

DESAFIOS E PROBLEMAS NO ENSINO FUNDAMENTAL: A EXPERIÊNCIA DO PROJETO DE EXTENSÃO DESCOBRIDORES DA MATEMÁTICA – PROBLEMAS DE OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA PARA CRIANÇAS

Ariadne Beatriz Medina Lopes Martins

Rúbia Karoline Aparecida Vieira

Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG

Orientadora: Tânia Aretuza Gebara

Coorientador: Seme Gebara Neto tgebara@ufmg.br; seme@ufmg.br

RESUMO

O presente artigo refere-se ao Projeto de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais denominado Descobridores da Matemática - Olimpíada de Matemática para Crianças, que propõe um trabalho conjunto entre o Instituto de Ciências Exatas-ICEx mais especificamente como o Departamento de Matemática, Centro Pedagógico da Escola de Educação Básica e Profissional da UFMG (CP/EBAP) e a Faculdade de Educação (FaE/UFMG), com foco nas crianças que cursam do 3º ao 6º ano do ensino fundamental. O projeto prevê a pesquisa, análise e criação de problemas e desafios adequados à faixa etária, análise das estratégias desenvolvidas pelas crianças para resolvê-los e análise de sua utilização em sala de aula, abrangendo assim atividades de ensino, pesquisa e extensão. As ações realizadas envolvem professores das unidades citadas, alunos de graduação, especialmente licenciandos em Matemática e Pedagogia. Além disso, dentre os objetivos específicos do projeto destaca-se a construção de um banco de possibilidades de desafios e problemas a ser disponibilizado para docentes das redes de ensino interessadas. A metodologia de trabalho é experimental e compreende etapas como: a) encontros semanais em que os graduandos selecionam ou criam desafios/problemas matemáticos que são compartilhados com seus respectivos orientadores (professores do CP e do ICEx); b) aplicação dos desafios/problemas selecionados para os grupos de crianças e adolescentes do CP, organizados em pequenos grupos denominados GTDs – grupo de trabalho diferenciado; c) análise das soluções e estratégias produzidas pelos estudantes em encontros de formação geral em que os coordenadores e licenciandos discutem e sistematizam o conhecimento produzido; d) divulgação dos resultados por meio de publicações e participação em eventos científicos. Dentre os debates que permeiam as ações formativas destaca-se as metodologias e formas de organização do trabalho pedagógico aspectos que merecem destaque e serão priorizadas no presente artigo. Espera-se que, estas reflexões possam contribuir para consolidar algumas pistas para a melhoria dos processos de ensino-aprendizagem da matemática no ensino fundamental.

PALAVRAS-CHAVE: problemas matemáticos, ensino fundamental, extensão universitária, formação inicial e continuada de professores.

INTRODUÇÃO

O “Grupo de Trabalho Diferenciado (GTD) – Descobridores da Matemática” é uma das ações do Projeto de Extensão “*Problemas de Olimpíadas de Matemática para*

Crianças”, fruto de uma parceria entre o Instituto de Ciências Exatas - ICEx/UFMG (Departamento de Matemática) e o Centro Pedagógico (CP) da UFMG, com foco no trabalho com crianças dos 3º, 4º, 5º e 6º anos do Ensino Fundamental.

Sabe-se que o trabalho com os primeiros anos do Ensino Fundamental ainda é relativamente raro, pois as grandes olimpíadas de Matemática no Brasil se destinam a estudantes a partir do 6º ano. A UFMG participa das Olimpíadas de Matemática já há algum tempo, na colaboração com a coordenação nacional – com diversas ações, na organização da Olimpíada Mineira, e também concorrendo no nível universitário (com alunos do ICEx e Engenharias), no nível médio (alunos do Coltec) e no nível fundamental (alunos do CP/UFMG).

Os GTD's são orientados pelos professores do CP e ministrados em cooperação com estudantes de licenciatura em Matemática. O projeto tem como finalidade construir um banco de problemas, sistematizar as estratégias utilizadas pelas crianças para a resolução e contribuir para a formação de professores possibilitando um primeiro contato com alunos em uma sala de aula.

A criação de ambientes de formação interativos e dinâmicos é um desafio. O projeto estrutura-se a partir de uma metodologia de trabalho própria, com foco nas trocas de experiências e a partilha de saberes, buscando consolidar, tal qual o que denomina Novoa (1991) espaços de formação mútua, nos quais cada professor é chamado a desempenhar, simultaneamente, o papel de formador e de formando.

Assim, os graduandos atuam na elaboração dos problemas e desafios até a aplicação dos mesmos. O processo de formação inicial se dá a partir de encontros de orientação e supervisão com professores do CP e ainda contempla encontros de formação geral com toda a equipe de docentes e discentes, que ocorrem mensalmente possibilitando a troca de experiências no decorrer das atividades dos GTD's e também estudos teóricos priorizando discussões sobre o ensino de matemática a partir dos diálogos entre prática e teoria.

Este artigo tem a intenção de sistematizar essa experiência, para tanto, o texto contempla a apresentação das metodologias e formas de organização do trabalho pedagógico fornecendo pistas para os processos de ensino-aprendizagem da matemática no ensino fundamental e encerra-se com a sistematização de considerações indicativas.

METODOLOGIAS E FORMAS DE ORGANIZAÇÃO DO TRABALHO PEDAGÓGICO

A matriz curricular do CP/UFMG contempla uma parte comum e uma parte diversificada, sendo os Grupos de Trabalho Diferenciado – GTDs, componente curricular obrigatório, pertencente à parte diversificada do currículo. Nos GTDs os estudantes participam de oficinas variadas (práticas corporais, robótica, teatro, astronomia, redes sociais, animação, desafios matemáticos, etc.). Os alunos são redistribuídos em grupos, no próprio ciclo, de acordo com o ano escolar, grupos por interesse ou por demandas de aprendizagem. Os GTDs são ministrados, por docentes e por estudantes de licenciatura da UFMG, orientados por professores efetivos do CP. Especificamente no GTD - Descobridores da Matemática apresenta-se semanalmente um desafio matemático para o grupo de alunos e estes apresentam as estratégias e soluções encontradas. Essas estratégias de solução são registradas para posterior análise pelos professores envolvidos.

A metodologia utilizada no GTD – Descobridores da Matemática tem sido o trabalho com desafios do tipo de Olimpíadas de Matemática, que se caracterizam por não serem meros exercícios de fixação ou memorização de técnicas, por não estarem presentes em geral em livros didáticos, mas que desafiam os estudantes a criar explicações, descobrir padrões, pensar criticamente sobre argumentos e estratégias, seus e de seus colegas. Por se tratar de uma situação na qual se procura algo desconhecido e o grupo de alunos não tem nenhum algoritmo prévio que garanta a sua resolução, espera-se reflexão, questionamento e tomada de decisão por parte destes no processo de construção das soluções para os desafios propostos.

É uma prática de organização do trabalho pedagógico a realização individual do desafio ou em duplas e até mesmo em trios de acordo com a orientação do grupo de monitores. A figura 1 ilustra essa organização.



Figura 1: organização para resolução dos desafios. Fonte: Acervo do Projeto.

Para cada desafio apresentado, os estudantes são orientados a sempre fazer o registro escrito das soluções encontradas, no intuito de comunicar as formas de

solução encontradas. Esses registros são utilizados posteriormente para análise e reflexão por parte dos monitores juntamente com os respectivos orientadores.

Essa prática se faz importante e indispensável uma vez que, muitos alunos não apresentam dificuldades em solucionar o desafio, porém muitas vezes não conseguem formalizar suas ideias. Saber formalizar a solução encontrada é uma habilidade que não só favorece a socialização do saber, mas também prepara o estudante para diversos desafios inerente a sociedade moderna em que o mesmo terá que fazer defesa e posicionamento das ideias ou mesmo comunicar suas formas de pensar. Um exemplo dessa prática é ilustrado nas figuras 2 e 3.

Escola de Educação Básica e Profissional Centro Pedagógico UFMG GTD Descobridores da Matemática

Desafio do Encanamento

1- Na rede de distribuição de água representada abaixo, a água passa pelos canos como indicado pelas setas e se distribui igualmente em cada ramificação. Em uma hora passaram 200 mil litros de água pela saída X. Quantos litros de água passaram pela saída Y nessa mesma hora?

A) 100 mil litros
B) 130 mil litros
C) 300 mil litros
D) 450 mil litros
E) 600 mil litros

Escola de Educação Básica e Profissional Centro Pedagógico UFMG GTD Desafios Matemáticos

Desafio do Encanamento *Ana Clara*

1- Na rede de distribuição de água representada abaixo, a água passa pelos canos como indicado pelas setas e se distribui igualmente em cada ramificação. Em uma hora passaram 200 mil litros de água pela saída X. Quantos litros de água passaram pela saída Y nessa mesma hora?

A) 100 mil litros
B) 130 mil litros
C) 300 mil litros
D) 450 mil litros
E) 600 mil litros

Porque no enunciado não fala quanto vai do início, então fizemos as contas se na saída X tiver que sair 200, no início vai ter que sair 450 litros. Na saída Y vai 300.

Figura 2: registro escrito da solução encontrada por uma aluna. Fonte: Acervo do Projeto

Escola de Educação Básica e Profissional UFMG GTD Desafios Matemáticos 26/4/2018
 Centro Pedagógico

Gustavo e os hexágonos

1) Gustavo fez uma tira com 300 hexágonos, fixando-os pelos lados comuns com um adesivo redondo, como na figura. Quantos adesivos ele usou?

A) 495
 B) 497
 C) 498
 D) 499
 E) 502



Ele usou 498 adesivos.

$300 : 3 = 100$
 100 trios
 5 adesivos

$$\begin{array}{r} \times 100 \\ 100 \\ - 500 \\ \hline 498 \end{array}$$

Primeiro eu fiz $300 : 3 = 100$, eu sei, têm 3 seqüências de 100. E a cada trio têm 5 adesivos. Depois eu fiz $5 \times 100 = 500$ para saber quantos adesivos. Se que a linha de baixo está umdo na tabuada do 3, e têm que acabar no 300, e o 300 é múltiplo de 3. Então a figura não iria acabar assim: , iria acabar assim: . Se eu fiz $500 - 2 = 498$. Eu sei, a resposta é 498.
 *adesivos para 100 trios.

Fonte: Adaptado da OBMEP Prova de 2014 <http://www.obmep.org.br/banco.htm>

Schulze

Figura 3: registro escrito da solução. Fonte: Acervo do Projeto

Tal qual já sistematizado por Auarek e Gebara (2017), é importante dialogar sobre a necessidade de possibilitar aos alunos espaços e oportunidades para agir como um matemático. Transpondo essa reflexão para o universo da infância, faixa etária com a qual atuamos, tem sido necessário refletir com mais profundidade sobre a necessidade de uso da exploração de materiais concretos, organização de dados e construção de conjecturas; realização de testes de diferentes naturezas, tanto empíricos, como a partir de registros no papel; e construção de justificativas, argumentações ou elaboração de pequenas demonstrações tendo em vista a necessidade criada na organização das aulas para que as crianças tenham como ritual de trabalho a socialização e comunicação de formas diversas de pensar sobre os problemas e desafios.

Sendo assim, após a etapa de registro das estratégias utilizadas para a solução do desafio proposto ocorre a socialização e discussão das formas como os estudantes pensaram a solução. Portanto, um aluno é convidado a ir ao quadro apresentar para os colegas a sua solução e caso algum outro aluno tenha utilizado estratégia diferente da recém-apresentada este também é convidado a ir ao quadro demonstrar sua solução. Com essa prática foi possível propiciar aos alunos a experiência de se

apresentar como um matemático pelo menos uma vez. A figura 4 ilustra essa prática.

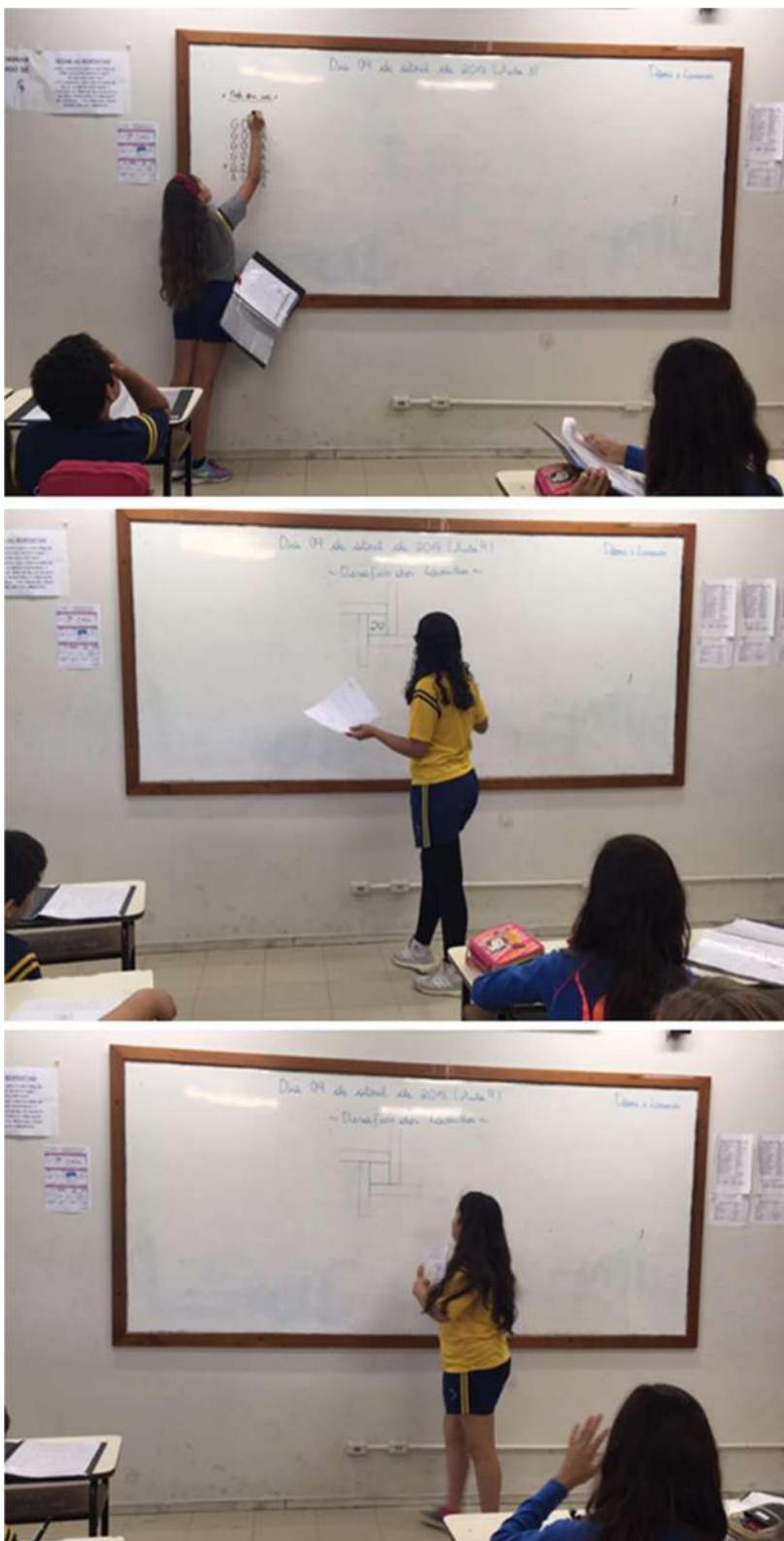


Figura 4: socialização e discussão das soluções encontradas. Fonte: Acervo do Projeto

Após a etapa de apresentação dos desafios para os estudantes e consequente registro de estratégias, cada grupo de monitores juntamente com o orientador faz um relatório que contempla a reflexão a respeito da pertinência ou não do desafio apresentado aos alunos. Essa análise se dá por meio de um instrumento tal como mostra a figura 5.

Exercício aplicado	Eles entenderam o enunciado da questão?	Eles entenderam o enunciado sem necessidade de ajuda?	Está adequado para utilização em sala de aula?	Dificuldade da questão.	Estratégias utilizadas pelos estudantes para resolução da questão.
Desafio Medindo o perímetro	Sim	Sim	Sim	Fácil. Porém os alunos apresentaram dificuldade nos conceitos de área e perímetro utilizados na resolução do desafio.	Os alunos conseguiram resolver o desafio, porém quando foram registrar seus raciocínios confundiram bastante os conceitos de área e de perímetro.
Exercício aplicado	Eles entenderam o enunciado da questão?	Eles entenderam o enunciado sem necessidade de ajuda?	Está adequado para utilização em sala de aula?	Dificuldade da questão.	Estratégias utilizadas pelos estudantes para resolução da questão.
Desafio Cada letra conta	Não. Apresentaram dificuldades de interpretação do enunciado.	Não. Foi preciso intervir várias vezes, explicando o que estava sendo pedido no desafio. Os alunos chegaram a relatar que seria impossível a realização do desafio.	Sim. Mas é preciso que os alunos tenham trabalhado muita interpretação de texto.	Difícil.	Não desenvolveram uma estratégia sozinhos. Foi preciso várias intervenções dos monitores para que pudessem chegar à solução do desafio.

Figura 5: Tabela de análise do desafio. Fonte: Acervo do Projeto

Concomitante ao preenchimento dessa tabela os monitores também registram as observações feitas quando da aplicação do desafio para os estudantes. Esse registro é feito no “Caderno de campo”, onde é possível se fazer uma descrição detalhada de todos os aspectos observados na aplicação do desafio. Um modelo de registro é apresentado na figura 6.

9º Encontro - 21/05/2018 - *Encontrando a área e Cubo mágico*

Na primeira parte do encontro, foi realizado o desafio *Encontrando a área*. Nesse desafio os alunos apresentaram muita dificuldade em realizá-lo, pois alguns ainda não tinham noção do que é área. Foi preciso muita intervenção para que eles conseguissem resolver a questão.

Alguns alunos como, por exemplo, o Matheus Antônio conseguiu entender melhor o desafio proposto e desenvolveu uma resposta clara e satisfatória, foi preciso pouca intervenção para que ele entendesse o que estava sendo pedido no desafio.

Os alunos vêm apresentando preguiça na hora de resolver os desafios e sempre reclamam na hora que devem registrar as justificativas.

O desafio *Encontrando a área* foi:

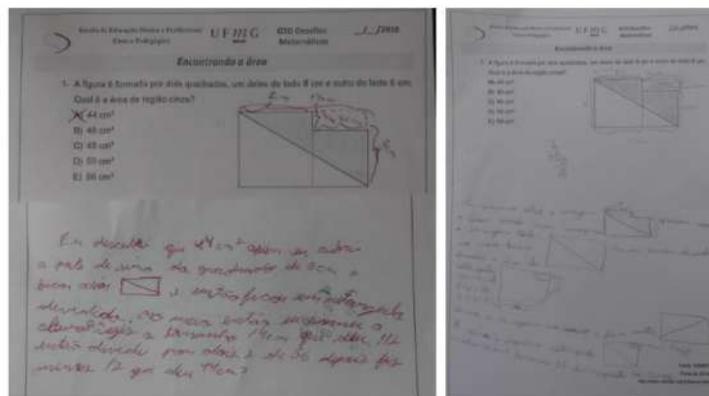
Escola de Educação Básica e Profissional Centro Pedagógico UFMG GTD Desafios Matemáticos 2018

Encontrando a área

1- A figura é formada por dois quadrados, um deles de lado 8 cm e outro de lado 6 cm. Qual é a área da região cinza?

A) 44 cm²
B) 46 cm²
C) 48 cm²
D) 50 cm²
E) 56 cm²

Resoluções apresentadas pelos alunos para o desafio “*Encontrando a área*”.



Na parte final do encontro foi passado o desafio do “Cubo mágico”, como os alunos apresentaram bastante dificuldade na resolução de desafio “*Encontrando a área*”, eles não tiveram tempo suficiente para terminar o novo desafio, Portanto, esse desafio ficou para ser terminado no próximo encontro.

Figura 6: Relato de campo de cada desafio. Fonte: Acervo do Projeto.

Trabalhamos com a concepção de que a criança pequena pode comunicar os resultados de seus raciocínios incentivando o registro de suas estratégias para a resolução dos problemas e desafios propostos, no decorrer dos experimentos vivenciados começam a adquirir uma capacidade de síntese importante para a comunicação e resolução de desafios e problemas de diferentes naturezas.

Os instrumentos de trabalho organizados no projeto nos remetem ao tema do planejamento, pois este é um potente instrumento, auxilia no delineamento de objetivos ao longo de um período, pode ser feito aula por aula ou até mesmo elaborado para um período maior, levando em consideração o perfil de cada turma e conteúdos que poderão ser ensinados. É necessário estar consciente que nem tudo que é planejado acontecerá da maneira desejada devido a vários fatores. Dessa forma, é preciso lidar com imprevistos e improvisar. O trabalho realizado nos GTD's possibilita o contato constante dos licenciandos com os desafios da sala de aula e os familiariza com o ambiente de uma escola.

CONSIDERAÇÕES INDICATIVAS

As formas escolhidas para organização do trabalho pedagógico no projeto passam por opções e concepções, dentre elas destacam-se: a intenção de romper com o tradicional paradigma do exercício (SKOVCMOSE, 2008), que marca as aulas de matemática. Este paradigma segue uma rotina mais ou menos padronizada com exposição do professor seguida de listas de exercícios retiradas de livros didáticos.

Em contraposição a esta concepção busca-se no processo de formação trabalhar com as ideias de Fiorentini (1994) nos diz,

... por trás de cada modo de ensinar, esconde-se uma particular concepção de aprendizagem, de ensino e de educação. O modo de ensinar depende também da concepção que o professor tem do saber matemático, das finalidades que atribui ao ensino de matemáticas, da forma como concebe a relação professor-aluno e, além disso, da visão que tem de mundo, de sociedade e de homem. (FIORENTINI 1994:38)

Temos buscado diferenciar os significados de ser matemático, educador matemático e pesquisador em educação matemática. Além de enfatizar que no campo da educação matemática a investigação caracteriza-se como uma práxis que envolve domínio do conteúdo específico (a matemática) e o domínio de ideias e processos pedagógicos relativos à transmissão/assimilação e/ou à apropriação/construção do saber matemático escolar (FIORENTINI E LORENZATO, 2006).

Acreditamos que os projetos de formação inicial podem colaborar com a construção de um repertório de saberes onde os conhecimentos específicos podem estar

articulados à futura prática docente desses professores que irão ensinar matemática no ensino fundamental. Nesse caso específico, os monitores do projeto, em conjunto com os orientadores, desenvolveram uma metodologia que tem se mostrado eficiente tanto no processo de ensino e aprendizagem das crianças como porque propicia a análise das estratégias desenvolvidas para o registro e posterior comunicação por parte delas, um dos objetivos iniciais do Projeto.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AUAREK, Wagner Ahmad; GEBARA, Tânia A. A. G. Formação Continuada de docentes da educação básica (LASEB): análise crítica da prática pedagógica no curso de especialização em educação matemática do município de Congonhas – MG. Faculdade de Educação, 2017.

FIORENTINI, Dario. Pesquisar práticas colaborativas ou pesquisar colaborativamente ? Pesquisa Qualitativa em Educação Matemática. Marcelo de C. B. e Jussara de L. A. (orgs.). BH, Autêntica: 2004.

NÓVOA, Antônio. Os professores e sua formação. Lisboa: D. Quixote, 1991.