

EXPLORANDO RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS PARA MELHORIA DOS ÍNDICES EXTERNOS

Giane Maris Eidelwein – Luciana Caroline Kilpp Fernandes – Maria Madalena Dullius
– Geovana Luiza Kliemann – Rosilene Inês König – Tatiane Cristine Bernstein
gianeme@gmail.com – lucianaf@univates.br – madalena@univates.br -
geovanakliemann@universo.univates.br - rosilene@universo.univates.br -
tbernstein@universo.univates.br

Centro Universitário UNIVATES e Brasil

Tema: A Resolução de Problemas como Veículo da Aprendizagem Matemática

Modalidade: CB

Nível educativo: Médio de 11 a 17 anos

Palavras chave: Educação Matemática. Ensino. Aprendizagem. Resolução de problemas.

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.

Introdução

Buscando alternativas para a melhorar a aprendizagem de Matemática, vem sendo desenvolvido no Centro Universitário UNIVATES, em Lajeado/RS, um projeto 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. Objetivando principalmente: “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. Em sua aprendizagem, 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 é desconhecida por alguns educadores, 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 fórmulas 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 cotidianas.

Nas escolas encontramos alguns 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.

De acordó com 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 a possibilidade dos bolsistas 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 efetuadas 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 o atendimento das turmas, sendo organizado de acordo com a disponibilidade das escolas. 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 são de livre acesso.

Das seis escolas onde estamos realizando as intervenções, quatro destas possuem 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 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. 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 dos alunos, para posteriormente elaborarmos o primeiro encontro presencial

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 propomos outro questionário elaborado previamente com cinco problemas que foram escolhidos com o propósito de abordar as dificuldades apresentadas anteriormente.

Os 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. Sendo que, cada destes, 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. No Anexo 1 apresentamos as cinco questões que foram aplicadas.

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

Quadro1 - 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 cálculo formal e percebe-se que houve grande facilidade na questão 4, pois envolve análise de tabela. Na questão 2, esperávamos que os alunos encontrassem mais dificuldade, pois a mesma possuía cálculos com números decimais, conteúdo que normalmente não é trabalhado com alunos desta faixa escolar, porém constatou-se que 58 alunos a acertaram. No Anexo 2 apresentamos as cinco questões que foram aplicadas.

No 9º ano do Ensino Fundamental foram atendidas seis turmas de quatro escolas parceiras, totalizando 139 alunos.

Quadro2 - Análise das questões do 9º ano

	ERROS	ACERTOS
QUESTÃO 1	80	59
QUESTÃO 2	80	59
QUESTÃO 3	22	117
QUESTÃO 4	64	75
QUESTÃO 5	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 maior dificuldade nas questões 1 e 2, onde respectivamente, constam problemas em análise gráfica, sem a utilização de cálculo e razão e proporção. No Anexo 3 abrange os cinco problemas trabalhos.

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 elas envolvem o conhecimento de conteúdos específicos, porém em sua maioria pode ser utilizadas várias estratégias para chegar à resposta, sendo que os estudantes normalmente procuravam fazer 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

Assim 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-los sobre a importância das avaliações para o ensino e a seriedade na realização das avaliações, percebeu-se que os estudantes compreenderam a importância das provas e assim demonstraram um maior interesse em desenvolver as atividades propostas pelo grupo. Acredita-se que conseguiremos auxiliar as escolas a melhorarem seu desempenho nas avaliações externas.

Esperamos, com o trabalho que estamos desenvolvendo, auxiliar os professores no processo de resolução de problemas, apresentar 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 formas de resolver problemas e esperamos auxiliar os alunos a obterem mais êxito na resolução de problemas matemáticos.

AGRADECIMENTO

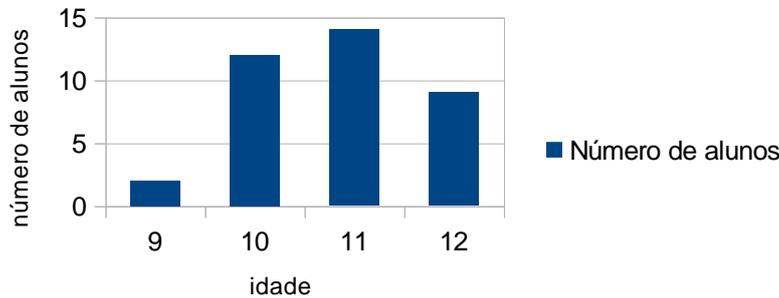
Agradecemos o apoio financeiro recebido da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES – Brasil, bem como a disponibilidade das escolas parceiras deste projeto.

BIBLIOGRAFIA

- Brasil. (1998) *Parâmetros curriculares nacionais: terceiro e quarto ciclos: apresentação dos temas transversais*. Secretaria de Educação Fundamental, Ministério da Educação e do Desporto, Brasília, DF.
- Carvalho Mercedes. (2005) *Problemas? Mas que problemas?!: estratégias de resolução de problemas matemáticos em sala de aula*. Rio de Janeiro: Vozes.
- Dante Luiz R. (1991). *Didática da resolução de problemas de matemática*. 2. ed. São Paulo: Ática.
- _____. (2010) *Formulação e Resolução de Problemas de Matemática*. São Paulo: Ática. v.1.
- Smole, Kátia & Diniz, Maria I. (2001). *Ler, escrever e resolver problemas habilidades básicas para aprender matemática*. Porto Alegre: Artmed. v.1.

ANEXO 1

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

Fonte: Questões retiradas da Prova Brasil

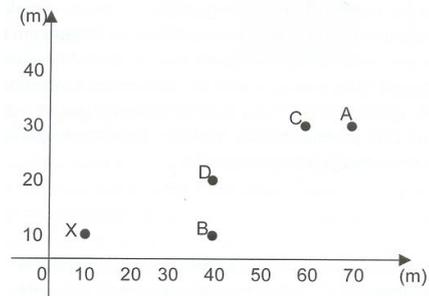
ANEXO 2

QUESTÕES PARA 8ª SÉRIE/ 9º ANO

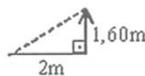
1) A figura ao lado ilustra as localizações de alguns pontos no plano. João sai do ponto X, anda 20m para a direita, 30m para cima, 40m para a direita e 10 m para baixo.

Ao final do trajeto, João estará no ponto:

- a) A
- b) B
- c) C
- d) D

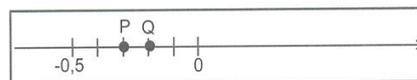


2) No pátio de uma escola, a professora de matemática pediu que Júlio, que mede 1,60m de altura, se colocasse em pé, próximo de uma estaca vertical. Em seguida, a professora pediu a seus alunos que medissem a sombra de Júlio e da estaca. Os alunos encontraram as medidas de 2m e 5m, respectivamente, conforme ilustram as figuras abaixo.



- A altura da estaca media:
- a) 3,6m
 - b) 4m
 - c) 5m
 - d) 8,6m

3) A figura abaixo mostra os pontos P e Q que correspondem a números racionais e foram posicionados na reta numérica do conjunto dos racionais.



Os valores atribuídos a P e Q, conforme suas posições na reta numérica abaixo são:

- a) $P = -0,2$ e $Q = -0,3$
- b) $P = -0,3$ e $Q = -0,2$
- c) $P = -0,6$ e $Q = -0,7$
- d) $P = -0,7$ e $Q = -0,6$

4) Numa cidade da Argentina, a temperatura era de 12°C . Cinco horas depois, o termômetro registrou -7°C . A variação da temperatura nessa cidade foi de:

- a) 5°C
- b) 7°C
- c) 12°C
- d) 19°C

5) Uma horta comunitária será criada em uma área de 5100m^2 . Para o cultivo de hortaliças, serão destinados $\frac{2}{3}$ desta área. Quantos metros quadrados serão utilizados neste cultivo?

- a) 340
- b) 1700
- c) 2550
- d) 3400

Fonte: Questões retiradas da Prova Brasil

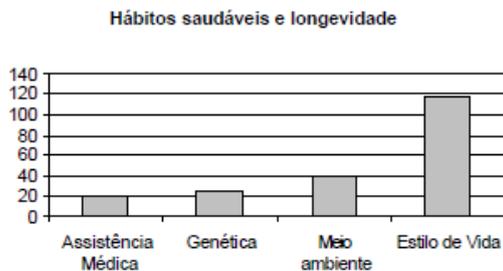
ANEXO 3

1)

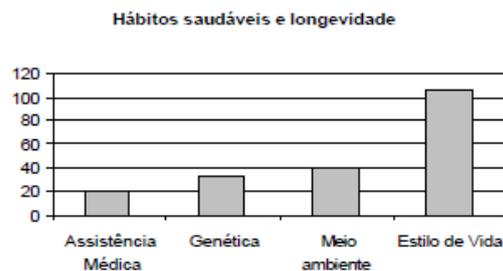


Que gráfico de barras melhor representa o estudo?

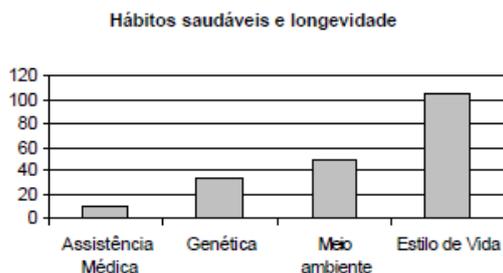
(A)



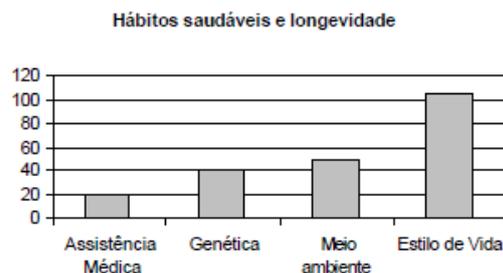
(B)



(C)



(D)



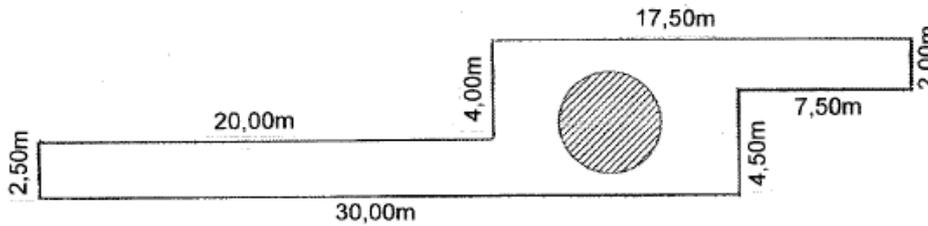
2) Em uma escola, há 400 estudantes do sexo masculino e 800 do sexo feminino. Escolhendo-se ao acaso um estudante dessa escola, qual a probabilidade de ele ser do sexo feminino?

- a) 1/4 b) 1/3 c) 2/5 d) 1/2 e) 2/3

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

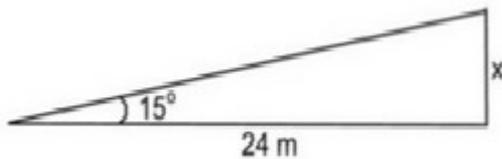
4) Observando o corredor de passeio entre os prédio 7 e 8 da UNIVATES, notamos que ele se assemelha à figura abaixo, onde a parte hachurada representa um canteiro (de flores) circular de 9,00 metros de comprimento. Usar $\pi = 3,14$



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

5) Um caminhão sobe uma rampa inclinada 15° 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 a altura, em metros, aproximadamente, estará o caminhão depois de percorrer toda a rampa?



Dados:
 $\text{sen } 15^\circ = 0,25$
 $\text{cos } 15^\circ = 0,96$
 $\text{tg } 15^\circ = 0,26$

- a) 6
- b) 23
- c) 25
- d) 92
- e) 100

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