPEM/FE/ UNICAMP, Campinas, ano 3, n. 4, p.95- 102, nov. 1995.

LORENZATO, S. Malba Tahan, um precursor. Educação Matemática em Revista. São Paulo: Sociedade Brasileira de Educação Matemática - SBEM, ano 11, n. 16, p.63-66, maio 2004.

OLIVEIRA, C.C. A sombra do arco-íris: um estudo histórico/mitocrítico do discurso pedagógico de Malba Tahan. 171p.

Tese (Doutorado em Ensino de Ciências e Matemática) – Faculdade de Educação, USP, São Paulo, 2007.

SIQUEIRA FILHO, M. G. Malba Tahan: episódios do nascimento e manutenção de um autor-personagem. São Paulo: Livraria da Física, 2013. (Coleção História da Matemática para professores).

TAHAN, M. O homem que calculava. 18. ed. Rio de Janeiro: Conquista, 1958.

TAHAN, M. Antologia da Matemática. São Paulo: Saraiva, 1960. 2v.

TAHAN, M. A arte de ser um perfeito mau professor. Rio de Janeiro: Vecchi, 1967.

TAHAN, M. O professor e a vida moderna. Rio de Janeiro: Vecchi, 1967.

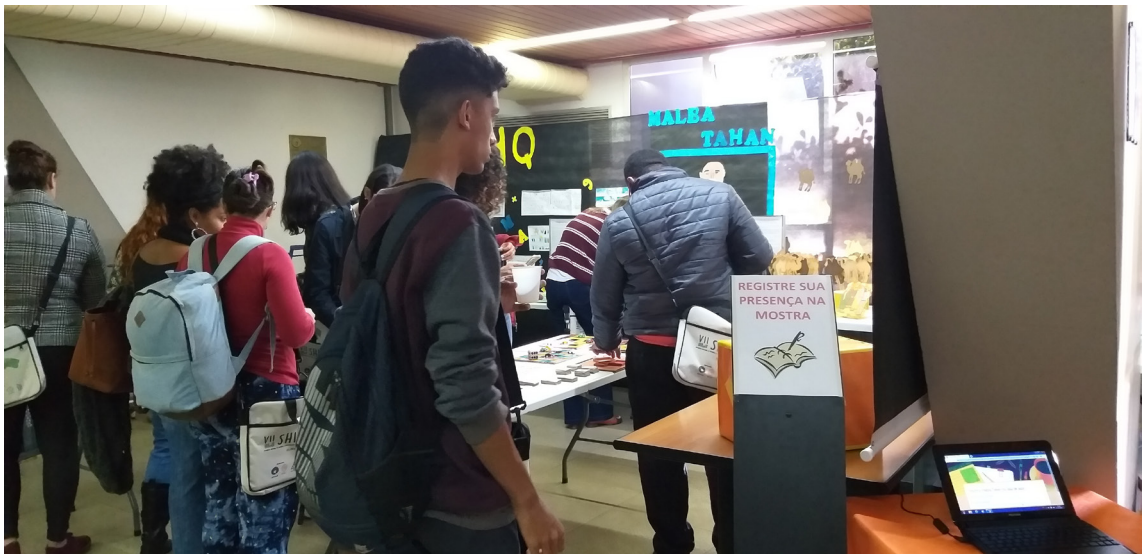
Sites

malbatahan.com.br

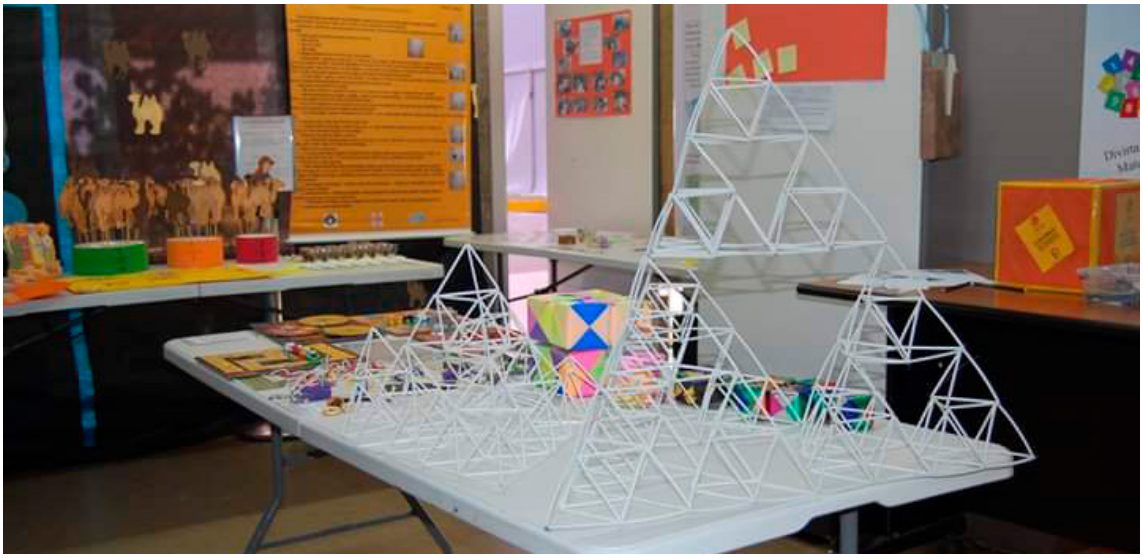
nacarrioladearquimedes.blogspot.com.br

FOTOS DA EXPOSIÇÃO: MALBATEMÁTICA

CURADORIA: Prof. Sérgio Lorenzato
ORGANIZAÇÃO: Prof.ª Rosana Prado Biani


REGISTRE SUA PRESENÇA NA MOSTRA

JE
BÂTIS
MON
AVENIR



Diagramação:

Juscier Mamoré

Realização:

UNICAMP

Faculdade de Educação

GdS Grupo de Sábado

PraPeM Prática Pedagógica em Matemática

Apoio:

CAPES