

# VI Congresso Internacional de Ensino da Matemática



ULBRA - Canoas - Rio Grande do Sul - Brasil

16, 17 e 18 de outubro de 2013

Relato de Experiência



## EXPLORANDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA MELHORIA DO ENSINO DA MATEMÁTICA<sup>1</sup>

Ana Paula Krein Müller<sup>2</sup>

Geovana Luiza Kliemann<sup>3</sup>

Giane Maris Eidellwein<sup>4</sup>

Neiva Althaus<sup>5</sup>

Maria Madalena Dullius<sup>6</sup>

### Educação Matemática nos Anos Finais do Ensino Fundamental

#### Resumo:

Neste trabalho descrevemos uma ação de intervenção que visa contribuir com a abordagem da resolução de problemas em escolas da Educação Básica. As atividades estão sendo desenvolvidas com alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio de seis escolas parceiras do Projeto Observatório da Educação desenvolvido na Univates. Inicialmente elaboramos um material com questões selecionadas das provas: ENEM, PISA, Prova Brasil e Olimpíada de Matemática da UNIVATES, com o objetivo de auxiliar os alunos na interpretação, compreensão e resolução dos problemas, pois é o principal foco dessas avaliações. O material elaborado, fundamentado na resolução de problemas, foi aplicado pelos professores de Matemática das turmas e analisado pelo grupo de bolsistas do programa, onde observamos que cerca de 90% dos alunos do 5º e 9º ano não obtiveram êxito ao responder as questões que apresentaram interpretação gráfica. Como tentativa de auxiliar na superação das lacunas evidenciadas nesta análise, estamos realizando intervenções nas escolas, onde buscamos auxiliar os alunos e professores nos processos de ensino e aprendizagem de resolução de problemas.

**Palavras Chaves:** Educação Matemática. Ensino. Aprendizagem. Resolução de problemas.

## INTRODUÇÃO

<sup>1</sup> Este projeto conta com o apoio financeiro da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES - Brasil

<sup>2</sup> Mestranda em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário UNIVATES. anapaulakreinmuller@hotmail.com

<sup>3</sup> Mestranda em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário UNIVATES. geovanakliemann@universo.univates.br

<sup>4</sup> Mestranda em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário UNIVATES. gianeme@gmail.com

<sup>5</sup> Mestranda em Ensino de Ciências Exatas. Centro Universitário UNIVATES. neivaalthaus@universo.univates.br

<sup>6</sup> Doutora em Ensino de Ciências e Matemática. Centro Universitário UNIVATES. madalena@univates.br

Na busca de alternativas para a melhoria da aprendizagem de Matemática, vem sendo desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES, em Lajeado/RS, um projeto no âmbito do Programa Observatório da Educação, intitulado “Relação entre a formação inicial e continuada de professores de Matemática da Educação Básica e as competências e habilidades necessárias para um bom desempenho nas provas de Matemática do SAEB, Prova Brasil, PISA, ENEM e ENADE”. Este projeto está vinculado ao Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática e ao curso de Licenciatura em Ciências Exatas da instituição.

O projeto conta com o apoio de vinte e um integrantes, sendo quatro mestrandas do Programa de Mestrado Profissional em Ensino de Ciências e Matemática, seis bolsistas de graduação da Univates, seis professoras da Educação Básica da região do Vale do Taquari, representantes das seis escolas estaduais parceiras do projeto e cinco professoras voluntárias. Participam do mesmo, dois professores da instituição, sendo um deles o coordenador.

O projeto tem como objetivo principal: “analisar as habilidades e competências necessárias para um bom desempenho no âmbito da Matemática, nas avaliações externas do SAEB (Sistema Avaliativo da Educação Básica), Prova Brasil, PISA (Programa Internacional de Avaliação de Alunos), ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e ENADE (Exame Nacional de Desempenho do Estudante), bem como verificar se a formação inicial e continuada dos professores contemplam tais habilidades e competências para propor ações e desenvolver atividades de intervenção pedagógica que possam contribuir para a melhoria dos índices de desempenho nas referidas provas”. Neste contexto, será descrito uma das ações, que visa contribuir com a abordagem da resolução de problemas em seis escolas da Educação Básica, parceiras do projeto.

## **REFERENCIAL TEÓRICO**

A Matemática é uma área do conhecimento que surgiu e se desenvolve a partir das necessidades encontradas pelo homem em suas atividades diárias. Na aprendizagem da Matemática, os problemas são fundamentais, pois permitem ao aluno colocar-se diante de questionamentos e pensar por si próprio, possibilitando o exercício do raciocínio lógico e não apenas o uso padronizado de regras.

Nesse contexto, o tema Resolução de Problemas tem sido muito discutido e analisado nas últimas duas décadas entre professores, matemáticos e pesquisadores. Ressaltamos assim,

que para o ensino não basta só conhecer, é necessário ter criatividade para auxiliar os alunos a desenvolverem a capacidade de buscar soluções aos problemas propostos.

No entanto, a abordagem de conceitos, ideias e métodos sob a perspectiva de resolução de problemas ainda é desconhecida por alguns educadores e quando é utilizada na prática escolar é aproveitada como fixação de conteúdo já trabalhado anteriormente, a partir de listagem de problemas cuja forma de resolver depende basicamente da escolha de técnicas ou formas memorizadas pelos alunos. Com frequência encontramos pessoas que não demonstram afinidade com a disciplina, acredita-se que este seja um dos motivos da dificuldade encontrada para realizar as atividades do cotidiano.

Nas escolas encontramos alunos desinteressados e desmotivados em relação à Matemática, apresentando dificuldades em conceitos básicos, sem hábitos de leitura e investigação. Os professores consideram a resolução de problemas como um dificultador no trabalho com a matemática, pois segundo eles “os alunos querem as respostas prontas”, “querem saber que conta é pra fazer”, “tem preguiça de pensar” (CARVALHO, 2005, p.9), e esta tendência não apresenta uma regra predeterminada a ser seguida.

De modo geral, os problemas trabalhados em sala de aula são exercícios repetitivos para fixar os conteúdos que acabaram de ser estudados, motivando o uso de cálculo formal para resolver problemas semelhantes. Essa atividade não desenvolve no aluno, a capacidade de transpor o raciocínio utilizado para o estudo de outros assuntos. Um ensino sem essa abordagem não possibilita o desenvolvimento de atitudes e capacidades intelectuais, pontos fundamentais para despertar a curiosidade dos alunos e torná-los capazes de lidar com novas situações.

Segundo Dante (1991, p. 25)

[...] é possível por meio da resolução de problemas desenvolver no aluno iniciativa, espírito explorador, criatividade, independência e a habilidade de elaborar um raciocínio lógico e fazer uso inteligente e eficaz dos recursos disponíveis, para que ele possa propor boas soluções às questões que surgem em seu dia-a-dia, na escola ou fora dela.

Despertar no aluno o gosto pela resolução de problemas não é tarefa fácil, muitos são os momentos de dificuldade, obstáculos e erros. Isto acontece porque professores e alunos não distinguem um problema matemático de um exercício matemático. Segundo Pozo e Echeverría (1998) ambos definem o exercício como sendo um caminho que nos leva a

solução de forma imediata e pela repetição de técnicas e regras, por sua vez o problema é resolvido de forma estratégica, que necessita de compreensão e normalmente não é resolvido de maneira rápida.

## **METODOLOGIA**

Ao relatarmos um dos objetivos deste projeto: contribuir com a melhoria do ensino e aprendizagem da Matemática, propomos a realização de atividades que possam auxiliar os estudantes das seis escolas parceiras. Inicialmente conversamos com as respectivas professoras para analisarem em suas escolas a possibilidade dos bolsistas do Observatório da Educação realizarem intervenções com o 5º e 9º Ano do Ensino Fundamental e 3º Ano do Ensino Médio. Estas séries foram escolhidas devido à aplicação da Prova Brasil e SAEB, que serão realizadas neste ano de 2013, em todas as escolas públicas e privadas, para avaliar o Índice de Desempenho da Educação Brasileira (IDEB).

Obtivemos um retorno das escolas demonstrando interesse no desenvolvimento da intervenção proposta. Para tanto, construímos um cronograma mensal para atender as respectivas turmas, o qual foi organizado de acordo com a disponibilidade de cada escola. Cada encontro está ocorrendo com duração de duas horas aula aproximadamente, onde abordamos e exploramos questões das referidas provas que já foram realizadas em anos anteriores e que são de livre acesso.

Das seis escolas onde estão sendo realizadas as intervenções, quatro destas atendem todas as etapas da educação básica, uma recebe alunos do ensino fundamental séries finais e ensino médio, e a outra abrange somente ensino médio. Neste contexto, assessoramos um total de 15 turmas, sendo cinco de 5º ano, seis de 9º ano e três de 3º ano do Ensino Médio. As referidas escolas possuem mais turmas nas séries citadas anteriormente, mas por opção do titular da disciplina de matemática juntamente com sua escola, em algumas turmas o próprio professor irá explorar com seus alunos o material elaborado pela equipe do Observatório da Educação.

O material que está sendo trabalhado nas escolas é organizado e aplicado pela equipe de bolsistas do projeto. Para a intervenção foram organizados subgrupos que são os responsáveis por explorar a proposta previamente elaborada durante os encontros.

Primeiramente selecionamos cinco problemas para cada uma das séries citadas, estas questões foram levadas pelas professoras bolsistas para serem aplicadas em suas escolas, nas respectivas turmas. Com o retorno do questionário, corrigimos e analisamos a resolução dos alunos, estruturando a quantidade de erros e acertos de cada questão numa tabela. A partir disso, diagnosticamos as principais dificuldades, para posteriormente elaborarmos o primeiro encontro presencial, explorando os obstáculos apresentados.

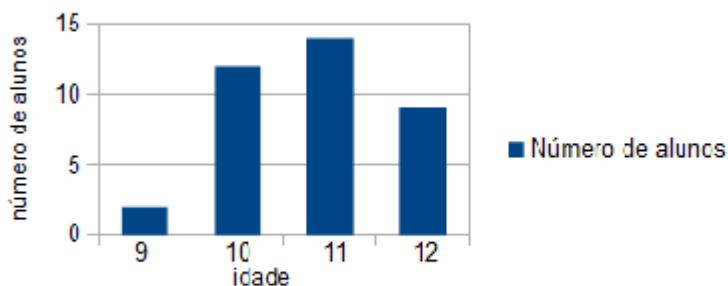
Iniciamos o primeiro encontro com um desafio matemático objetivando estimular os alunos para a prática de resolução de problemas. Após realizamos um momento de conscientização sobre a participação dos alunos nas avaliações externas e a importância para os índices de educação no país. Na sequência devolvemos as questões corrigidas para verificar seu desempenho e assim explorarmos com os estudantes as diferentes possibilidades de resolução apresentadas por eles. Ainda neste encontro propomos outro questionário elaborado previamente com cinco problemas que foram escolhidos com o propósito de abordar as dificuldades apresentadas anteriormente.

Estes encontros estão sendo organizados para ocorrer mensalmente ao longo deste ano, levando em consideração a aplicação das provas externas, em 2013, com as séries de 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio. Em cada encontro pretendemos retomar com os alunos os problemas aplicados, explorando as diferentes estratégias de resolução utilizadas pelos estudantes, dando indícios a novas possibilidades.

## **RESULTADOS**

Com o intuito de averiguar as dificuldades encontradas pelos alunos no primeiro questionário resolvido, nos preocupamos em elaborar um material composto por questões que envolviam diferentes formas de representação matemática, tais como, gráficos, tabelas, desenhos, símbolos e cálculos. Na figura 1 apresentamos as cinco questões que foram aplicadas.

1) O gráfico abaixo, mostra as idades dos alunos da classe de Maria.



Nessa classe, quantos alunos têm 12 anos?

- A) 2                      B) 9                      C) 10                      D) 12

2) Uma escola recebeu a doação de 3 caixas de 1000 livros, mais 8 caixas de 100 livros, mais 5 pacotes de 10 livros, mais 9 livros. Esta escola recebeu:

- A) 3589 livros                      B) 3859 livros                      C) 30859 livros                      D) 38590 livros

3) Fernando tem, no seu cofrinho, cinco moedas de R\$ 0,05, oito moedas de R\$ 0,10 e três moedas de R\$ 0,25. Que quantia Fernando tem no cofrinho?

- A) R\$ 1,25                      B) R\$ 1,80                      C) R\$ 2,05                      D) R\$ 4,05

4) A turma de Joana resolveu fazer uma pesquisa sobre o tipo de filme que as crianças mais gostavam. Cada criança podia votar em um só tipo de filme.

A tabela abaixo mostra o resultado da pesquisa com as meninas e com os meninos.

Tipo de filme	Número de votos	
	Meninas	Meninos
Aventura	8	10
Comédia	7	2
Desenho animado	5	5
Terror	2	4

Qual o tipo de filme preferido pelos MENINOS?

- A) Aventura                      B) Comédia                      C) Desenho animado                      D) Terror

5) Um operário inicia seu trabalho na fábrica todos os dias às 8 horas e termina suas atividades às 14 horas. Quantas horas este operário fica na fábrica?

- A) 5                      B) 6                      C) 7                      D) 8

Figura 1: Questões retiradas da Prova Brasil

No 5º ano, foram analisados 80 questionários oriundos de quatro escolas parceiras, totalizando cinco turmas.

Quadro 1 - Análise das questões do 5º ano

	ERROS	ACERTOS
QUESTÃO 1	72	8
QUESTÃO 2	22	58
QUESTÃO 3	21	59
QUESTÃO 4	8	72
QUESTÃO 5	21	59

Fonte: Arquivo pessoal (2013)

Conforme observado no Quadro 1, verificou-se que os estudantes demonstraram maior dificuldade na questão 1 que corresponde a interpretação de gráfico, não necessitando de



<b>QUESTÃO 4</b>	64	75
<b>QUESTÃO 5</b>	61	78

Fonte: Arquivo pessoal (2013)

De acordo com o Quadro 2, pode-se observar que na questão 3 os alunos apresentaram maior facilidade, destacando que se trata de identificar a posição de números decimais na reta numérica. Verificou-se dificuldades nas questões 1 e 2, onde respectivamente, constam problemas em análise gráfica, sem a utilização de cálculo e razão e proporção. Nas figuras 3 e 4, constam os cinco problemas trabalhos.

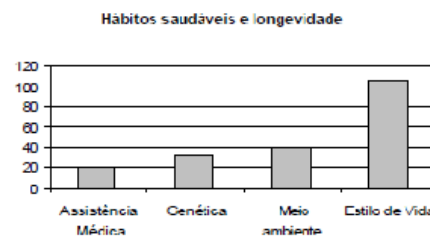
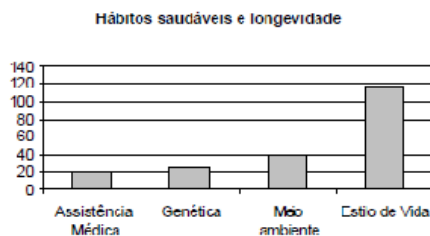
**Questão 1**



Que gráfico de barras melhor representa o estudo?

(A)

(B)



(C)

(D)

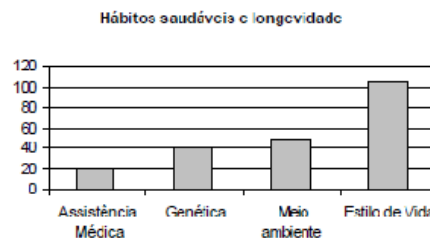
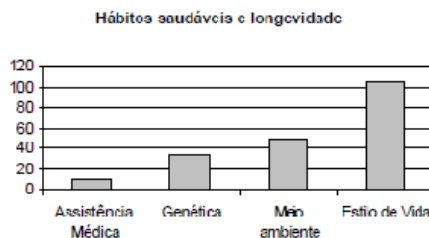


Figura 3: Questão retirada da Prova Brasil



**Questão 2** Em uma escola, há 400 estudantes do sexo masculino e 800 do sexo feminino. Escolhendo-se ao acaso um estudante dessa escola, qual a probabilidade de ele ser do sexo feminino?

- (A) 1/4 (B) 1/3 (C) 2/5 (D) 1/2 (E) 2/3

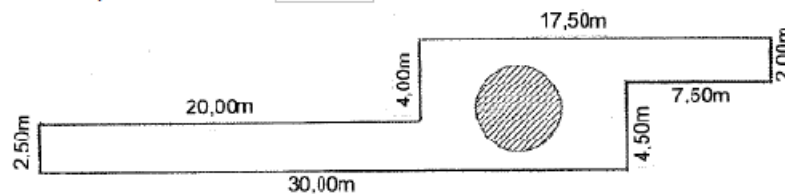
**Questão 3**

O custo de produção de uma pequena empresa é composto por um valor fixo de R\$ 1.500,00 mais R\$ 10,00 por peça fabricada. O número  $x$  de peças fabricadas quando o custo é de R\$ 3.200,00 é:

- (A) 470 (B) 150 (C) 160 (D) 170 (E) 320

**Questão 4**

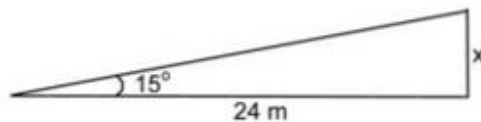
Observando o corredor de passeio entre os prédios 7 e 8 da UNIVATES, notamos que ele se assemelha à figura abaixo, onde a parte hachurada representa um canteiro (de flores) circular de 9,00 metros de comprimento. Usar  $\Pi=3,14$



Considerando as medidas indicadas na figura acima, e sabendo que o corredor de passeio foi coberto com lajotas hexagonais de  $0,05 \text{ m}^2$  cada, a quantidade necessária de lajotas fica entre:

- (A) 1600 a 1800 (B) 1800 a 2000 (C) 2000 a 2200 (D) 2200 a 2400 (E) 2400 a 2600

**Questão 5-** Um caminhão sobe uma rampa inclinada  $15^\circ$  em relação ao plano horizontal. Sabendo-se que a distância HORIZONTAL que separa o início da rampa até o ponto vertical mede 24 m, a que altura, em metros, aproximadamente, estará o caminhão depois de percorrer toda a rampa?



Dados
Sen $15^\circ = 0,25$
Cos $15^\circ = 0,96$
Tg $15^\circ = 0,26$

- (A) 6 (B) 23 (C) 25 (D) 92 (E) 100

Figura 4: Questões retiradas da Prova Brasil, SAEB e Olimpíada de Matemática da UNIVATES

No 3º ano do Ensino Médio foram atendidas 173 alunos de cinco escolas, totalizando 7 turmas.

Quadro 3: Análise das questões do 3º ano

	ERROS	ACERTOS
QUESTÃO 1	60	113
QUESTÃO 2	97	76
QUESTÃO 3	75	98
QUESTÃO 4	132	41
QUESTÃO 5	97	76

Fonte: Arquivo pessoal (2013)

Nota-se, de acordo com o Quadro 3, que a maior dificuldade desses alunos está na questão 4, que evidencia a área das figuras geométricas e apresentaram facilidade na resolução da questão 1, onde há interpretação de gráficos de barras e de pizza. Nas questões disponíveis para o Ensino Médio, percebeu-se que as mesmas envolvem o conhecimento de conteúdos específicos, porém em sua maioria tem-se a possibilidade de utilizar outras estratégias para chegar à resposta, sendo que os estudantes normalmente procuravam utilizar algum cálculo formal.

Analisando as primeiras questões propostas para os diferentes níveis de ensino, percebeu-se que os estudantes apresentavam dificuldade em resolver questões que envolviam a interpretação de gráficos.

## **CONSIDERAÇÕES**

No projeto em andamento é de fundamental importância a parceria e o apoio das escolas participantes que nos abrem as portas para pesquisa, permitindo um estudo *in loco*. Esse trabalho foi um *feedback* de alguns resultados já encontrados, pois conforme análise das avaliações externas, que são alvo de estudo e pesquisa deste projeto, estas exigem dos alunos raciocínio lógico, resolução de problemas e concentração.

Após a conversa com os alunos nas escolas, procurando conscientizar os mesmos sobre a importância das avaliações para o ensino e a seriedade na realização das avaliações, percebeu-se que os estudantes compreenderam a importância destas avaliações e assim demonstraram um maior interesse em desenvolver das atividades propostas pelo grupo. Acredita-se que assim conseguiremos auxiliar as escolas a melhorarem seu desempenho nas avaliações.

Esperamos, com o trabalho que estamos desenvolvendo, auxiliar os professores no processo de resolução de problemas, apresentar ao mesmos outras possibilidades além do tradicional uso de resolução de problemas para aplicar um conteúdo. Exploramos a formulação de problemas, o uso de diferentes estratégias de resolução, a importância da socialização de diferentes resoluções e assim esperamos auxiliar também os alunos a obterem mais êxito na resolução de problemas matemáticos.

## **BIBLIOGRAFIA**

BRASIL. **Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais** – 1998. Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto, Brasília, DF.

CARVALHO, Mercedes. **Problemas? Mas que problemas?!**: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula. Rio de Janeiro: Vozes, 2005.

DANTE, L. R. **Didática da resolução de problemas de matemática**. 2. ed. São Paulo: Ática, 1991.

\_\_\_\_\_. **Formulação e Resolução de Problemas de Matemática**. São Paulo: Ática, 2010. v.1.

SMOLE, Kátia S. DINIZ, Maria I. **Ler, escrever e resolver problemas habilidades básicas para aprender matemática**. Porto Alegre: Artmed, 2001. v.1.