

UNIVERSIDADE FEDERAL DO TRIÂNGULO MINEIRO



MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL



MARIA BOTELHO ALVES PENA

EXPERIÊNCIAS DOCENTE VIVENCIADAS, DENTRO E FORA DA
SALA DE AULA, EM TEMPOS DE OBMEP DE 2005 A 2013

Uberaba – M.G.

Março de 2014

MARIA BOTELHO ALVES PENA

EXPERIÊNCIAS DOCENTE VIVENCIADAS, DENTRO E FORA DA
SALA DE AULA, EM TEMPOS DE OBMEP DE 2005 A 2013.

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Matemática, sob a orientação do professor Msc. Wellington Barros e Barbosa.

Uberaba – M.G.

Março de 2014

**Catálogo na fonte: Biblioteca da Universidade Federal do
Triângulo Mineiro**

P454e Pena, Maria Botelho Alves
Experiências docente vivenciadas, dentro e fora da sala de aula, em tempos de OBMEP de 2005 a 2013 / Maria Botelho Alves Pena. -- 2014.
86 f. : il.

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional)
-- Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Uberaba, MG, 2014
Orientador: Prof. Me. Wellington Barros e Barbosa

1. Matemática – Estudo e ensino. 2. Aprendizagem baseada em problemas.
3. Professores de matemática. 4. Prática de ensino. 5. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. I. Barbosa, Wellington Barros e. II. Universidade Federal do Triângulo Mineiro. III. Título.

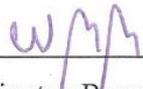
CDU 51(07)

EXPERIÊNCIAS DOCENTE VIVENCIADAS, DENTRO E FORA DA
SALA DE AULA EM TEMPOS DE OBMEP , DE 2005 A 2013.

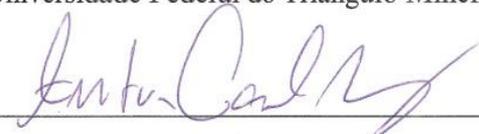
Dissertação apresentada à Banca Examinadora da
Universidade Federal do Triângulo Mineiro, como
requisito parcial para obtenção do título de Mestre em
Matemática, sob a orientação do Professor Msc.
Wellington Barros e Barbosa.

Uberaba, 29 de março de 2014.

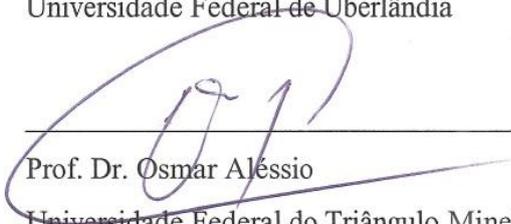
Banca Examinadora:



Prof. Msc. Wellington Barros e Barbosa - orientador
Universidade Federal do Triângulo Mineiro



Prof. Dr. Antônio Carlos Nogueira
Universidade Federal de Uberlândia



Prof. Dr. Osmar Aléssio
Universidade Federal do Triângulo Mineiro

Dedico esta dissertação a:

Ronaldo Rodrigues Pena, meu esposo, e a minha filha Malu motivo da minha luta; que apesar das reclamações, souberam compreender a minha ausência e me apoiaram incondicionalmente.

Aos meus pais José Severino Botelho, Margarida Alves Pedrosa Botelho (in memoriam) e a toda a minha família. Wellington Barros, meu orientador, pelas orientações e apoio.

A Tania Nunes Davi, pelas valiosas sugestões e colaborações.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter me dado saúde, força e a oportunidade de vivenciar essa experiência.

Agradeço à direção atual e anterior do Messias Pedreiro e a toda a equipe da escola pelo apoio e incentivo de 2005 a 2013.

Agradeço aos meus alunos e ex-alunos, que sempre responderam presente à minha convocação para partirmos em busca de conhecimento, crescimento pessoal e que também não mediram esforços para, com suas ações, nos ajudar a criar uma ambiência positiva na escola.

Agradeço à minha irmã Juliana Botelho, que sempre contribuiu para tornar os eventos de confraternização da OBMEP mais glamorosos.

Agradeço também aos colegas de mestrado, pela cooperação, pela amizade compartilhada e pelo apoio nos momentos de desânimo, de um modo especial Sérgio Augusto.

Agradeço à toda equipe do PROFMAT da Universidade Federal do Triângulo Mineiro e à Sociedade Brasileira de Matemática por oportunizar o PROFMAT.

Agradeço a coordenadora da OBMEP Mônica Souza e ao Coordenador Regional Professor Antônio Carlos Nogueira, que desde 2005 estão contribuindo para o sucesso da OBMEP e sempre estiveram prontos a nos apoiar.

Agradeço à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES pelo financiamento do Mestrado Profissional em Matemática – PROFMAT que propiciou o desenvolvimento deste trabalho.

“A alegria não chega apenas no encontro do achado, mas faz parte do processo de busca. E ensinar a aprender não pode dar-se fora da procura, fora da boniteza e da alegria.” Paulo Freire

“Sempre parece impossível, até que seja feito.”
Nelson Mandela

“Ignorância é fazer sempre as mesmas coisas e querer resultados diferentes.” Albert Einstein

EXPERIÊNCIAS DOCENTE VIVENCIADAS, DENTRO E FORA DA SALA DE AULA, EM TEMPOS DE OBMEP de 2005 a 2013.

RESUMO

Este trabalho é fruto de experiências vivenciadas na minha prática docente focada na resolução de problemas e na OBMEP. Ele trata da utilização de algumas ações e atividades que visavam dar oportunidade a todos os alunos de estarem em contato com uma Matemática criativa, desafiadora, prazerosa e que ainda poderia melhorar o seu desempenho nas avaliações internas e externas. O objetivo desta dissertação é analisar, selecionar e compartilhar as práticas pedagógicas da disciplina de Matemática, em especial com a metodologia de resolução de problemas com foco na OBMEP. As ações tiveram como público alvo os alunos da 2^a e/ou 3^a série do Ensino Médio da Escola Estadual Messias Pedreiro, Uberlândia-MG de 2005 a 2013. As atividades foram selecionadas ao longo destes anos através da análise histórica da escola na OBMEP, pesquisas estatísticas, sondagens em sala de aula e conversas informais que foram feitas para servir de alicerce para reflexões e intervenções pedagógicas. Foram observados e analisados também os roteiros de homenagens da OBMEP, filmagens, entrevistas, depoimentos espontâneos de alunos e ex-alunos presencialmente, por e-mail e pelas redes sociais. A análise dos fatos revelou que quando devidamente motivados e apoiados há interesse dos estudantes em adquirir novos conhecimentos, de participar de atividades de resolução de problemas e da OBMEP. A resistência inicial é devido à falta de informação em torno da competição, por não se sentirem capazes, por não terem obtido resultados satisfatórios anteriormente e por não terem vivenciado experiências matemáticas análogas. As atividades também proporcionaram um novo olhar sobre a OBMEP e sobre a Matemática, levando os alunos a perceberem a importância de se resolver problemas, de se tornarem independentes e pesquisadores. Além disso, provocou nos professores que se envolveram a reflexão sobre sua prática profissional, modificando a sua postura na sala de aula como professor, elaborando projetos e traçando estratégias visando proporcionar a todos os alunos um ensino de qualidade. A partir das interações realizadas, dos depoimentos dos alunos e ex-alunos, dos resultados de avaliações internas e externas e analisando a trajetória destes alunos na universidade e agora já ingressando no mercado de trabalho; podemos concluir que a resolução de problemas e a OBMEP exerceram uma influência muito positiva na vida de quem se envolveu, premiados ou não.

Palavras-chave: Matemática – Estudo e ensino; Aprendizagem baseada em problemas; Professores de Matemática; Prática de ensino; Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas.

ABSTRACT

This work is the result of experiences in my teaching practice focused on solving problems and OBMEP. It comes to the use of certain actions and activities aimed to provide opportunities for all students to be in contact with a creative, challenging, enjoyable and that could improve their performance in internal and external evaluations mathematics. The aim of this thesis is to analyze, select e share the pedagogical practices of the discipline of mathematics in particular to the methodology of problem solving with a focus on OBMEP and results. The actions have targeted public students Series 2nd and/or 3rd Secondary Education State School Messias Pedreiro, Uberlândia-MG 2005-2013. The activities have been selected over the years through the historical analysis of the School in OBMEP, statistical surveys, polls in the classroom and informal conversations that were made to serve as a foundation for reflection and pedagogical interventions. It was also observed and analyzed the screenplays for the tributes OBMEP, filming, interviews, testimonials from students and alumni in person, by email and through social networks. The analysis of the facts revealed that when properly motivated and supported the students are interested in acquiring new knowledge, to participate in problem solving and OBMEP activities. Initial resistance is due to the lack of information about the competition, why not feel able, because they have not responded earlier and have not experienced similar mathematical experiences. The activities also provided a new look at OBMEP and about mathematics, leading students to realize the importance of solving problems, to become researchers. Moreover, provoked the teachers involved to reflect on their professional practice, changing its posture in the classroom as a teacher, developing projects and charting strategies to provide all students a quality education. From the interactions performed the statements of students and alumni , the results of internal and external evaluations and analyzing the trajectory of these students at the university and now entering the job market, we can conclude that the resolution of problems and exerted a OBMEP very positive influence in the lives of those who got involved, winning or not.

Keywords: Mathematics - Study and teaching; Problem-based learning; Mathematics teachers; Teaching; Brazilian Public Schools Mathematics Olympiad.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	12
1. RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM, MOTIVAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: A ESCOLA, O DOCENTE, A OBMEP E O ENEM	17
1.1 Caracterização da Escola Estadual Messias Pedreiro	17
1.2 Caracterizando a OBMEP	18
1.2.1 A OBMEP em números	20
1.3 A relação entre a OBMEP e a Escola Estadual Messias Pedreiro	22
1.4 Caracterizando o ENEM	24
1.5 Relação entre a escola e o ENEM	26
1.6 A prática docente antes e depois da OBMEP: experiências vivenciadas na sala de aula	27
2. AÇÕES E ATIVIDADES REALIZADAS EM TEMPOS DE OBMEP E DE ENEM NA ESCOLA ESTADUAL MESSIAS PEDREIRO	35
2.1 Resolução de problemas em sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem: Grupo de resolução de problemas/OBMEP no facebook	37
2.1.1 Resolução de problemas em sala de aula	37
2.1.2 A sala de aula em tempos de OBMEP	44
2.1.2.1 QUESTÃO EXEMPLO 1 (Retirada do ENEM/2012)	47
2.1.2.2 QUESTÃO EXEMPLO 2 (Retirada da OBMEP/ 2008 – 2ª fase)	49
2.1.2.3 QUESTÃO EXEMPLO 3 (Retirada do Banco de Questões – OBMEP 2012)	51
2.1.2.4 QUESTÃO EXEMPLO 4 (Retirada da OBMEP/2010 - 2ª fase)	53
2.2 Mural na entrada da escola	56
2.3 Dinâmica	56
2.4 Problemas recreativos	57
2.5 Atividade de pesquisa Estatística 1	58
2.6 Palestras e depoimento de ex-alunos	59
2.7 Pesquisa Estatística 2	59
2.8 Paródias, coreografia e teatro	64

3. RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DAS ATIVIDADES DE OBMEP E ENEM	66
3.1 A OBMEP na memória de alunos e ex-alunos	70
CONCLUSÕES	76
REFERÊNCIAS	79
ANEXOS	
Anexo 1: Exemplo de questionário aplicado a atividade de estatística 1.....	82
Anexo 2: Exemplo de Roteiro de pesquisa da atividade estatística 2	85

INTRODUÇÃO

O tema desta dissertação de Mestrado surgiu da experiência como professora de Matemática no Ensino Médio, de 2005 a 2013, na Escola Estadual Messias Pedreiro em Uberlândia – MG. Por meio das práticas pedagógicas empreendidas neste período buscamos analisar as interações entre professor, alunos e comunidade, ocorridas durante as atividades envolvendo a resolução de problemas a partir das questões do ENEM (Exame Nacional do Ensino Médio) e da OBMEP (Olimpiada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas), procurando mapear as dificuldades e os resultados obtidos nas mesmas.

Nesta trajetória procuramos também identificar ações catalizadoras da aprendizagem dos alunos e compartilhar algumas experiências docentes vivenciadas no cotidiano da sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem. Nossa expectativa é que esta proposta possa ser útil a outros professores e alunos que ainda não tiveram a oportunidade de experimentar práticas pedagógicas análogas, inspirando-os a um novo fazer, um novo aprender e um novo buscar.

As ações pedagógicas desenvolvidas na disciplina de Matemática foram alicerçadas em três pilares: motivação, realização e comemoração, visando à mudança cultural necessária para que o aluno deixe de ter preconceitos com relação à Matemática, passe a compreendê-la e aprenda a aprender não só Matemática.

Vale ressaltar que esta proposta é fruto das atividades e ações realizadas pela autora na docência de Matemática do Ensino Médio e como tal, procurei tornar o familiar (a prática docente) em exótico para que pudesse analisar e compartilhar as experiências empreendidas por mim, com toda a equipe de Matemática da Escola Estadual Messias Pedreiro.

O trabalho justifica-se dentro da proposta do Mestrado Profissional em Matemática, pois as atividades desenvolvidas tiveram como foco as questões propostas nas provas da OBMEP, ENEM e outras avaliações externas. O foco na Olimpíada se deu porque as questões dos bancos de questões e das provas da OBMEP exigem raciocínio, criatividade e, geralmente, podem ser resolvidas de várias formas, oportunizando o uso da metodologia de resolução de problemas em sala de aula e outros ambientes de aprendizagem, adaptada à realidade da escola e dos alunos de cada turma. As questões da OBMEP apresentam vários objetos de conhecimento que possibilitam a aquisição e/ou a revisão de conteúdos como Análise Combinatória, Probabilidade, Geometria de forma diferenciada.

As questões que nortearam e justificaram as escolhas foram: Quais as contribuições que a resolução de problemas e a OBMEP pode trazer para os alunos do Ensino Médio? É possível usar a resolução de problemas e a OBMEP para criar uma ambiência positiva na escola? É possível disseminar a OBMEP na escola, promovendo uma Olimpíada para todos, uma Olimpíada para socialização dos alunos e do conhecimento? Podemos usar as redes sociais para manter os alunos conectados com o conhecimento? O material disponibilizado na página da OBMEP pode ser utilizado em sala de aula por alunos que ainda não despertaram o gosto pela Matemática, que apresentam baixo rendimento e que ainda não se interessaram pela olimpíada? Ele pode ajudar na aquisição de competências e habilidades mínimas necessárias ao aluno do Ensino Médio?

Já o ENEM se propõe a melhorar a qualidade do Ensino Médio, uma vez que avalia certas competências e habilidades dos alunos, não isoladamente, mas de forma conjunta e as universidades estão migrando para o ENEM. A Lei Nº 12.711, de 29 de agosto de 2012, que dispõe sobre o ingresso nas Universidades Federais e nas instituições federais de ensino técnico de nível médio, em seu Art. 1º diz que:

As instituições federais de educação superior vinculadas ao Ministério da Educação reservarão, em cada concurso seletivo para ingresso nos cursos de graduação, por curso e turno, no mínimo 50% (cinquenta por cento) de suas vagas para estudantes que tenham cursado integralmente o ensino médio em escolas públicas. (BRASIL, 2012)

Faz-se necessário oferecer condições para que os alunos não só ingressem, mas permaneçam nas universidades, especialmente em curso das exatas. Vale ainda ressaltar que são inúmeros os incentivos para os medalhistas da OBMEP, como o Programa de Iniciação Científica (PIC) e Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME). Além disso, os beneficiados com as bolsas do Programa Ciência Sem Fronteiras¹ terão de apresentar nota no mínimo 600 no ENEM e o programa dará prioridade aos estudantes que ganharam Olimpíadas, principalmente de Matemática.

¹ Ciência sem Fronteiras é um programa que busca promover a consolidação, expansão e internacionalização da ciência e tecnologia, da inovação e da competitividade brasileira por meio do intercâmbio e da mobilidade internacional. É uma iniciativa dos Ministérios da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC). O projeto prevê a utilização de até 101 mil bolsas até 2015 para promover intercâmbio, de forma que alunos de graduação e pós-graduação façam estágio no exterior com a finalidade de manter contato com sistemas educacionais competitivos em relação à tecnologia e inovação. Fonte: <<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>> Acesso em: 26 jan. 2014.

A relevância das atividades também é justificada a partir do fato de que elas contribuem para melhorar a qualidade do ensino da Matemática na escola e ainda podem descobrir e/ou criar novos talentos para a ciência e tecnologia; além de preparar o jovem para participar e atuar em uma sociedade complexa e tecnológica como a atual, que requer aprendizagem autônoma e contínua ao longo da vida.

Apesar de não considerarmos prêmio em Olimpíada e ingresso na Universidade como objetivo, tal fato sempre se configurou como consequência das atividades desenvolvidas, pois possibilitaram o desenvolvimento das competências e habilidades necessárias aos estudantes do Ensino Médio e contribuíram para que os alunos se tornassem independentes e pesquisadores e que adquirissem o hábito de buscar conhecimento e de enfrentar desafios.

O material analisado e selecionado para esse trabalho foi coletado, de 2005 a 2013, através de registros de sondagens em sala de aula, das manifestações oral e escrita de alunos registradas nas atividades, conversas informais, em pesquisas estatísticas, na análise histórica da Escola Estadual Messias Pedreiro na OBMEP, registros das aulas que foram feitas quase que em forma de códigos para servir de alicerce para reflexões e intervenções pedagógicas. Foram observados e analisados também os roteiros de homenagens da OBMEP, filmagens, fotos, as memórias da docente de Matemática, entrevistas em portais, jornais e TV, depoimentos espontâneos dos alunos e de ex-alunos presencialmente, por telefone e pelas redes sociais. Este vasto material nos permitiu desenvolver uma metodologia de ensino que partiu da experiência pessoal da docência e percorreu caminhos acadêmicos de exposição e análise destas práticas pedagógicas.

Como docente procurei apresentar uma atitude positiva em relação à capacidade de aprendizagem dos estudantes, além de proporcionar um ambiente motivador e, a cada ano, o maior desafio era despertar o gosto pela Matemática nos alunos que diziam não gostar e/ou que tinham muita dificuldade na disciplina, oferecendo a todos os estudantes oportunidade de crescimento.

As ações e os resultados talvez tenham minimizado o desgaste de ministrar 40 aulas semanais, a indignação com os baixos salários dos professores, as minhas deficiências de formação, a carência por cursos de aperfeiçoamento, a necessidade de orientações tecnológicas nos momentos em que as brigas com os recursos computacionais se instalavam, além de camuflar a falta de melhores condições de trabalho.

A OBMEP representou um marco muito importante na minha carreira, com impactos, na atuação como professora de Matemática, no ambiente da escola e na vida futura dos alunos. E como professora responsável pelas Olimpíadas de Matemática na escola desde a

criação da OBMEP em 2005 busco motivar os docentes de Matemática para melhorarmos o desempenho dos alunos. O resultado desta proposta é que a escola foi premiada desde 2006 e eu pessoalmente, fui premiada em todas as edições dessa Olimpíada, portanto, vivenciamos inúmeras situações que comprovam que o desdobramento com as atividades se convertem em menor desgaste profissional e melhores interações aluno-aluno, aluno-professor e aluno-professor- pais de alunos.

Em vista do exposto tivemos como objetivo geral desta dissertação analisar, selecionar e compartilhar as práticas pedagógicas da disciplina de Matemática, em especial com a metodologia de resolução de problemas com foco na OBMEP e no ENEM.

Isto posto elencamos como objetivos específicos: Utilizar a resolução de problemas e a OBMEP como forma de despertar e/ou acentuar o gosto dos alunos pela Matemática; Defender uma OBMEP para todos, para ser evidenciada em sala de aula e outros ambientes de aprendizagem, visando a socialização dos alunos e do conhecimento; Criar um ambiente motivador e lideranças positivas na escola; Preparar os estudantes para aprender a aprender, para se tornarem independentes e pesquisadores durante e após a educação básica.

Para expor a proposta dividimos o texto em três capítulos. Sendo que no capítulo I, apresentamos a Escola Estadual Messias Pedreiro, o novo ENEM (as mudanças que ocorreram, os eixos cognitivos, os objetos de conhecimento) e uma descrição sobre a OBMEP, seus objetivos, seus participantes, suas fases, seus programas de iniciação científica e mestrado, o material produzido e o impacto da Olimpíada e discorremos sobre a prática docente antes e depois da OBMEP, evidenciando as experiências vivenciadas dentro e fora da sala de aula.

No capítulo II, apontamos a Resolução de problemas em sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem. Apresentamos a análise da resolução, elaboração de outras perguntas e socialização de quatro questões com foco na OBMEP e ENEM, que foram aplicadas em sala de aula. Buscamos também destacar os objetos de conhecimento, as dificuldades que os alunos encontram e o que fazer para minimizá-las e maximizar a aprendizagem dos alunos.

Focamos nossa análise nas questões de Geometria, Análise Combinatória e Probabilidade, pois tais assuntos sempre são negligenciados na Educação Básica e/ou não são tratados de tal forma que facilite a aprendizagem por parte dos alunos. Apesar dos mesmos constarem nos documentos oficiais, muitos professores os consideram difíceis de serem aplicados e aprendidos.

Existe também o mito de que o valioso material didático produzido pela OBMEP só pode ser usado com os alunos mais talentosos - o que é uma falácia, que se desmonta apresentando as experiências bem sucedidas desde 2006.

Apresentamos ainda outras atividades e ações que foram desenvolvidas de 2005 a 2013, e que podem ser aplicadas ao longo do ano letivo, não necessariamente na mesma ordem; em outros ambientes escolares. São atividades que se configuram como motivadoras e foram usadas para fazer sondagens, despertar e/ou acentuar o gosto do aluno pela Matemática, levando-o a querer participar das atividades de resolução de problemas e da OBMEP, buscando torná-lo independente e um pesquisador alicerçado em três pilares: motivação, ação e comemoração.

No capítulo III fazemos uma análise de alguns resultados obtidos nas pesquisas feitas após os alunos participarem das atividades; além de depoimentos de alunos e ex-alunos que se envolveram com a resolução de problemas e a OBMEP; assim como os resultados obtidos em sala de aula, no ambiente escolar e externo em tempos de OBMEP, de 2005 a 2013. Terminamos com algumas sugestões.

CAPÍTULO I

RELAÇÕES ENTRE APRENDIZAGEM, MOTIVAÇÃO E PRÁTICAS PEDAGÓGICAS: A ESCOLA, O DOCENTE, A OBMEP E O ENEM

Neste capítulo procuramos traçar as relações pedagógicas entre a escola e as avaliações externas e como as novas metodologias de aprendizagem contribuíram para a mudança cultural dos alunos, da escola e da comunidade com relação à disciplina de Matemática.

1.1 Caracterização da Escola Estadual Messias Pedreiro

A Escola Estadual Messias Pedreiro é uma escola não seletiva, bem conceituada, fundada em 1976 e situada no Bairro Erlan, na zona central de Uberlândia-MG. A direção da escola é composta por um diretor, três vice-diretores e seis especialistas. A partir de 2011 a escola tornou-se uma escola exclusivamente de Ensino Médio, para atender a demanda de alunos de Uberlândia que estudam em escolas que só têm o Ensino Fundamental.²

Nela estudam todos os anos aproximadamente 2000 alunos distribuídos em três turnos, sendo que no ano de 2013 havia 864 alunos no turno da manhã, 846 alunos no turno da tarde e 330 alunos no turno da noite. Desses 2040 alunos, 686 são alunos da 1ª série, 771 da 2ª e 583 da 3ª série do Ensino Médio. A clientela da escola é composta por um grupo muito heterogêneo de estudantes oriundos de vários bairros da cidade e de algumas cidades vizinhas.

As salas de aula têm 38,4 m² de área. As turmas têm em média 43 alunos, com exceção de duas que ficam em salas maiores que comportam até 50 alunos. As turmas, geralmente, têm alunos vindos de no mínimo 20 bairros diferentes e de pelo menos 18 escolas distintas. Há alunos que dedicam exclusivamente aos estudos, alunos que estudam e fazem cursos diversos e também alunos que estudam e trabalham; mesmo estudando no turno matutino ou vespertino. Isso porque em Uberlândia é possível atuar em lojas de shoppings, restaurantes, supermercados, telemarketing e outros que, geralmente, têm horários de funcionamento fora do horário comercial. No ano de 2006 a escola adquiriu um data show e em 2013 já possui cinco; em 2008 também disponibilizou uma pequena sala com 10

² Os dados sobre a Escola Estadual Messias Pedreiro foram obtidos junto a secretaria da escola.

computadores para os alunos usarem também fora do horário de aula, desde que o professor estivesse presente e se responsabilizasse pelo uso dos aparelhos. Em 2010 a escola recebeu 10 novos computadores cada um deles com dois monitores, que no ano seguinte foram colocados em outra sala, que comporta vinte alunos. A partir de 2014 haverá um laboratório de informática, capaz de acomodar todos os alunos de uma turma, por ser uma exigência do projeto Reinventando o Ensino Médio³, do governo de Minas Gerais.

Analisando a biblioteca da escola em relação ao acervo de Matemática, verificamos que os livros dessa disciplina foram adquiridos do Programa Nacional Biblioteca da Escola (PNBE), Programa Nacional do Livro Didático (PNLD) e doações. Há também uma boa quantidade de livros que a escola recebeu como prêmio da OBMEP em 2007, 2008 e 2009. Analisando as fichas de empréstimos de livros, verifica-se que a procura por esses livros que recebemos como prêmio da OBMEP, por parte dos alunos, foi grande. A biblioteca também tem seis computadores disponíveis para os alunos com acesso à internet e os estudantes dispõem de uma senha com a qual podem acessar a internet em computadores da escola, ou em seus netbooks, celulares, tablets, etc.

1.2 Caracterizando a OBMEP

A OBMEP⁴ é uma realização do Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) com apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), e promoção do Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e do Ministério da Educação (MEC). A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas ocorre anualmente e é dirigida aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio das escolas públicas municipais, estaduais e federais, que concorrem a prêmios de acordo com a sua classificação nas provas. Os alunos participantes da OBMEP são divididos em três níveis, de acordo com o seu grau de escolaridade:

- a) Nível 1 – alunos matriculados no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental.
- b) Nível 2 – alunos matriculados no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental.
- c) Nível 3 – alunos matriculados em qualquer ano do Ensino Médio.

³ Reinventando o Ensino Médio é um projeto do governo de Minas Gerais extensivo a todo o Ensino Médio que amplia a carga horária do aluno, “ancora-se em três princípios fundamentais, os quais circunscrevem a sua natureza: significação/identidade, empregabilidade e qualificação acadêmica.” (REINVENTANDO O ENSINO, 2014, p. 07)

⁴ Os dados sobre a OBMEP aqui apresentados foram retirados do site <www.obmep.org.br>

Professores, escolas e Secretarias Municipais de educação dos alunos participantes também concorrem a prêmios de acordo com o regulamento de cada ano.

A Olimpíada tem como objetivos: Contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Básica; Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso nas áreas científicas e tecnológicas; Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional; Contribuir para a integração das escolas públicas com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e as sociedades científicas; Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

A Primeira Fase da OBMEP se caracteriza pela aplicação de prova objetiva com 20 questões de múltipla escolha, diferenciada por níveis (1, 2 e 3). Participam da Segunda Fase os alunos com maior pontuação, sendo aproximadamente 5% dos alunos inscritos de cada nível em cada escola. As provas da Primeira Fase são aplicadas e corrigidas pelos professores das próprias escolas. A Segunda Fase da OBMEP se caracteriza pela aplicação de prova discursiva, diferenciada por níveis (1, 2 e 3). As provas discursivas na segunda fase têm seis questões e são aplicadas por fiscais selecionados pela Coordenação da OBMEP para esse fim e são corrigidas, em suas regiões de origem, por comitês escolhidos pelas coordenações regionais da OBMEP. Após ser traçada uma nota de corte, parte dessas provas são recorrigidas em uma correção nacional, unificada, de onde são estabelecidos os premiados. As questões da OBMEP tem ênfase no raciocínio e na capacidade de entender e tratar situações, e não na repetição mecânica de procedimentos. Questões de perfil decorativo e repetitivo não entram na prova. Há uso de questões transversais a dois ou a todos os níveis. As provas anteriores, com solução, encontram-se no site da OBMEP e a partir de 2011, estão disponíveis também, soluções em vídeo.

Dentre as realizações da OBMEP destacam-se: A produção e distribuição de material didático como apostilas do PIC e banco de questões disponíveis no site; O Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC) para os medalhistas estudarem Matemática por um ano, em polos espalhados pelo país, geralmente em instituições federais e também no fórum virtual, com bolsa do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq); O Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME), que oferece aos estudantes universitários que se destacaram na OBMEP e na OBM a oportunidade de realizar estudos avançados em Matemática simultaneamente com sua graduação com bolsas do CNPq (IC) e CAPES (Mestrado); A Preparação Especial para Competições Internacionais (PECI), que prepara medalhistas de ouro selecionados pela excepcionalidade de seus talentos para competições internacionais; O POTI (Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo), que

pretende democratizar e ampliar o acesso dos alunos brasileiros a treinamento para competições matemáticas; Os Clubes de Matemática (nesses espaços para estudar Matemática, alunos do Ensino Fundamental e do Ensino Médio poderão participar de atividades como gincanas regionais e nacionais, discussão de filmes, resolução de problemas, jogos; além de filmagens e atividades que utilizam programas de geometria dinâmica. Um mesmo Clube poderá ter membros com níveis de escolaridades diferentes. Universitários e até mesmo professores de Matemática, também poderão participar); O Portal da Matemática (que oferece a todos os alunos e professores do país vídeo-aulas de Matemática que cobrem o currículo do 6º ano do Ensino Fundamental ao 3º ano do Ensino Médio).

1.2.1 A OBMEP em números

Em 2013, em sua nona edição, a Olimpíada contou com a participação de 18 762 859 alunos de 47 144 escolas distribuídas em mais de 99,35% dos municípios brasileiros.

**Tabela 1 – Relação entre inscritos e premiados na OBMEP em todo Brasil.
2005 – 2013**

Edição	Alunos inscritos 1ª fase	Alunos inscritos 2ª fase	Premiados
1ª – 2005	10 520 831	457 725	31 109
2ª – 2006	14 181 705	630 864	34 743
3ª – 2007	17 341 732	780 333	33 003
4ª – 2008	18 326 029	789 998	33 017
5ª – 2009	19 198 710	841 139	33 011
6ª – 2010	19 665 928	863 000	33 256
7ª – 2011	18 720 068	818 566	33 202
8ª – 2012	19 140 824	823 871	45 434
9ª -2013	18 762 859	954 926	46 200

Fonte: <www.obmep.org.br> Acesso em: 26 jan. 2014

Em 2013 foram distribuídas 500 medalhas de ouro, sendo 200 para os níveis 1 e 2 e 100 para o nível 3; 900 medalhas de prata, sendo 300 para cada nível e 4 600 medalhas de bronze, sendo 2 140 para o nível 1, 1440 para o nível 2 e 1020 para o nível 3.

**Tabela 2 – Número de medalhas na OBMEP para os três níveis.
2005 – 2013**

Edição	Medalhas de ouro	Medalhas de prata	Medalhas de bronze	Total de medalhas
1ª - 2005	300	405	405	1 110
2ª - 2006	300	405	405	1 110
3ª - 2007	301	600	2101	3002
4ª - 2008	301	901	1 803	3005
5ª - 2009	300	900	1 800	3000
6ª - 2010	504	900	1 804	3 208
7ª - 2011	500	900	1800	3 200
8ª - 2012	500	902	3 102	4 504
9ª -2013	500	900	4 600	6 000

Fonte: <www.obmep.org.br> Acesso em: 26 jan. 2014

A OBMEP, ao atingir mais de 99% dos municípios brasileiros, descobre talentos onde quer que eles estejam. A cada edição, a OBMEP soma histórias de jovens talentosos, estudiosos e determinados; exemplos de superação que tiveram oportunidades de futuro multiplicadas depois da participação na OBMEP e se tornaram inspiração para outros jovens.

1.3 A relação entre a OBMEP e a Escola Estadual Messias Pedreiro

Como a OBMEP está diretamente ligada à disciplina de Matemática faz-se necessário caracterizar o quadro docente desta disciplina. De 2005 até hoje houve uma rotatividade muito grande de professores de Matemática na escola, devido a aposentadorias, novas designações e até morte de um professor que detinha dois cargos na escola.

Durante o ano de 2013 seis professores de Matemática, aprovados no concurso do estado de MG, tomaram posse na escola e uma professora foi designada para atuar em quatro turmas da segunda série do Ensino Médio. Três outras professoras já atuavam na escola há mais tempo e apenas um participou de todas as edições da OBMEP.

Mesmo com esta rotatividade de professores, a escola sempre incentivou todos os seus alunos a participarem das Olimpíadas de Matemática e teve alunos premiados, inclusive com medalha e pela primeira vez, em todas as edições da Olimpíada. No total, desde a primeira edição em 2005, 368 alunos foram premiados na OBMEP, conforme mostra a tabela abaixo.

**Tabela 3 – Premiações da E. E. Messias Pedreiro na OBMEP
2005 – 2013**

Edição	Ouro	Prata	Bronze	Menções Honrosas
1ª – 2005	1	0	0	17
2ª – 2006	1	1	0	28
3ª – 2007	0	0	3	36
4ª – 2008	0	0	7	35
5ª – 2009	0	1	6	34
6ª – 2010	0	3	6	30
7ª – 2011	0	1	5	47

8ª – 2012	1	7	13	37
9ª – 2013	1	6	7	34
Total	4	19	47	298

Fonte: <www.obmep.org.br> Acesso em: 26 jan. 2014

Devido ao desempenho de seus alunos a Escola Estadual Messias foi premiada de 2006 a 2013. Até o ano de 2010 eram premiadas cem escolas em todo o país. De acordo com o regulamento da OBMEP em 2011 seriam premiadas apenas três escolas de cada estado e o Messias foi uma das escolas de Minas Gerais agraciada com o prêmio: um notebook com programas para o ensino da Matemática e data show. Em 2012 e 2013 a escola foi premiada, mas de acordo com o regulamento as escolas que tivessem recebido prêmios nas quatro últimas edições só receberiam um troféu alusivo à sua premiação.

Os alunos da escola também participam, desde 2006, da Olimpíada Mineira de Matemática (OMM) e da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e receberam quatro Menções Honrosas e três medalhas de bronze na OMM. Alunos das escolas particulares também participam da OBM e OMM e, neste período, no nível 3 (1ª, 2ª e 3ª séries do Ensino Médio) os alunos das outras escolas públicas e particulares de Uberlândia conquistaram apenas uma medalha de bronze na OMM.

Além do projeto das Olimpíadas a escola tem outros projetos, dos quais destacamos a participação dos alunos na Feira Cultural, na Gincana do Conhecimento e Competições Esportivas.

A partir de 2010 a escola também passou a participar de Olimpíadas de Física, Biologia, Química e Astronomia obtendo medalhas e Menções Honrosas.

A escola sempre teve alunos que ingressavam na Universidade Federal de Uberlândia (UFU), logo após o término do Ensino Médio, com considerável aumento a partir de 2010 com o PAAES (Programa de Ação Afirmativa de Ingresso no Ensino Superior) e a lei 12 711 (de 29/08/2012), que prevê cotas, de no mínimo, 50% de vagas para alunos de escolas públicas. O PAAES detém 25% (vinte e cinco por cento) do total das vagas anuais dos cursos oferecidos pela Universidade Federal de Uberlândia (UFU) para alunos que cursaram o Ensino Fundamental e Médio em escolas públicas.

Depois do advento da OBMEP as competições fazem parte do calendário escolar do Messias e cresceu o interesse dos alunos por cursos da área de exatas.

1.4 Caracterizando o ENEM

O Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM)⁵ foi criado em 1998 e tinha como principal objetivo avaliar o desempenho do estudante ao fim da educação básica.

Em 2009 o ENEM passou por mudanças consideráveis, necessárias à universalização a que se propõe. O número de inscritos vem crescendo a cada ano, chegando a 5 791 290 em 2012 e 7 173 574 inscritos no Enem 2013; e é cada vez maior o número de instituições de Ensino Superior que adotam o exame como forma de ingresso em seus cursos.

A proposta tem como principais objetivos: Democratizar as oportunidades de acesso às vagas federais de Ensino Superior; Possibilitar a mobilidade acadêmica; Induzir à reestruturação dos currículos do Ensino Médio. As universidades possuem autonomia e poderão optar entre quatro possibilidades de utilização do novo exame como processo seletivo: Como fase única, com o sistema de seleção unificada, informatizado e on-line; Como primeira fase; Combinado com o vestibular da instituição; Como fase única para as vagas remanescentes do vestibular. O ENEM serve também como forma de ingresso em diversas instituições particulares de Ensino Superior. Uma vez adotado o Sistema de Seleção unificado (SISU), esse exame poderá proporcionar aos alunos a possibilidade de escolha da instituição em que desejam estudar.

As razões por que o ENEM mudou são inúmeras, dentre as quais podemos citar: a necessidade de reformular o currículo do Ensino Médio, de promover a mobilidade de estudantes entre regiões e, sobretudo, de proporcionar uma melhor qualidade do Ensino Médio uma vez que avalia o desenvolvimento de certas competências e habilidades dos alunos, não isoladamente, mas de forma conjunta.

As questões do Novo Enem são elaboradas com base na Matriz de Referência divulgada pelo MEC. Nessa matriz estão descritas as competências e as habilidades que se esperam do aluno do Ensino Médio e que estão fundamentadas em cinco eixos cognitivos (comuns a todas as áreas de conhecimento):

⁵ Os dados sobre o ENEM foram retirados de:
<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=310> Acesso em: 26 jan. 2014
<<http://enemprouni.net/enem/baixar-matriz-de-referencia-enem-2013.html>> Acesso em: 27 de jan. 2014.

- I. Dominar linguagens (DL): dominar a norma culta da Língua Portuguesa e fazer uso das linguagens matemática, artística e científica e das línguas espanhola e inglesa.
- II. Compreender fenômenos (CF): construir e aplicar conceitos das várias áreas do conhecimento para a compreensão de fenômenos naturais, de processos histórico-geográficos, da produção tecnológica e das manifestações artísticas.
- III. Enfrentar situações-problema (SP): selecionar, organizar, relacionar, interpretar dados e informações representados de diferentes formas, para tomar decisões e enfrentar situações-problema.
- IV. Construir argumentação (CA): relacionar informações, representadas em diferentes formas, e conhecimentos disponíveis em situações concretas, para construir argumentação consistente.
- V. Elaborar propostas (EP): recorrer aos conhecimentos desenvolvidos na escola para elaboração de propostas de intervenção solidária na realidade, respeitando os valores humanos e considerando a diversidade sociocultural. (MATRIZ CURRICULAR, 2013)

Para que estes eixos sejam desenvolvidos são propostas competências e habilidades⁶ na Matriz de Referência de cada disciplina. A de Matemática e suas tecnologias possui 7 competências e 30 habilidades⁷ a serem desenvolvidas no Ensino Fundamental e Médio, sendo que várias habilidades apontam para a resolução de situação-problema e aplicação dos diversos conhecimentos matemáticos no cotidiano.

Além disso, cada área possui objetos de conhecimento que fazem parte do currículo do Ensino Fundamental e Médio atual e que o aluno precisa adquirir. Os objetos de conhecimento associados às Matrizes de Referência para Matemática e suas Tecnologias são:

Conhecimentos numéricos: operações em conjuntos numéricos (naturais, inteiros, racionais e reais), desigualdades, divisibilidade, fatoração, razões e proporções, porcentagem e juros, relações de dependência entre grandezas, sequências e progressões, princípios de contagem.

Conhecimentos geométricos: características das figuras geométricas planas e espaciais; grandezas, unidades de medida e escalas; comprimentos, áreas e volumes; ângulos; posições de retas; simetrias de figuras planas ou espaciais; congruência e semelhança de triângulos; teorema de Tales; relações métricas nos triângulos; circunferências; trigonometria do ângulo agudo.

⁶ “**Competências** são as modalidades estruturais da inteligência, ou melhor, ações e operações que utilizamos para estabelecer relações com e entre objetos, situações, fenômenos e pessoas que desejamos conhecer. As **habilidades** decorrem das competências adquiridas e referem-se ao plano imediato do “saber fazer”. Por meio das ações e operações, as habilidades aperfeiçoam-se e articulam-se, possibilitando nova reorganização das competências.” (BRASIL, 2000a, p. 5, grifo como no original),

⁷ Para acessar as competências e habilidades completas da Matriz Curricular de Matemática e suas tecnologias no Ensino Médio acesse: <<http://enemprouni.net/enem/baixar-matriz-de-referencia-enem-2013.html>>

Conhecimentos de estatística e probabilidade: representação e análise de dados; medidas de tendência central (médias, moda e mediana); desvios e variância; noções de probabilidade.

Conhecimentos algébricos: gráficos e funções; funções algébricas do 1.º e do 2.º grau, polinomiais, racionais, exponenciais e logarítmicas; equações e inequações; relações no ciclo trigonométrico e funções trigonométricas.

Conhecimentos algébricos / geométricos: plano cartesiano; retas; circunferências; paralelismo e perpendicularidade, sistemas de equações. (MATRIZ DE REFERENCIA, 2013)

1.5 Relação entre a escola e o ENEM

Até o ano de 2012 quando a UFU migrou parcialmente para o ENEM, a maioria dos alunos que saíam da 3ª série e ingressavam no Ensino Superior era por meio do PAAES, o que não ocorrerá mais a partir de 2014. No entanto, os resultados das avaliações de Matemática no ENEM eram comemorados pelos alunos, que assumiam o compromisso de melhorar ainda mais; assim como no PROEB⁸ que tínhamos como meta crescer 5% em relação ao ano anterior. A média da escola no PROEB em 2012 foi: Matemática 329,62 e Língua Portuguesa 297,83. (SIMAVE, 2012). O resultado de Matemática no PROEB também é maior em relação às outras escolas públicas da cidade.

A média de Matemática e suas tecnologias da escola no ENEM foi maior com relação às outras áreas do conhecimento. O resultado de Matemática também foi superior ao resultado das outras escolas públicas da cidade, fato que contribuiu para que tivéssemos melhor média geral entre as escolas públicas de Uberlândia, inclusive maior do que a média da escola federal.

Tabela 4 – Médias da E. E. Messias Pedreiro – ENEM / 2012

Linguagem e códigos	Matemática e suas tecnologias	Ciências Humanas	Ciências da Natureza	Redação
531,70	590,27	559,30	515,78	573,25

Fonte: <<http://sistemasenem2.inep.gov.br/enemMediasEscola/>> Acesso em: 26 jan. 2014.

⁸ “O Programa de Avaliação da Rede Pública de Educação Básica – Proeb – tem por objetivo avaliar as escolas da rede pública, no que concerne às habilidades e competências desenvolvidas em Língua Portuguesa e Matemática. Não se trata, portanto de avaliar individualmente o aluno, o professor ou o especialista. O Proeb avalia alunos que se encontram no 5º ano e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio.” Disponível em: <<http://www.simave.caedufjf.net/proeb/o-que-e-proeb/>> Acesso em: 26 jan. 2014.

A E. E. Messias Pedreiro tinha 522 estudantes concluintes do Ensino Médio matriculados em 2012 e 459 participantes do ENEM do mesmo ano, que corresponde a 87%.

Tabela 5 – Distribuição percentual das proficiências dos participantes do ENEM por Área de conhecimento.

Faixa de participação	Ciências da Natureza	Ciências Humanas	Linguagens e códigos	Matemática e suas tecnologias
Menor que 300	0%	0%	0%	0,9%
300,00 - 399,99	9,2%	1,5%	2,6%	4,8%
400,00 - 499,00	30,5%	17,2%	24,8%	13,7%
500,00 - 599,99	46%	51,6%	61%	29,2%
600,00 - 699,99	14,2%	28,3%	11,5%	36,8%
700,00 - 799,99	0%	1,3%	0%	13,5%
800,00 - 899,99	0%	0%	0%	1,1%
Igual ou superior a 900	0%	0%	0%	0%

Fonte: <http://www.eesp.fgv.br/_upload/seminario/4aeb3227d49f6.pdf> Acesso em: 29 jan. 2014.

Logo, sempre foi importante para nossos alunos se preparem para o ENEM e se tornou ainda mais necessário, a partir da migração da UFU e de outras instituições federais para o SISU (Sistema de Seleção Unificada), que usa a média do aluno no ENEM para selecionar os candidatos que ingressarão na Universidade nos diversos cursos. Também não terá mais o ingresso na UFU pelo PAAES.

1.6 A prática docente antes e depois da OBMEP: experiências vivenciadas na sala de aula.

Neste item vamos explorar as práticas docentes na disciplina de Matemática que se estabeleceram como forma de auxiliar o educando a perder o preconceito contra a disciplina e melhorar seu aprendizado. Vamos, portanto, abordar a nossa prática em sala de aula e como o fato de optar pela metodologia de resolução de problemas mudou a perspectiva do aluno e a

nossa quanto à abordagem de tópicos da Matemática e para isso abordaremos um pouco da minha trajetória pessoal como docente.

Sou educadora há 33 anos e tenho experiência como professora de Matemática em todas as séries do Ensino Fundamental e Médio. A trajetória como docente iniciou-se no ano de 1981, após o término do Curso Normal, em uma escola da zona rural do município de Irai de Minas na qual ministrava aulas como contratada para uma turma multi seriada, composta por alunos da 2ª e 4ª série (hoje 3º e 5º ano) do Ensino Fundamental. Toda vez que dividia o quadro para colocar os conteúdos e/ou exercícios de uma série de um lado e da outra turma do lado oposto, não conseguia excluir sentimentos de indignação com tal situação. Jamais imaginava naquela época, que um dia adotaria tal prática por vontade própria com adaptações, é claro.

Em 1982 iniciei a Licenciatura curta em Ciências e plena em Matemática numa faculdade particular em Patrocínio - MG. Até concluir a graduação, lecionei além de Matemática, outras disciplinas (como Química). Fui aprovada no concurso público para docente e, em 1986, comecei a lecionar Matemática como concursada em dois cargos, para turmas do Ensino Fundamental e Médio.

Os alunos de um modo geral tinham medo da Matemática e de se manifestar fazendo perguntas ou dando sugestões. Influenciada por professores que tive, pelas análises de como as colegas com quem eu estudava Matemática superavam as suas dificuldades e pelos livros que havia lido, por indicação de minhas professoras de Didática e de Psicologia do Curso Normal, eu procurava ser exigente sem ser temida e ouvir os alunos. Após todos esses anos acabei aprendendo que não existem receitas de como dar aulas, que as nossas práticas acabam não sendo abandonadas, mas são resignificadas, adaptadas e transformadas conforme a realidade social muda.

Professora com dois cargos (um no Ensino Fundamental e outro no Médio), na cidade de Monte Carmelo-MG pude utilizar metodologias variadas em níveis de ensino diferenciados que me possibilitaram o primeiro contato com a resolução de problemas.

De um modo geral, as professoras das séries iniciais só tinham o curso normal, não gostavam de Matemática e achavam difícil o conteúdo da mesma, especialmente da 3ª e 4ª séries (hoje 4º e 5º anos). O que também refletiu no interesse dos alunos, por exemplo, em uma turma de 2ª série (hoje 3º ano) do Ensino Fundamental. Os alunos liam e escreviam muito bem, mas a maioria não gostava de Matemática e apresentavam um desempenho muito abaixo do que eram capazes. A turma não escondia a insatisfação quando começavam as atividades de Matemática. Para estimulá-los comecei a desenvolver atividades com a

multiplicação, sempre a partir de uma situação-problema, com material concreto, além de associá-la a adição de parcelas iguais. Tinham os “joguinhos matemáticos” que eles estudavam pra não errar e fazer o seu time ganhar. Também passei a utilizar músicas para ensinar a multiplicação. Eu seguia o livro, mas às vezes procurava inserir quebra-cabeças, jogos, problemas recreativos nas minhas atividades no Ensino Fundamental. Nesta época, não se falava ou se planejava aulas pensando em interdisciplinaridade nem em inteligências múltiplas, mas pela primeira vez, utilizando metodologias variadas que interessaram e incentivaram os alunos percebi o entusiasmo das crianças diante da aula de Matemática no Ensino Fundamental.

No Ensino Médio, procurava também motivá-los e usar metodologias variadas de aula, mas, hoje percebo que, na verdade, assumia o papel do professor centralizador; apesar de dialogar muito com os alunos, sempre fazer arguições orais, não me preocupava com a importância dos alunos se expressarem oralmente e com a sua “dissertação matemática”.

Ao longo dos primeiros anos lecionando, percebi que alguns tópicos como Geometria vinham no final do livro das séries do Ensino Fundamental e eram esquecidos. Tal fato já acontecia nos meus tempos de estudante e ainda hoje há uma ênfase maior à álgebra desconectada da Geometria. Nas reuniões pedagógicas, durante um período em que era coordenadora da área de Matemática, começamos a sugerir que se desenvolvesse este conteúdo, selecionávamos as situações-problemas que seriam aplicadas, fazíamos as sequências didáticas para as aulas de Geometria e discutíamos formas de minimizar os problemas que surgiam em sala de aula. Aos poucos, mesmo os professores que inicialmente eram resistentes à proposta começavam a se entusiasmar com a mudança que fizemos e a gostar de atividades com Geometria. Outros assuntos que não tinham espaço no planejamento eram Estatística, Análise Combinatória e Probabilidade. Estes eram os conteúdos que eu mais gostava, não porque fizeram parte da minha formação até aquele momento, mas porque tinha pesquisado e estudado muito. Observei ao longo destes anos que muitas escolas e professores não gostam de atividades de Combinatória e Probabilidade por não terem sido preparados para tal e por achar um conteúdo difícil de aprender.

Aqueles anos lecionando Matemática e enfrentando dificuldades para conseguir bons resultados com todos os alunos fizeram com que o processo ensino-aprendizagem se tornasse alvo de minhas preocupações e busquei me capacitar e me especializar. Entre as disciplinas de uma Especialização que fiz na UFU, estava Resolução de problemas. A partir daí passei a pesquisar problemas de todos os tipos e confeccionei material para desenvolver atividades com meus alunos do Ensino Fundamental, entre os quais estava a Torre de Hanoi. Na época

poderia ter usado esse material com o Ensino Médio, mas não o fiz, por considerar que não havia tempo, mas hoje sei que deveria ter dado prioridade ao seu uso.

Em 1995, comecei a trabalhar na Escola Estadual Messias Pedreiro com o Ensino Fundamental e Médio e a partir de 1999 passei a lecionar apenas para o Ensino Médio, com dois cargos. A cada ano ingressava mais alunos no Ensino Médio vindos de diferentes bairros e em diferentes níveis de aprendizagem e mesmo alunos interessados apresentavam uma grande defasagem de conhecimento matemático, além de não estarem habituados a atividades de resolução de problemas. Tal fato foi se acentuando nos anos seguintes.

A maioria dos estudantes dizia que tinha vindo estudar no Messias porque a escola era boa ou porque os pais decidiram e todos queriam ingressar numa universidade pública, mas era cada vez maior o número daqueles que não assumiam a postura de estudante. Muitos só queriam ser aprovados e se o professor assim procedesse não teria problemas e os pais ficariam satisfeitos. A área de exatas procurava preparar algumas atividades diferenciadas, mas talvez devido ao PAIES (Programa alternativo de ingresso ao ensino superior) da UFU, acabávamos seguindo o livro didático porque continha os conteúdos presentes nas provas da 1ª, 2ª e 3ª etapas. Tentávamos resolver os problemas de aprendizagem, mas a reprovação, especialmente na área de exatas, era muito alta. Usávamos o nosso horário de módulo II⁹ para dar assistências aos alunos, mas as dificuldades continuavam. E assim continuaram nos anos subsequentes.

A escola tinha vários projetos: a Feira Cultural, as Olimpíadas Esportivas e outros, mas não havia a cultura de participar de Olimpíadas de Matemática ou de outra disciplina. Até então eu nunca havia tido tempo, curiosidade e oportunidade de ver uma prova da OBM e de outras competições do gênero, muito menos convidei meus alunos para participarem, e eles nunca requisitaram. Preocupava-me o fato dos alunos da 3ª série do Ensino Médio, então as turmas que eu ministrava aulas, não terem acesso aos conteúdos de Análise combinatória, Probabilidade e Estatística e, mesmo com uma carga horária mínima de aulas nas turmas, procurava desenvolver atividades para preparar melhor nossos alunos para os diversos programas de ingresso na universidade.

Em 2005 surgiu a Olimpíada Brasileira de Matemática de Escolas Públicas (OBMEP). Tivemos contato com a proposta por meio dos anúncios na televisão e a escola recebeu um cartaz e um “livrinho verde” com algumas questões, além de soluções com a finalidade de

⁹ Na rede estadual de Minas Gerais, o professor tinha carga horária de 24 horas, sendo 18 horas em atividades em sala de aula e 6 horas para módulo II, ou seja, para reuniões, elaboração de projetos, atividades extra classe. A partir de 2012 o professor continua tendo carga horária de 24 horas, sendo 16 horas em atividades em sala de aula e o restante para planejamento, reuniões, etc.

treinar para a competição. Nenhum dos professores se interessou, pra dizer a verdade eu também decidi não assumir mais uma atividade, pois não me sentia em condições de incluir mais um projeto que iria exigir mais tempo e dedicação. Só que uma aluna me disse que gostaria de participar e pensei que não podia tirar esse direito dela e de outros que se interessassem, uma vez que poderíamos inscrever todos os alunos. Os alunos da escola não estavam muito interessados em fazer a prova e havia muitas indagações e afirmações da comunidade escolar e de pessoas de fora da escola a respeito da competição. Naquele primeiro momento, não tínhamos argumentos para defender ou concordar com alguns que faziam questão de afirmar que a competição era discriminatória e desmotivadora, pelo menos para a maioria dos alunos. Mas também não podia julgar sem ter analisado e vivenciado tal experiência.

Em conjunto decidimos mobilizar todos os alunos para participar da prova, mas sem ter certeza se estávamos tomando a decisão certa. Acabei me tornando a professora responsável desta primeira participação (e também nos anos seguintes). Apenas alguns alunos que foram classificados para a 2ª fase se interessaram pelo Banco de Questões da OBMEP e foram poucas as atividades desenvolvidas em sala de aula visando à preparação para esta primeira Olimpíada. No entanto, ela foi o alicerce para participarmos também da OMM (Olimpíada Mineira de Matemática), mas não tivemos alunos premiados em 2005 na Olimpíada Mineira.

Neste mesmo ano, ao fazer a prova do ENEM, os alunos já ficaram entusiasmados porque teve uma questão análoga a uma de Análise Combinatória que tinha sido discutida em sala, justamente uma que proporcionou muita polêmica pelo enunciado que gerava dúvida de interpretação; e também uma questão de probabilidade da prova da 2ª fase da OBMEP provocou inúmeras discussões pelo fato dela ter várias formas de resolução.

Naquele ano a escola teve 1 aluno com medalha de ouro na OBMEP, 17 alunos com Menção Honrosa e eu fui um dos 102 professores premiados do Brasil. Fizemos uma homenagem aos alunos premiados junto com os alunos que se destacaram na Feira cultural e na Olimpíada de esportes da escola. Como prêmio os professores premiados na OBMEP em 2005 participaram, em janeiro de 2006, de oficinas, minicursos e palestras no estágio dos professores premiados no IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada), no Rio de Janeiro. Foram quinze dias de convívio com professores de todos os estados do Brasil e uma experiência muito enriquecedora pela diversidade cultural, pelos conhecimentos e experiências compartilhados.

Comecei o ano de 2006 com a convicção de que a OBMEP deveria fazer parte do calendário escolar e poderia inspirar todos os alunos a estudar Matemática, mas os sentimentos de exclusão e elitismo associados à olimpíada continuavam dentro e fora da escola. Apoiada pela direção da escola, resolvi defender uma OBMEP para todos, sem forte espírito de competição.

O que estávamos iniciando era um processo que mudaria a cultura da escola, dos alunos, dos professores e dos pais com relação à aprendizagem, não só de Matemática, mas de todas as disciplinas.

A escola, enquanto espaço de socialização, é dominada por uma cultura própria onde cada instituição tem uma forma única; mesmo que estejam sujeitas às mesmas leis e diretrizes, determinadas pelos poderes municipais, estaduais ou federais. Silva aponta

Podemos dizer que existem inúmeras características que aproximam os comportamentos das escolas, bem como as investigações sobre ela, e há uma infinidade de outras que os/as diferenciam. No entanto, parece não haver inconvenientes em considerar a escola como uma instituição com cultura própria. Os principais elementos que desenhariam essa cultura seriam os atores (famílias, professores, gestores e alunos), os discursos e as linguagens (modos de conversação e comunicação), as instituições (organização escolar e o sistema educativo) e as práticas (pautas de comportamento que chegam a se consolidar durante um tempo). (SILVA, 2014, p. 202)

Ou seja, a cultura da escola é construída por meio da interação de vários setores dentro e fora dos muros escolares e, assim como a cultura geral da sociedade, pode sofrer processos de mudança ou de estagnação. Pois

a escola é uma instituição da sociedade, que possui suas próprias formas de ação e de razão, construídas no decorrer da sua história, tomando por base os confrontos e conflitos oriundos do choque entre as determinações externas a ela e as suas tradições, as quais se refletem na sua organização e gestão, nas suas práticas mais elementares e cotidianas, nas salas de aula e nos pátios e corredores, em todo e qualquer tempo, segmentado, fracionado ou não. (SILVA, 2014, p. 206)

O papel do docente, da gestão e dos pais na formação da cultura escolar é fundamental. Se o professor não motiva seus alunos, se fica apenas reclamando das condições de trabalho, dos baixos salários e não busca atualizar suas metodologias, procurando novas formas de ensinar e aprender acaba contribuindo para uma escola apenas reprodutora de conteúdos, normas e tradições ao invés de construtora de alunos e cidadãos críticos e

conscientes de seus direitos e potencialidades. Se o professor não tem apoio da gestão escolar e dos pais, não consegue, sozinho, mudar o perfil do aluno, da turma apática ou sem disciplina, e de uma escola que atende a ideologia dominante. As mudanças de paradigma na escola devem ser incentivadas para que o aluno valorize a educação na sua vida estudantil e profissional.

Assumimos como desafio usar a OBMEP para promover a socialização dos alunos e do conhecimento, mas não para ter um resultado expressivo. Estava ciente de que as atividades extracurriculares poderiam atender a diversidade, seja com ações motivacionais, seja com aulas de reforço ou de aprofundamento. Era preciso mudar a rota e a OBMEP provocou mais reflexões sobre a minha prática pedagógica, me fez criar ações que, pelo menos, representassem a tentativa de despertar o gosto pela Matemática, oferecer a todos os alunos oportunidade de crescimento e criar uma ambiência positiva na escola. Para isso eu tinha que inseri-la na sala de aula para envolver todos os alunos.

Em 2006, continuei com todas as turmas de terceiro ano do turno da manhã e incentivei todos os alunos a participarem e a se prepararem para a OBMEP. Alguns alunos da 3ª série do Ensino Médio olhavam as prova anteriores da OBMEP, OBM e OMM, o Banco de Questões, Apostilas do Curso de Iniciação Científica, e ficavam após a aula para estudar e tirar dúvidas e eu também tive que estudar cada vez mais. Como a maioria dos alunos não tinha computador, eles faziam rodízio com as cópias das questões que disponibilizávamos, pois eram raras as oportunidades de acesso à internet. Aos poucos, um ou outro aluno começou a adquirir computador, mas dificilmente tinha acesso à internet, mesmo discada. Situação que modificou-se ao longo dos anos, pois os alunos passaram a ter internet e computador pessoal e a escola disponibilizou o acesso do laboratório aos que não tinham.

Como preparação para a Olimpíada, focamos algumas questões do Banco de questões e da prova da segunda fase da OBMEP de 2005 em sala de aula e revisamos Geometria Plana, não apenas para oferecer aos alunos suporte para resolver as questões de Geometria Analítica, mas para aprofundar.

Começava a mudar a postura de alguns alunos que se envolviam com a OBMEP. Tive alunos premiados em todas as turmas que lecionava, sendo que um aluno que havia conquistado Menção Honrosa em 2005 conquistou medalha de ouro, um aluno ganhou prata e tivemos a primeira menina agraciada com Bolsa de Iniciação Científica, além de outro menino. Além destes, outros 20 alunos foram premiados com Menção honrosa. A escola teve ao todo 30 alunos premiados, sendo que apenas três alunos premiados com Menção Honrosa no ano anterior permaneciam na escola. Mas nós também percebemos que os alunos que se

envolveram e não tinham sido premiados ou que foram premiados e não obtiveram o resultado esperado ficaram decepcionados.

Novas preocupações surgiram: começava a sedimentar a certeza de que não poderíamos nos omitir na mobilização e preparação para a OBMEP cujos resultados positivos eram evidentes, mas tínhamos que criar estratégias para evitar que se valorizassem mais a premiação em detrimento do aprendizado que a participação nas atividades poderiam trazer. Também tínhamos que evitar que houvesse uma individualização da vitória dos alunos.

De 2007 a 2012 foi preciso continuar mudando a rota para acompanhar as mudanças e adaptar a realidade de cada turma e até mesmo de cada grupo da turma. Foi preciso convocar toda a equipe escolar, ex-alunos e outros para nos ajudar a realizar ações inéditas ou customizadas (que descrevemos no próximo capítulo). Foram muitas as reflexões, atividades e ações diversificadas planejadas e replanejadas. Cada ano era um começar de novo, havia muitas dificuldades; mas os resultados sempre nos surpreendiam e surpreendiam também os alunos que não acreditavam que poderiam ser premiados.

Todos os anos nós recebíamos alunos que tinham feito a prova da OBMEP nos anos anteriores em outras escolas públicas, mas sem a devida mobilização e preparação. A análise histórica do Messias na OBMEP evidencia que a maioria de nossos alunos nos deixa rumo à Universidade, mas todos os anos novos alunos se envolvem e conquistam na escola a sua primeira premiação.

Ao longo dos anos continuei redescobindo que não existem receitas, metodologias, planejamento ou plano de aula que possa ser seguido sem adaptações. Os bons resultados aconteceram sempre quando tinha sido necessário mudar a rota, quando as metodologias eram adaptadas e misturadas de acordo com a realidade da turma; customizadas a realidade de cada aluno.

CAPÍTULO II

ACÇÕES E ATIVIDADES REALIZADAS EM TEMPOS DE OBMEP E DE ENEM NA ESCOLA ESTADUAL MESSIAS PEDREIRO

Neste capítulo vamos apresentar as práticas pedagógicas que usamos para motivar o aluno no processo ensino/aprendizagem de Matemática e como estar aberta às novas metodologias me possibilitou desenvolver o interesse do aluno não só pela OBMEP, mas pelo ENEM e por outras avaliações externas.

A OBMEP simbolizou um marco na minha carreira docente, levando-me a resgatar e adaptar algumas ações e metodologias que havia desenvolvido em anos anteriores, a aprender outras; a usar um pouco de tecnologia e a utilizar inclusive as redes sociais para envolver os alunos na busca de conhecimento.

A seleção das ações e atividades realizadas fundamenta-se na experiência docente, motivada pelo fato de ter testemunhado, inúmeras vezes, que a resolução de problemas e a OBMEP não envolveram só os alunos mais talentosos, mas serviram para incentivar e embasar alunos com baixo desempenho e até alunos com problemas disciplinares. A seleção das atividades também se justifica pelos resultados obtidos na aplicação das mesmas, à relevância das interações ocorridas e da sua contribuição para se criar uma ambiência positiva na escola, inserindo a Matemática em atividades consideradas prazerosas pelos alunos e levando-os a se tornarem independentes e pesquisadores.

Antes de selecioná-las procurei mesclar a experiência docente, com leituras, estudo do referencial teórico e de documentos oficiais que justificassem a aplicação das mesmas em outros ambientes escolares, independente do interesse e do grau de aprendizagem dos estudantes em Matemática. As atividades tiveram como público alvo alunos da 2^a e/ou 3^a séries do Ensino Médio durante o ano letivo e são alicerçadas em três pilares: motivação, realização e comemoração.

No início do ano letivo, no primeiro contato com os alunos de turmas que não conheço procuro fazer sondagens e pesquisa estatística para conhecer as habilidades, os gostos, o nível de aprendizagem dos estudantes, a relação dos mesmos e de sua família com a Matemática, as suas experiências anteriores e as suas expectativas futuras. Em seguida procuro despertar e/ou acentuar o gosto pela Matemática, inserindo-a nas atividades consideradas prazerosas pelos alunos.

Pais e filhos, de um modo geral, veem a Matemática como algo complexo e de difícil entendimento. Esta dificuldade algumas vezes é cultural, outras é adquirida na escola. Os pais costumam dizer que não sabem nada de Matemática, que nunca foram bons em Matemática. Os filhos, desde criança, veem a Matemática sob a ótica de que ela é difícil de entender e aprender, mas certos jogos de computador que eles adoram também são difíceis de entender.

O professor deve se esforçar para passar a mensagem de que a Matemática pode continuar sendo difícil, rigorosa, mas pode e deve ser desafiadora e prazerosa. Além disso, a qualidade de vida do homem depende da evolução da ciência e da tecnologia, que por sua vez depende da Matemática, que também tem o seu papel social.

Pensando e vivenciando esta realidade no cotidiano escolar desenvolvemos várias atividades que tem como objetivo principal incentivar o aluno a desenvolver um pensamento matemático independente, a ser pesquisador e a perceber que a Matemática não está limitada aos 50 minutos de aula diária. Além disso, atividades variadas podem atingir um número maior de alunos, pois, como aponta a teoria das inteligências múltiplas, cada um tem um tipo de inteligência mais utilizada que a outra, o que não quer dizer que não se possa estimular a construção do conhecimento por meio das várias inteligências do aluno.

Howard Gardner é um dos estudiosos das inteligências múltiplas, ele

identificou as inteligências linguística, lógico-matemática, espacial, musical, cinestésica, interpessoal, intrapessoal e a mais recente que é a naturalista. E acredita que essas competências intelectuais são relativamente independentes, tendo sua origem e limites genéticos próprios e substratos neuroanatômicos específicos e dispõem de processos cognitivos próprios. Segundo ele, os seres humanos dispõem de graus variados de cada uma das inteligências e maneiras diferentes com que elas se combinam, organizam e se utilizam dessas capacidades intelectuais para resolver problemas e criar produtos. Gardner ressalta que, embora estas inteligências sejam, até certo ponto, independentes uma das outras, elas raramente funcionam isoladamente. Embora algumas ocupações exemplifiquem uma inteligência, na maioria dos casos as ocupações ilustram bem a necessidade de uma combinação de inteligências. (GARUTTI, 2014, 296)

Partindo destes pressupostos devemos utilizar de estratégias variadas para atingir todos os alunos, pois cada um tem uma inteligência mais aguçada que outra e, ao fazer um link com outros saberes e habilidades o aluno poderá construir um conhecimento novo de forma autônoma, criativa e crítica. Múltiplos estímulos podem desenvolver respostas variadas e levar o aluno a gostar de Matemática por meio de estratégias de resolução de problemas. As atividades desenvolvidas em sala de aula tem como ponto de partida a resolução de problemas

e, a partir daí outras ações são empreendidas dentro e fora da sala de aula que estimulam as inteligências múltiplas do aluno.

2.1 Resolução de problemas em sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem: Grupo de resolução de problemas/OBMEP no facebook

A partir dos dados levantados na atividade de estatística 2, percebemos que um grande número de alunos ficava muito tempo nas redes sociais, apenas como diversão e pensamos em montar um grupo de resolução de problemas via facebook. Como os alunos de cada uma das turmas vinham de mais de vinte bairros e de todas as zonas da cidade, criamos um grupo de resolução de problemas/OBMEP no facebook, como ferramenta de estudo e uma forma de manter os alunos conectados também na busca de conhecimento.

Participam desse grupo alunos e ex-alunos que se envolveram com a resolução de problemas e com as Olimpíadas de Matemática desde 2005 para que as interações ficassem mais ricas. Como não disponibilizamos de cópias suficientes para atender a todos os alunos, e até mesmo para preservar o meio ambiente, o material usado nas aulas e de aprofundamento era disponibilizado também no grupo, assim como os alunos eram incentivados a ficar atentos para indicações de leituras, links interessantes, vídeos, notícias, avisos em geral e material de estudo para a OBMEP, ENEM e outros.

É uma forma de reforçar com os alunos a importância do desvio de parte do tempo usado nas redes sociais para dedicar aos estudos, uma vez que muitos não olham e-mail, e só depois de um tempo passam a ter gosto pela busca de conhecimento em sites específicos. Também não era viável para os alunos pagar ônibus para retornar à escola para participar dos grupos de estudo com frequência. Além disso, a escola não dispõe de sala ociosa para tais atividades.

2.1.1 Resolução de problemas em sala de aula

Para participar das atividades de resolução de problemas/OBMEP, em sala de aula ou pelos grupos de estudo não precisa saber muito. Basta ter curiosidade e coragem de enfrentar desafios pois, “problema é tudo aquilo que não se sabe fazer, mas que se está interessado em

resolver.” (ONUChic, 2014, p. 215) É permitido errar, proibido é não tentar de modo persistente.

Segundo os Parâmetros Curriculares Nacionais do Ensino Médio (PCN+):

A resolução de problemas é a peça central para o ensino da Matemática, pois o pensar e o fazer se mobilizam e se desenvolvem quando o indivíduo está engajado ativamente no enfrentamento de desafios. Essa competência não se desenvolve quando propomos apenas exercícios de aplicação dos conceitos e técnicas matemáticas neste caso, o que está em ação é uma simples transposição analógica: o aluno busca na memória um exercício semelhante e desenvolve passos análogos aos daquela situação, o que não garante que seja capaz de utilizar seus conhecimentos em situações diferentes ou mais complexas. (BRASIL, 2002, p.112).

Nesta concepção, as aulas de Matemática podem tornar-se mais interessantes. A proposta curricular do Conteúdo Básico Comum (CBC – Matemática Ensino Fundamental e Médio) de Minas Gerais enfatiza que:

um dos principais objetivos do ensino de Matemática, em qualquer nível, é o de desenvolver habilidades para a solução de problemas. Esses problemas podem advir de situações concretas observáveis (“contextualizadas”) ou não. No primeiro caso, é necessária uma boa capacidade de usar a linguagem matemática, para interpretar questões formuladas verbalmente. Por outro lado problemas interessantes, que despertam a curiosidade dos estudantes, podem surgir dentro do próprio contexto matemático, em que novas situações podem ser exploradas e o conhecimento aprofundado, num exercício contínuo da imaginação. (PROPOSTA CURRICULAR, 2005, p. 16)

Tendo em vista estas informações teóricas sobre a resolução de problemas e sua importância no processo ensino/aprendizagem de Matemática usamos esta metodologia como forma de despertar e/ou acentuar o gosto pela Matemática, estimulando sua capacidade de raciocínio lógico, a curiosidade e o espírito de investigação. A resolução de problemas e a OBMEP promovem a autonomia na busca de informações, tornando os alunos independentes e pesquisadores; com o hábito de buscar conhecimento e aumenta a autoconfiança e a autoestima.

Também contribui para a busca e/ou a criação de novos talentos, além de estimular e desafiar os alunos na superação das dificuldades. A metodologia de resolução de problemas possibilita uma melhor socialização do aluno e do conhecimento, melhora a qualidade do ensino da Matemática na escola e o desempenho dos alunos nas avaliações internas e externas.

Muitos alunos chegam com a ideia de que a Matemática é difícil de ser compreendida e que tem que decorar muitas fórmulas, definições e algoritmos. Na maioria das vezes eles querem se apoiar no uso de fórmulas decoradas sem o menor significado, e listas de exercícios de repetição que, segundo eles, se faziam suficientes, pois chegavam à resposta certa para aquele exercício.

Este pensamento repetitivo, da decoreba e nada criativo é que permite a manutenção da visão culturalmente construída que a Matemática é chata, complicada, cansativa. No entanto, o que precisamos mostrar é que uma questão; seja ela de Análise Combinatória, Geometria, Probabilidade ou outro tópico pode e deve ser resolvida de diferentes maneiras, com criatividade e, ainda assim, se chegar ao resultado e/ou descoberta.

Polya (2006, p.V) afirma que

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema. O problema pode ser modesto, mas se ele desafiar a curiosidade e puser em jogo as faculdades inventivas, quem resolver por seus próprios meios experimentará a tensão e gozará o triunfo da descoberta. Experiências tais, numa idade susceptível, poderão gerar o gosto pelo trabalho mental e deixar, por toda a vida, a sua marca na mente e no caráter.

O pesquisador ainda vai além e aponta que

Um professor de Matemática tem, assim, uma grande oportunidade. Se ele preenche o tempo que lhe é concedido a exercitar seus alunos em operações rotineiras, aniquila o interesse e tolhe os desenvolvimentos intelectuais dos estudantes, desperdiçando, dessa maneira, a oportunidade. Mas se ele desafia a curiosidade dos alunos, apresentando-lhes problemas compatíveis com os conhecimentos destes e auxiliando-os por meio de indagações estimulantes, poderá inculcar-lhes o gosto pelo raciocínio independente e proporcionar-lhes certos meios para alcançar este objetivo. (POLYA, 2006, p.V)

Era comum ouvirmos alunos (e também seus pais) dizendo que os estudantes eram bons em Matemática, sempre tiveram boas notas e só agora, ao ingressar no Ensino Médio, estão tendo dificuldade. Observamos que muitas vezes eles eram estudiosos e ótimos em seguir instruções mas precisavam de uma atenção especial, pois se desesperavam diante de uma situação problema inédita. Eles queriam que o professor e/ou o colega os ensinassem a resolver aquela questão rapidamente e até tentavam copiar sem entender o que estava escrevendo, dominados totalmente pela ansiedade. O imediatismo das fórmulas prontas acaba

engessando o pensamento do aluno e ele não consegue, sem incentivo de um professor, procurar novos caminhos para resolver uma questão.

Mas há também o contrário: pais que dizem que não sabem como seus filhos são bons em Matemática e aqueles alunos que acham que não sabem nada, que têm certeza que são péssimos em Matemática, mas são talentosos e precisam de motivação para desenvolver suas habilidades.

Na apresentação feita no Banco de questões de 2006, a equipe da OBMEP enfatizava pontos importantes, que podem e devem ser colocados para os alunos no primeiro contato em sala de aula e para os pais em reunião no início do ano letivo, já visando encontrar menos resistência dos mesmos ao desenvolver atividades com foco na OBMEP e na resolução de problemas:

o objetivo é que, individualmente, em colaboração com os colegas, ou sob orientação dos professores os estudantes se divirtam com Matemática de bom gosto- isto é, que exige não só conhecimento mas principalmente criatividade, raciocínio e sensibilidade. Encontrar dificuldades é natural e não deve ser motivos de desânimo. O problema não resolvido deve ser um estímulo à curiosidade e um sinal de que há novas ideias à espera. Muitas vezes, as diversas tentativas de chegar a solução, mesmo sem sucesso, são mais enriquecedoras e excitantes do que a própria solução. Para descobrir novas ideias, não é necessário ser “gênio” – basta criatividade e persistência. Dois dos maiores cientistas de todos os tempos já disseram. Isaac Newton, ao ser perguntado como conseguira descobrir uma famosa lei da Física, respondeu: “ Pensando sempre nela”. E Albert Einstein disse uma vez: “Não se preocupe com suas dificuldades matemáticas, as minhas são maiores.” (BANCO DE QUESTÕES, 2006, p. I)

Não é fácil desenvolver e orientar as atividades visando uma nova forma de ver e resolver problemas, para começar o livro didático muitas vezes não ajuda. O Programa do Livro Didático – PNL D (MEC 2012/2014) para o Ensino Médio, em seu último edital, ainda mostrou a postura conservadora de seus coordenadores, frente às demandas provocadas pelo próprio governo (ENEM e a política de quotas) ou da necessidade dos alunos que chegam ao final das últimas séries da educação básica, sem as noções básicas mínimas necessárias e também da existência de um grupo de estudantes em condições de aprofundar e avançar no conhecimento, que ficam excluídos. Com isso desacelera o possível processo de renovação didática, no Ensino Médio e na escola básica, pois o professor de Matemática das escolas estaduais e municipais, desde o que atua nos anos iniciais do Ensino Fundamental até o professor do Ensino Médio vive sua prática profissional com enormes dificuldades. Ele é mal remunerado; trabalha em condições adversas, muitas vezes em três turnos para sobreviver;

teve uma formação inicial deficiente, tanto na Matemática, como no campo didático pedagógico e tecnológico; e dispõe de pouco tempo para se aperfeiçoar e preparar suas aulas, especialmente nas cidades maiores. Mas alguns aderem à lei do menor esforço.

Como consequência ainda prevalece o ensino que dá mais ênfase ao uso de fórmulas sem o menor sentido para o aluno, que prioriza a memorização de procedimentos em detrimento da capacidade de resolução de problemas com o uso da Matemática. Também há uma forte tendência em desenvolver apenas aqueles conteúdos que estão previstos para a série seguindo o livro didático com listas de exercícios complementares, na maioria das vezes de exercícios de repetição; o que muitas vezes causa o desinteresse dos alunos. Talvez tais fatos aconteçam porque os professores das séries iniciais geralmente não têm formação Matemática. Hoje muitos já possuem graduação, mas em Pedagogia, Letras e, às vezes, não gostam da disciplina de Matemática.

Por outro lado, os professores das séries finais ainda estão aprendendo que ensinar Matemática não é ensinar seguir instruções; ensinar matemática é criar novas direções, é ensinar o aluno aprender a aprender, é ensinar o aluno a ser independente e pesquisador.

O livro didático de Matemática, ao longo dos últimos anos tem sido adquirido e distribuído para todas as escolas públicas do ensino básico, pelo Ministério da Educação, alguns dos quais já atingem o nível de muito boa qualidade. Muitos desses livros estão em consonância com os parâmetros curriculares mais atuais e com a proposta curricular de Minas Gerais. No entanto, se analisarmos especialmente os livros destinados à 3ª série do Ensino Médio e conhecermos a realidade de nossas escolas públicas e de nossos alunos nos sentimos obrigados a buscar outros recursos, uma vez que as turmas são cada vez mais heterogêneas e mesmo os alunos que não estão em progressão parcial¹⁰, necessitam de atividades diferenciadas para prosseguir e adquirir as habilidades e competências mínimas necessárias ao final da educação básica. O índice de aprovação dos anos anteriores pode até ser alto, mas o nível de conhecimento é baixo. Além disso, muitos alunos não têm compromisso com o conhecimento. Mas este não é um problema só da Matemática, é um problema da educação.

Por outro lado, há estudantes cuja velocidade de aprendizagem certamente é muito maior do que a nossa, quando estimulados e desafiados. Geralmente eles estão prontos a colaborar com os colegas que necessitam de ajuda, mas também ficam ansiosos com a inércia das aulas que na maioria das vezes não foram preparadas para eles.

¹⁰ Progressão Parcial é a possibilidade, assegurada por lei, de o aluno ser promovido para a série seguinte mesmo não alcançando resultados satisfatórios em duas disciplinas da série anterior. A progressão parcial consta na Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB), de 1996.

Nos dois casos há alunos que trabalham, fazem cursos e não dispõem de muito tempo para estudar em casa. Diante de tal realidade, nos últimos anos, optei por resgatar e utilizar a experiência de quando ministrei aulas para a turma multi seriada no início da minha carreira. O que naquela época denotava dificuldade me inspirou a adaptar tal prática com as turmas de 2ª e 3ª série do Ensino Médio a partir de 2007, com resultados animadores nas avaliações internas e externas.

É comum em sala de aula formar grupos de acordo com a preferência dos alunos, formar grupos heterogêneos principalmente para desenvolver atividades de resolução de problemas mais difíceis. Porém, há momentos, após avaliações e atividades de sondagem, em que um grupo vai adiantando seus estudos; enquanto outros que estão com déficit de aprendizagem, que permanecem com falhas elementares de aprendizagem vão desenvolvendo, por exemplo, resolução de problemas mais simples que envolvem operações com frações ou decimais, porcentagem, combinatória, geometria, etc. O que contribui para que, posteriormente, eles estejam realizando as mesmas atividades dos outros grupos, com êxito.

Enquanto alguns alunos podem usar a calculadora para fazer cálculos simples que dominam, outros poderão usá-la apenas para conferir e, só depois de mostrarem tais habilidades, poderão fazer uso da calculadora de imediato. Já aconteceu de numa avaliação aplicada para 43 alunos na 2ª série de Ensino Médio, 34 alunos dividirem 210 por 2 e encontrarem 15. Além disso, antes da socialização das resoluções alguns alunos vieram questionar que a divisão estava certa e tentaram argumentar fazendo a operação. No entanto, esses mesmos alunos responderam corretamente que a metade de 200 é 100 e a metade de 10 é 5. Logo, a resposta seria $100+5 = 105$. A omissão da verificação é muito comum: os alunos contentam-se em obter uma resposta e não se espantam com os resultados por mais absurdos que sejam.

Com frequência há discussão, visando à revisão de conteúdos já explorados em séries anteriores e na série atual; e muito cálculo mental envolvendo porcentagens, decimais, frações, unidades de medida, perímetros, áreas, etc. Tais ações ajudam os alunos a diminuir os erros cometidos no desenvolvimento da resolução de problemas diversos e em questões da 1ª fase da OBMEP e do ENEM, em que só se considera a resposta final.

Neste contexto a OBMEP é uma poderosa ferramenta didática, pois suas questões desafiadoras podem e devem também ser usadas em sala de aula para introduzir, rever e/ou aprofundar de forma diferenciada conteúdos da série e de séries anteriores. Revisar na maioria das vezes significa iniciar. Além disso, as provas anteriores resolvidas e comentadas, os

vídeos, os bancos de questões, as apostilas do PIC, entre outros; podem ser consultados pela internet e usados livremente.

Em outras épocas era comum proibir o uso de calculadoras, celulares, tablets, netbook, internet em sala de aula; mas atualmente nos beneficiamos desses recursos para subsidiar nossa prática docente, de acordo com as necessidades e realidade da sala de aula. Tão difícil quanto mobilizar os alunos para ter compromisso com o conhecimento, é mantê-los na sala de aula conectados com o que queremos, principalmente nas primeiras experiências. Mas depois acostumam, é mais fácil surpreendê-los nas redes sociais num momento que não é permitido acessar a internet do que quando podem usá-la.

A escolha das questões da Olimpíada a serem levadas para sala de aula deve ser criteriosa. Ao fazer a socialização das resoluções das questões é importante que se explore ao máximo o conteúdo utilizado na resolução e as diversas soluções. A sugestão é que mesmo nas questões de múltipla escolha os alunos sejam incentivados a argumentar o seu raciocínio oralmente e por escrito. Esse material se tornou de suma importância especialmente para atividades de Geometria, Análise Combinatória e Probabilidade. Uma segunda fonte é a apostila Métodos de Contagem e Probabilidade¹¹, com livre acesso e a apostila Teorema de Pitágoras e áreas¹² usadas com todos os alunos, algumas vezes envolvendo a turma em sala de aula e outras como atividade de aprofundamento. Outra forma usada para fomentar a resolução de problemas envolvendo todos os alunos é fazer uma análise dos itens da matriz de referência do Exame Nacional do Ensino Médio, bem como das habilidades e competências mínimas que os alunos devem adquirir e selecionar situação problema com foco no ENEM.

Com o apoio da direção da escola desde 2006, faço uma revisão geral ao longo do ano, baseada na matriz de referência do ENEM e ao invés dos alunos em progressão parcial fazerem uma atividade e uma prova referente aos conteúdos da série que eles foram reprovaram, como é feito na escola, eles e os demais alunos da turma são avaliados ao longo do ano nas atividades que envolvem o ENEM, a OBMEP e outros e eles podem inclusive serem dispensados da última avaliação.

Procuró marcar tarefa mínima, semanalmente, para serem feitas extraclasse por todos os alunos e disponibilizar, inclusive pelos grupos das redes sociais, questões e material diferenciado de aprofundamento, que acabam atraindo alunos que não estão tão envolvidos e os alunos que já se envolveram. Em outras atividades, que se configuram como de fixação, para serem realizadas em casa procuró mesclar exercícios, atividades de manipulação e

¹¹ Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/docs/Apostila2-contagem.pdf>>

¹² Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/Apostila3-teorema_de_pitagoras.pdf>

situação-problema. Mas torna-se necessário disponibilizar pelo menos uma aula semanalmente, ou quinzenalmente para fazer a socialização das resoluções, pela riqueza das interações e para o aluno ter mais compromisso. Isso auxilia no desenvolvimento do hábito de estudar. Com o tempo eles mesmos cobram tal momento.

2.1.2 A sala de aula em tempos de OBMEP.

Ao longo do ano letivo propomos atividades investigativas, uma grande diversidade de problemas para introduzir, fixar e rever determinados conteúdos; aqueles sem solução ou que admitem mais de uma solução, etc. São desenvolvidas atividades individuais, em dupla e em grupo, com resolução, discussão e formulação de problemas no horário de aula, após a aula e pelas redes sociais.

Desenvolvemos estas atividades a partir das propostas de Polya (POLYA, 2006, p. 4 - 13), que apresenta um método em quatro etapas para a resolução de problemas:

- 1º) Compreensão do problema,
- 2º) Elaboração de um plano de solução,
- 3º) Execução do plano,
- 4º) Retrospectiva ou verificação da solução do problema original.

Também baseamos nossas estratégias no roteiro proposto por Onuchic (ONUCHIC, 2014) que propõe a seguinte sequência:

- 1) Observar e incentivar;
- 2) Registro das resoluções na lousa;
- 3) Plenária;
- 4) Busca do consenso;
- 5) Formalização do conteúdo.

Outros autores que embasam nossas ações são: Ponte (2006), com seu livro “Investigações Matemáticas na Sala de Aula” e Powell (2006), com “A escrita e o pensamento matemático: Interações e Potencialidades.”

São oferecidos aos alunos minicursos, alguns momentos de aprofundamento e de socialização de questões mais direcionadas para aqueles que foram para a 2ª fase da Olimpíada. Para isso, eventualmente, contamos com o apoio de alunos e ex-alunos, medalhistas da OBMEP e/ou que se destacaram nas atividades.

No entanto, todos os alunos são estimulados também a resolver questões da OBMEP, do ENEM e de outras avaliações externas previamente e criteriosamente selecionadas, em sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem; antes e depois da segunda fase da Olimpíada, antes e depois da realização da prova do ENEM. Enfatizamos atividades com Análise Combinatória, Probabilidade e Geometria.

A Análise Combinatória, Probabilidade e Geometria, assim como a resolução de problemas são sugeridos nos documentos oficiais, desde o Ensino Fundamental, mas muitas vezes tal prática e tais conteúdos não chegam até as salas de aula. As questões que envolvem Análise Combinatória, Probabilidade e Geometria tem sido uma boa oportunidade para os alunos desenvolverem o raciocínio, pois não exigem conhecimentos anteriores mais aprofundados. Quanto às questões de contagem basta conhecer a adição, a subtração, a multiplicação, a divisão e é preciso pensar para resolver, mesmo as questões mais simples. Tais questões podem ser resolvidas na maioria dos casos sem exigir fórmulas elaboradas.

Verificamos que elas abordam conhecimentos mínimos e noções matemáticas previstas nos Parâmetros Curriculares Nacionais (PCN's) e na matriz de referência do ENEM. As atividades também propiciam contato com o momento a ser enfrentado e com o modelo de prova da OBMEP e do ENEM.

É importante que os alunos não olhem as soluções do site antes da resolução e da socialização das soluções, o que vale também para professores. O educador deve vivenciar a resolução da questão para experimentar etapas ou aspectos que envolvem a resolução de cada uma delas, para entender melhor as dificuldades dos estudantes e como enriquecê-las. Estas questões são valiosas no sentido de despertar o interesse dos alunos, além de ser um campo fértil de situações problemas que possibilitam várias formas de resoluções, formulação de outras perguntas pelo professor e pelos alunos. Elas favorecem também o desenvolvimento da capacidade de argumentar, a leitura, a escrita matemática e apura o raciocínio. Mesmo os alunos mais talentosos e até os professores apresentam a necessidade de desenvolver tais habilidades, especialmente a escrita.

Além disso, na execução e discussão das atividades propostas em sala de aula foi solicitado que os alunos descrevessem todo o processo de resolução das questões, instigando a necessidade da leitura e escrita da linguagem matemática para a interpretação e a resolução dos problemas. Nessa fase muitos alunos apresentam dificuldade em expressar de forma escrita o raciocínio utilizado na resolução da questão, uma vez que não estavam habituados com esse tipo de atividade. Eles justificam-se afirmando que não era uma prática comum e comentam que não foram estimulados suficientemente a descrever as estratégias utilizados na

resolução dos problemas propostos, o que, talvez, possa ter contribuído para que não obtivessem melhores resultados anteriormente.

Mas não é só a escrita que denota a dificuldade do aluno na resolução de problemas, alguns também tem dificuldade de verbalizar os caminhos que tomaram para resolver uma questão. Por isso utilizamos algumas etapas para melhorar tanto o desempenho escrito quanto o oral: Leitura e resolução de problemas individualmente (sempre que possível resolver de formas diferentes); Resolução e formulação de problemas em dupla ou grupo; Socialização das soluções. Como os alunos de um modo geral tem dificuldade em descrever a sua estratégia de resolução incentivamos a troca de informações orais e escritas para que eles percebam como chegar de formas diferentes a mesma resposta e se ele formulou uma pergunta ou argumentou de tal forma que o colega entendesse, para depois fazer a socialização das soluções envolvendo todos os alunos da turma.

Em cada etapa da resolução de questões da OBMEP e do ENEM pode-se perceber atitudes de colaboração, de liderança, de perseverança e momentos de superação. A princípio alguns alunos não gostam quando fazem uma determinada pergunta e recebem como resposta outra pergunta. Ou quando recebem uma dica e tempo para pensar mais um pouco, ou quando já resolveram uma questão por um caminho e solicitamos que eles resolvam a mesma de forma diferente, ou quando pedimos que expresse oralmente e por escrito o seu raciocínio, ou quando pedimos para formular outra pergunta ou analisar e responder a pergunta que o colega formulou. Mas, a maioria dos alunos, após participarem de atividades de resolução de problemas e de ações envolvendo a OBMEP e o ENEM, passa a pensar diferente, a se surpreender e a nos surpreender com suas análises, formulações e soluções inéditas para os problemas propostos e ou pesquisados e passam a ver a Matemática sobre outra ótica.

Percebe-se também que mesmo quando o aluno possui informações e conceitos ele não se mobiliza, desanima, quer ver o que o colega fez, quer a resolução do professor; não se permite errar e não confia em sua própria forma de raciocinar. O aluno “parece gostar” de receber pronto, mas se anima quando percebe o seu crescimento, tal fato foi frequente e é traduzido por uma das alunas que sempre formava grupo de estudo com um aluno que raciocinava muito rápido “hoje foi a nosso dia de resolução de problemas mais produtivo, como o ALUNO X não estava no nosso grupo tivemos que nos virar, quando ele estava a gente ficava olhando pra ver o que ele estava fazendo, sem nem tentar direito”. (ALUNA1, 2010)

Cabe ressaltar que o papel do professor é essencial, pois ele deve selecionar bem as questões, incentivar, acompanhar e orientar a busca de soluções, coordenar discussões entre

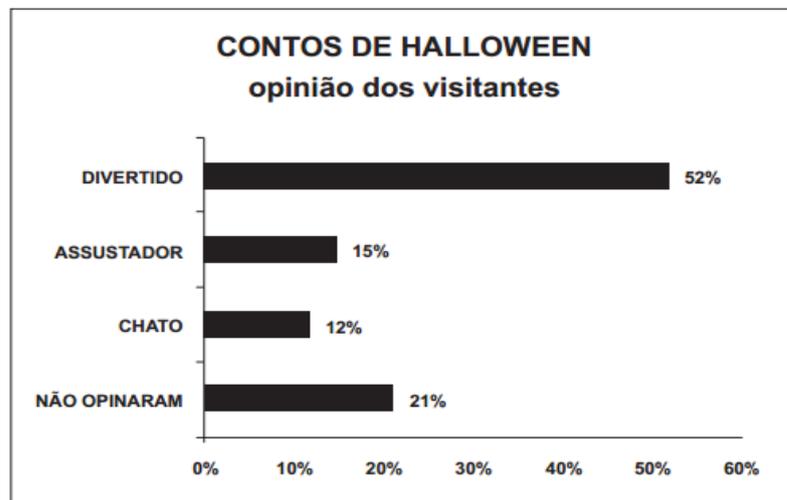
soluções diferentes, valorizar caminhos alternativos que chegaram à mesma solução, validando-os ou mostrando situações em que o raciocínio utilizado pode não funcionar; levar os alunos a descobrir onde e porque erraram sem considerar o erro um fracasso, mas uma oportunidade de fazer descobertas, explorar ao máximo o conteúdo utilizado nas diversas soluções, avaliar os alunos ao se expressarem oralmente e por escrito; instigar o que não é tarefa fácil dado que nossas turmas são numerosas e heterogêneas.

Passamos agora a uma amostra de algumas questões da OBMEP e do ENEM que foram desenvolvidas em sala de aula:

2.1.2.1 QUESTÃO EXEMPLO 1 (Retirada do ENEM 2012)

Em um blog de variedades, músicas, mantras e informações diversas, foram postados “Contos de Halloween”. Após a leitura, os visitantes poderiam opinar, assinalando suas reações em: “Divertido”, “Assustador” ou “Chato”. Ao final de uma semana, o blog registrou que 500 visitantes distintos acessaram esta postagem.

O gráfico a seguir apresenta o resultado da enquete.



O administrador do blog irá sortear um livro entre os visitantes que opinaram na postagem “Contos de Halloween”. Sabendo que nenhum visitante votou mais de uma vez, a probabilidade de uma pessoa escolhida ao acaso entre as que opinaram ter assinalado que o conto “Contos de Halloween” é “Chato” é mais aproximada por

- A) 0,09.
- B) 0,12.
- C) 0,14.
- D) 0,15.
- E) 0,18.

Comentários sobre a aplicação da questão:

Objetos de conhecimento associados à Matriz de Referência de Matemática e suas tecnologias presentes na questão: conhecimentos de estatística e probabilidade (análise de gráfico, noções de probabilidade) e conhecimentos numéricos (operações em conjuntos numéricos, porcentagem).

Competência de área 7 - Compreender o caráter aleatório e não determinístico dos fenômenos naturais e sociais e utilizar instrumentos adequados para medidas, determinação de amostras e cálculos de probabilidade para interpretar informações de variáveis apresentadas em uma distribuição estatística.

Habilidade 28: Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística e probabilidade.

Desenvolvimento da resolução(ões) da questão em sala de aula: Foi solicitado aos alunos que resolvessem individualmente a questão e inicialmente não foi permitido o uso de calculadora. De posse do número de alunos que marcaram cada uma das alternativas e levando em conta que a maioria marcou a alternativa B, foi pedido que todos os estudantes lessem a questão outra vez com atenção e verificassem se ainda deixariam a mesma alternativa que haviam marcado como correta.

Depois da nova leitura verificou-se que muitos alunos que anteriormente tinham marcado 0,12 grifaram “entre os que opinaram” e chegaram à 0,15; que é a resposta correta. Na 3ª tentativa os alunos que continuaram marcando 0,12 grifaram “entre os que opinaram”, por sugestão de alguns colegas. Mas ainda teve uma quantidade expressiva de alunos que não chegaram à resposta correta, embora o raciocínio estivesse correto; tal fato ocorreu porque esses estudantes apresentavam dificuldade em efetuar a divisão. Com este grupo foi necessário mais tempo para sanar tal dificuldade em sala e extraclasse, enquanto os outros alunos que não tiveram dificuldade continuavam resolvendo outras questões previamente selecionadas do ENEM e da OBMEP; questões estas que também seriam em outro momento

resolvidas pelos alunos que passaram a solucionar os seus problemas de déficit de aprendizagem.

Durante a socialização das soluções, o primeiro aluno argumentou que “As pessoas que opinaram representam $52\% + 15\% + 12\% = 79\%$ dos visitantes. Do total 12% consideraram como chato o respectivo conto. Assim a probabilidade pedida é $\frac{12\%}{79\%}$. Logo, a resposta correta é $0,15$ ”.

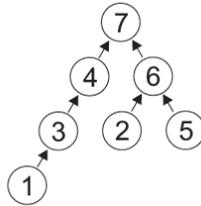
Um segundo aluno disse que primeiro calculou 12% de 500 e 79% de 500 visitantes; para depois calcular a probabilidade pedida, mas havia chegado à mesma resposta. O 3º aluno disse que calculou 21% de 500 e descobriu quantos não opinaram, retirou essa quantia do total que eram 500 visitantes para encontrar quantos opinaram. Em seguida calculou 12% de 500 , para depois calcular a probabilidade pedida, mas o resultado não havia dado certo. Mais uma vez verificou – se que o problema estava nos cálculos. Neste momento, foi observado que dois alunos tiveram dificuldade de entender a estratégia de resolução dos dois últimos alunos e outro aluno perguntou quanto tempo em média teriam para resolver cada questão. Considerando que a prova do ENEM é extensa, pode-se dizer que é uma prova de resistência física e que são mais ou menos três minutos para resolver cada questão, os alunos avaliaram qual seria a solução mais rápida.

Logo depois os alunos reformularam a questão, transformando-a em “ENEM 2012 adaptada”, cuja resposta seria $0,12$. Os alunos também foram incentivados a emitir a resposta em forma de porcentagem e de diversas frações equivalentes, que foram encontradas mentalmente.

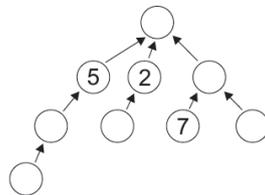
Foi requisitado do grupo de alunos que apresentaram dificuldade ao efetuar os cálculos que formassem dois grupos e que um grupo resolvesse a mesma questão trocando “chato” por divertido e que o outro trocasse “chato” por assustador. Em seguida trocaram as soluções para conferir. Neste momento estava valendo, após estar de posse da resposta, usar a calculadora para conferir. Em seguida foram propostas questões para serem resolvidas mentalmente; envolvendo inclusive cálculo de porcentagem, outra dificuldade apresentada pelos alunos.

2.1.2.2 QUESTÃO EXEMPLO 2 (Retirada da OBMEP/ 2008 – 2ª fase)

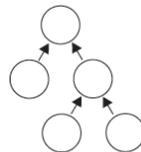
Os círculos da figura abaixo foram preenchidos com os números de 1 a 7, de modo que todas as flechas apontam de um número menor para um maior. Neste caso, dizemos que a figura foi bem preenchida.



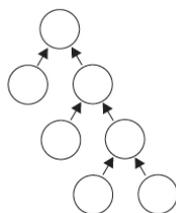
Complete a figura com os números de 1 a 9 de modo que ela fique bem preenchida.



De quantas maneiras a figura ao lado pode ser bem preenchida com os números de 1 a 5?



De quantas maneiras a figura ao lado pode ser bem preenchida com os números de 1 a 7?



Objeto de conhecimento associados à Matriz de Referência de Matemática e suas tecnologias presentes na questão: conhecimentos numéricos (princípios de contagem).

Competência de área 1 – Construir significados para os números naturais, inteiros, racionais e reais.

Habilidade 2 : Identificar padrões numéricos ou princípios de contagem.

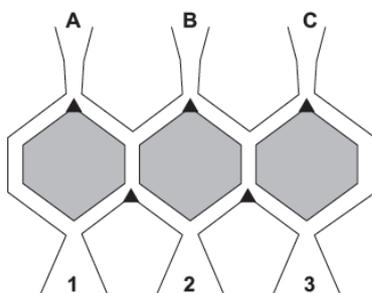
Desenvolvimento da resolução(ões) da questão em sala de aula: Foi solicitado que os alunos resolvessem a questão, primeiro individualmente e depois em grupo, sendo que a socialização das soluções foram apresentadas pelos próprios alunos com pequenas intervenções do professor e dos colegas para tornar a solução mais clara. Durante a resolução individual observou-se que os alunos não apresentaram dificuldade em responder a primeira pergunta. A maioria procurou escrever todas as maneiras da figura ser “bem preenchidas” com os números de 1 a 5. Alguns conseguiram perceber uma estratégia para calcular de quantas maneiras a figura pode ser “bem preenchida” com os números de 1 a 7 e também de 1 a 9, ao ampliar as perguntas da questão. Os alunos tiveram dificuldade de enxergar que às vezes havia dois caminhos diferentes a considerar.

Mas mesmo depois de compreender e traçar um plano de resolução, mesmo depois de expressar verbalmente continuava a dificuldade no momento de descrever a sua resolução, muitos só queriam colocar os cálculos sem justificar, mas foram incentivados a não fazê-lo.

2.1.2.3 QUESTÃO EXEMPLO 3 (Retirada do Banco de Questões – OBMEP 2012)

Questão dada para os alunos resolver primeiro individualmente, depois em grupos.

Bolas e probabilidades



No brinquedo ilustrado na figura, bolinhas são colocadas nas entradas A, B ou C e movem-se sempre para baixo, terminando em uma das caixas 1, 2 ou 3. Ao atingir um dos pontos marcados com Δ , as bolinhas têm chances iguais de ir para cada um dos dois lados.

(a) Se uma bolinha for colocada em C, em quais caixas ela pode parar? E se ela for colocada em B?

(b) Se uma bolinha for colocada em A, qual é a probabilidade de que ela vá parar na caixa 2? E se ela for depositada em B, qual é essa probabilidade?

(c) Se colocarmos uma bolinha em cada entrada (uma de cada vez), qual é a probabilidade de que, no final, haja uma bolinha em cada caixa?

Ao propor esta questão verificou-se que os alunos não apresentaram dificuldades de responder as letras a e b, o que já criou um clima de animação. Mas ao responder a letra c e ao elaborar outras perguntas encontraram certa dificuldade, que oportunizou maior interação entre os alunos tanto durante a resolução em grupo, como na socialização da solução com toda a turma.

Um aluno sugeriu que antes da letra c o comitê de provas da OBMEP deveria ter feito as seguintes perguntas: Quantas e quais são as situações possíveis para que no final haja uma bolinha em cada caixa? Qual é a probabilidade de que cada uma dessa situação ocorra?

Mas após uma análise e discussão chegaram à conclusão de que como estava oportunizava aos alunos pensar mais, mais análise, maior exploração. Mas essa foi uma pergunta necessária para alguns grupos que ao encontrar uma das situações consideraram a pergunta respondida.

a) Ampliando a questão

Esta questão, assim como a maioria das questões da OBMEP e do ENEM envolvendo Contagem, Probabilidade e Geometria, geralmente permitem certa elasticidade (permite formular outras perguntas) e admitem mais de uma solução.

O aluno precisa ler, compreender e querer resolver a questão, saber o que é dado, responder as perguntas propostas na questão, mas também podem desenvolver a habilidade de formular outras perguntas relacionadas à questão que estão resolvendo.

Foi solicitado aos grupos que formulassem mais uma pergunta para a questão.

Algumas perguntas que foram elaboradas pelos alunos:

- 1) Qual a probabilidade da caixa 1 e 3 ficarem vazias e a caixa 2 ficar com as bolinhas colocadas em A, B e C?
- 2) Qual a probabilidade de que uma bolinha colocada em A caia na caixa 1, as bolinhas colocadas em B e C caiam na caixa 2 e a caixa 3 fique vazia?
- 3) Quantas e quais são as possibilidades para a distribuição de três bolinhas pelas caixas?

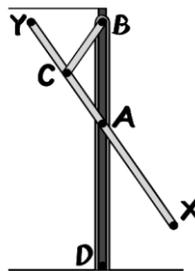
Foi solicitado que a pergunta 3 fosse respondida por todos os grupos e cada grupo ficou com duas possibilidades de distribuição de três bolinhas pelas caixas para fazer o respectivo cálculo da probabilidade. Em seguida trocaram com outro grupo para conferir e analisar a resolução e postaram todas as perguntas e resoluções.

Como observou-se a dificuldade dos alunos no momento de operar com frações para concluir a resolução da questão, além de atividades que visavam compreender tal conteúdo e sanar déficits de aprendizagem, pode-se sugerir a leitura do Problema dos 35 camelos, do livro “ O homem que calculava” de Malba Tahan, (TAHAN, 1995 p. 19 e 191 a 193). Dependendo do perfil da turma pode-se sugerir que produzam uma peça de teatro adaptando tal texto. A retomada de cálculo mental envolvendo frações equivalentes, operações com frações e decimais; além de porcentagem foi uma boa estratégia.

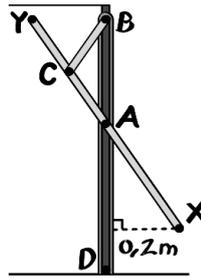
2.1.2.4 QUESTÃO EXEMPLO 4 (Retirada da OBMEP/2010- 2ª fase)

Porta de garagem

A figura abaixo ilustra o funcionamento de uma porta de garagem, representada pelo segmento XY . Ao mover o ponto X , o ponto A desliza por um trilho vertical, representado pelo segmento BD . Algumas das medidas na figura são $AC=BC=CY=0,5\text{m}$ e $AX=1\text{m}$.

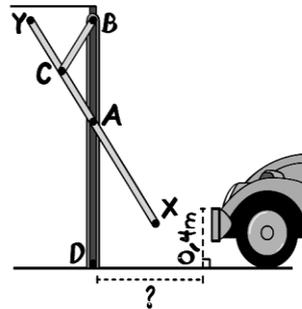


- a) Na figura abaixo, o ponto X está a $0,2\text{m}$ do trilho BD . Qual é a distância de C ao trilho?



b) Mostre que a altura do ponto Y com relação ao chão não se altera com o movimento da porta.

c) Se o para choque de um carro tem altura de 0,4m, como na figura, qual deve ser a distância mínima entre o trilho e o para-choque para que ele não seja atingido ao abrir-se a porta?



Antes de propor esta questão deve ser feita uma sondagem dos importantes tópicos da Geometria Plana, abordados nas diferentes soluções da mesma como: características e propriedades das figuras geométricas planas; ângulos formados por retas paralelas cortadas por uma reta transversal; congruência e semelhança de triângulos; ângulos; trigonometria do ângulo agudo; classificação de triângulos quanto aos lados e quanto aos ângulos; soma dos ângulos internos de um triângulo; relações métricas no triângulo, dando ênfase ao teorema de Pitágoras com um pouco de seu contexto histórico, algumas demonstrações, importantes generalizações e construções com régua e compasso, além do uso do software geogebra que é

gratuito e pode ser baixado pelos alunos. Sugerir que todos os alunos estudem o capítulo 1, da apostila do PIC: teorema de Pitágoras e áreas.

A maioria dos alunos geralmente não domina, não viu ou esqueceu tais tópicos. Para alguns é suficiente uma rápida revisão e propor uma pesquisa orientada, mas para muitos essa “revisão” significa começar a aprender tais assuntos e aí a estratégia tem que ser diferente. O aluno tem primeiro que compreender tais assuntos para depois fixar. Mesmo depois dos estudantes dominarem tais tópicos, existe lacunas que devem ser preenchidas.

A dificuldade dos alunos ao resolver questões discursivas é grande, principalmente quando eles precisam relacionar diferentes conteúdos numa questão, como acontece nesta. O caminho é longo e as dificuldades não são sanadas nas primeiras tentativas e exigem do professor perseverança, até mesmo para vencer certo desânimo próprio e também dos alunos; mas talvez seja uma das melhores oportunidades de levar o aluno a aprender a se comunicar, a dissertar e a aprender a aprender. Ele tem a oportunidade de construir estratégias de resolução e argumentações, de interagir com a turma, de relacionar diferentes conhecimentos e, enfim, de perseverar na busca de solução. Muitas vezes é preciso incentivar a manifestação de suas opiniões, a construir figuras, a efetuar seus raciocínios e cálculos de forma organizada, a fazer ajustes.

Deixar de propor tal atividade ou deixar que eles continuem a responder uma questão discursiva com cálculos desconectados que às vezes nem eles mesmos entendem, com certeza não é a melhor solução. Uma sugestão é que numa primeira vez que for trabalhar uma questão com estas características que resolva a questão coletivamente de forma organizada, explorando ao máximo os conteúdos envolvidos e extensões do mesmo; as diferentes estratégias que podem ser aplicadas objetivando a solução, aproveitando as sugestões dos alunos e sugerindo que conjuntamente eles produzam a escrita. Geralmente pedimos que eles não copiem tais soluções, mas que escrevam a sua depois.

Uma segunda atividade em grupo já mostra melhor desempenho dos alunos e são selecionadas as melhores soluções para serem disponibilizadas para todos os alunos, sejam pela troca em sala ou nos grupos e coletivamente melhorar algumas que precisam de complementações e de melhor argumentação. Depois eles são incentivados a olhar as soluções da questão no site.

Posteriormente torna-se necessário que a atividade seja individual para avaliar o progresso de cada aluno e para que eles mesmos percebam o seu crescimento.

Como dissemos anteriormente nossas ações se baseiam na resolução de problemas, mas a medida que os alunos se envolvem com a disciplina, a OBMEP e o ENEM acabamos

por desenvolver outras atividades que acontecem dentro e fora da sala de aula. Vamos, portanto, apresentar algumas destas atividades:

2.2 Mural na entrada da escola

O mural tem como objetivo divulgar a participação dos estudantes, premiados ou não, nas atividades que envolveram a Olimpíada, a resolução de problemas e outras ações relacionadas à Matemática e incentivar os demais.

Neste mural procuramos divulgar amplamente entre alunos e professores a realização das provas das Olimpíadas, o Regulamento e o site no qual é disponibilizado o material didático concebido para os alunos utilizarem e a História do Messias na OBMEP desde 2005, as fotos dos participantes de outras atividades de Matemática, as fotos feitas no pátio dos alunos classificados para a 2ª fase e dos premiados junto com a sua turma.

O mural faz florescer a torcida pelos que se classificaram como seus representantes e os fazem se sentirem orgulhosos, motivados a permanecer juntos e a não abandonar as atividades. É uma das evidências de que estão acostumando com a ideia de que o conhecimento adquirido é o mais importante.

2.3 Dinâmica

A dinâmica do novelo.

Material: um novelo de lã ou barbante.

Instruções:

Os alunos ficam em pé, distribuídos aleatoriamente na sala, mantendo certa distância entre si. Inicia-se jogando o novelo de lã ou barbante para um participante, que se apresenta para o grupo (nome, onde mora, onde estudou no Ensino Fundamental ou se veio para a escola depois da 1ª série do Ensino Médio, se gosta de música, dança, teatro, os projetos acadêmicos e profissionais, a disciplina preferida, se realiza algum tipo de trabalho, se faz algum curso, como tem sido a sua relação com a Matemática assim como a de sua família; o que fazem como lazer, que esportes praticam ou acompanham de perto, o que suas famílias esperam deles, etc).

Após dar uma volta de lã/barbante em seu dedo indicador, este joga o novelo para outra pessoa, mantendo o fio esticado. Quando a segunda pessoa se apresenta, enrola uma

volta do novelo em seu dedo e joga-o para uma terceira pessoa, que repete o mesmo processo. O jogo prossegue até o último participante se apresente. Depois, no movimento inverso, ou seja, do último participante ao primeiro, cada participante tenta apresentar o anterior a ele, seguindo até o final. Aquele que foi o primeiro tentará apresentar o último, fechando, desta forma, o grupo.

Obs.: Geralmente os alunos não prestam a devida atenção e nem guardam todas as informações, por isso solicita-se que cada um fale do que lembrar e os demais colegas complementam.

2.4 Problemas recreativos

No estágio dos professores premiados na OBMEP no IMPA em janeiro de 2006 e maio de 2007 foram realizadas palestras/oficinas de mágicas aritméticas e outras atividades, ministradas pelos Professores João Sampaio e Pedro Malagutti, ambos da UFSCar. Era fácil perceber que os professores ficaram entusiasmados em participar de tais atividades. No mesmo dia fomos a uma barraca na praia de Copacabana e enquanto comprávamos vários “brinquedos” que se configuravam como “quebra cabeça”, víamos inúmeras pessoas de diversas nacionalidades que se divertiam com tais objetos.

No final daquele ano uma das turmas que eu lecionava escolheu o tema “Circo” para apresentar na feira cultural. Eles tiveram que aprender entre outras coisas a história circense, a dançar, a fazer malabarismos, a fazer mágicas, etc. Pais, alunos e visitantes faziam fila para participar da seção de mágicas.

Diante de tais observações me dei conta de que estava mais preocupada com as dificuldades apresentadas pelos alunos e com o conteúdo que tinha que vencer, do que com o fato de inserir atividades consideradas prazerosas pelos alunos para despertar o gosto pela Matemática. Tais fatos evidenciaram que as pessoas não só se interessavam por jogos de computador, mas também por desafios e “problemas recreativos antigos”.

Em 2007 aproveitei o material do estágio dos professores premiados no IMPA e outros para desenvolver com os alunos. Destaco dois que fizeram sucesso não só com os alunos. São eles:

a) Buraco na folha para passar elefante

Material utilizado: tesoura e folha de papel.

Abrir um buraco numa folha de papel, grande o suficiente para passar um elefante. Incentivamos o aluno a procurar a sua solução e depois ver o vídeo de uma das soluções que se encontra no endereço < <http://vimeo.com/12974508>> . Os alunos descobriram outras soluções diferentes desta.

b) Desafio da camiseta

Material utilizado: camiseta e um pedaço de cordão.

Vestir a camiseta do avesso (a frente deve ficar para frente e as costas devem ficar para trás) e amarrar os punhos com as pontas de um cordão. Em seguida, sem desamarrar os punhos, virar a camiseta para o lado direito.

Obs.: Na atividade foram usadas as camisetas que fizemos para os premiados da OBMEP.

Estes dois problemas e outros mobilizaram e uniram não só alunos; mas irmãos, pais e até avós na busca de soluções. Nos anos seguintes continuei repetindo tal prática no decorrer do ano, principalmente com desafios e problemas pesquisados pelos próprios alunos, orientados a mobilizar a família a ajudar nesta escolha e na solução.

São problemas curiosos, que exigem apenas raciocínio. Eles podem ser resolvidos por pessoas com qualquer grau de escolaridade e podem conectar os pais à escola. Paralelo a isso sugeri que resolvessem semanalmente, individualmente e/ou em grupo, questões da OBMEP e outros que exigiam mais raciocínio e menos conhecimento; algumas em sala e outras como tarefa extraclasse, outras sugeridas no grupo do facebook e por e-mail.

2.5 Atividade de pesquisa Estatística 1

Objetivo: Conhecer melhor as experiências anteriores dos alunos com relação à Matemática, à resolução de problemas e à OBMEP para fazer adaptações ao planejamento e realizar as intervenções pedagógicas necessárias.

As perguntas podem ser apresentadas no data show e respostas na folha do aluno. Também pode solicitar para os alunos se manifestarem oralmente, levando-se em conta que a escola pode não ter data show disponível, nem xerox suficiente na ocasião.

As contagens, a organização dos dados, os registros, as conclusões podem ser feitos com a colaboração dos próprios alunos, mas sem dar ênfase em conhecimentos estatísticos mais elaborados, o que pode ser feito na próxima sugestão. Se os alunos preferirem a pesquisa pode ser feita de tal forma que eles não se identifiquem, mas o ideal é que o professor conheça

a relação de cada aluno com a Matemática a partir de um questionário com perguntas previamente elaboradas.¹³

2.6 Palestras e depoimento de ex-alunos

As grandes empresas contratam palestrantes e consultores “a peso de ouro” para passar a sua experiência e a cultura de outras empresas para seus colaboradores; pensando nisso nós convocamos alunos e ex-alunos, casos de sucesso e/ou de superação, premiados ou não, para nos ajudar a criar uma ambiência positiva na escola.

De acordo com Tribaud

Todo lugar é caracterizado por uma ambiência própria, cuja construção se faz no dia a dia e cuja base dessa ambiência é a conexão entre muitos fatores visíveis e invisíveis, que impregnam aquele lugar e definem sua identidade, influenciando o comportamento das pessoas. Ela é composta por aspectos culturais, sociais, entre outros, muitos dos quais operam de modo inconsciente. (THIBAUD, 2004, p 347-362)

A escola e a sala de aula são espaços que desenvolvem uma ambiência própria que poderá ser negativa ou positiva no processo de ensino aprendizagem. Como apontou Thibaud, são vários os aspectos que influenciam a formação da ambiência, sendo que um deles pode ser pensado a partir da liderança do aluno em sala de aula. Algumas turmas se deixam influenciar por colegas que não procuram melhorar seu aprendizado, que querem apenas serem aprovados sem muito esforço, outras turmas são refratárias a lideranças positivas que, com seu exemplo e interesse, alavancam o processo de aquisição de conhecimento da turma como um todo. Cabe ao professor reforçar as lideranças positivas na escola para que, aos poucos, neutralizem as lideranças negativas e influenciem os demais deixando a sua marca; além de seguidores.

Estes jovens quando convidados para retornar a escola, compartilham com os atuais alunos a sua vivência e até mesmo o seu conhecimento. Eles também são nossos palestrantes, nossos consultores e fazem tal atividade com maestria seja na escola, seja pelas redes sociais, de modo voluntário.

2.7 Pesquisa Estatística 2

¹³ Veja um exemplo de questionário aplicado no anexo 1, p. 82

Em 2010 fui professora supervisora do Programa Institucional de Bolsa de Iniciação à docência (PIBID) e orientei três bolsistas do curso de Matemática da Universidade Federal de Uberlândia. Naquela oportunidade também realizamos uma atividade de Pesquisa Estatística, sendo que uma das turmas ficou para os bolsistas, e documentamos o que já tínhamos verificado em pesquisa em anos anteriores.

Os alunos de todas as turmas vinham de mais de vinte bairros, de todas as zonas da cidade e passavam até 52 horas por semana navegando na Internet, principalmente nas redes sociais, sendo que um aluno ficava 84 horas jogando. Com raras exceções, não estavam utilizando a mesma para adquirir conhecimentos.

Além dos alunos vivenciarem na sala de aula a coleta, levantamento de dados, construírem tabelas e gráficos com o uso de planilhas eletrônicas com suas respectivas análises sobre o perfil e os hábitos dos alunos de sua turma, fizemos com que os estudantes refletissem sobre seus objetivos e as possíveis mudanças nos seus hábitos como: desviar algumas horas que ficavam na internet, principalmente nas redes sociais, para buscar conhecimento.

No ano seguinte, como eram novas turmas com a mesma realidade, resolvemos criar um grupo de resolução de problemas/OBMEP no facebook. Também pedimos que no final eles reunissem em grupo para produzir um texto que sintetizasse o perfil da turma e seus hábitos, baseado na pesquisa e depois apresentassem suas conclusões e sugestões.

Em seguida foi feito um debate para que fossem colocadas oralmente as conclusões e mudanças e/ou as medidas que os alunos e a escola poderiam tomar diante dos resultados da pesquisa.

Abaixo parte do resultado da pesquisa feita em algumas turmas de 2010, que não difere muito das demais turmas.

Tabela 6 – Bairros onde residem os alunos da turma I.

Setor Central	Qtde	Setor Norte	Qtde	Setor Leste	Qtde
Fundinho		Roosevelt	1	Tibery	1
Centro		Jardim Brasília	1	Santa Mônica	2

Brasil	3	São José		Segismundo Pereira	
Aparecida	1	Marta Helena	1	Umuarama	2
Martins		Pacaembu	1	Alto Umuarama	
Oswaldo Rezende		Santa Rosa		Custódio Pereira	
Daniel Fonseca	2	Residencial Gramado	3	Aclimação	
Cazeza	1	Nossa Senhora das Graças		Jardim Ipanema	1
Lídice		Minas Gerais		Mansões Aeroporto	
Tabajaras	1	Esperança		Dom Almir	
Santa Maria		Cruzeiro do Sul		Alvorada	
		Jardim América I		Morumbi	
		Jardim América II		Joana Darc	
		Distrito Industrial		Morada dos Pássaros	
		Liberdade		Quintas do Bosque	
Total	8		7		6

Fonte: Pesquisa da própria pesquisadora

Tabela 6 - Bairros onde os alunos da turma I residem (continuação)

Setor Sul	Qtde	Setor Oeste	Qtde
Tubalina	2	Jaraguá	1
Cidade Jardim	3	Planalto	3

Nova Uberlândia		Chácaras Tubalina	
Patrimônio		Jardim das Palmeiras	2
Vigilato Pereira	1	Panorama	
Saraiva	1	Jardim Holanda	
Lagoinha	1	Mansour	
Carajás	1	Jardim Europa	
Pampulha		Luizote	
Karaíba		Jardim Patrícia	2
Jardim Inconfidência		Dona Zulmira	
Santa Luzia	1	Taiaman	2
Granada	2	Guarani	
São Jorge		Tocantins	
Laranjeiras		Morada Nova	
Jardim Botânico	1		
Total	13		10

Fonte: Pesquisa da própria pesquisadora

Tabela 7 - Zonas onde os alunos da turma II residem.

Zonas residenciais	Frequência Absoluta	Frequência relativa (%)
Central	8	18,2%
Norte	7	15,9%

Leste	6	13,6%
Sul	13	29,6%
Oeste	10	22,7%
TOTAL	44	100,0%

Fonte: Pesquisa da própria pesquisadora

Tabela 8 - Como os alunos da turma III vão para a escola.

Meio de Transporte utilizado	Frequência Absoluta	Frequência Relativa (%)
Carona	1	2,3%
Carro da família	8	18,2%
Van	4	9,1%
Não utiliza	3	6,8%
Ônibus	28	63,6%
Total	44	100,0%

Fonte: Pesquisa da própria pesquisadora

Usamos a pesquisa¹⁴ não só para consolidar conhecimentos de estatística, mas para conhecer o perfil dos alunos da turma, os seus gostos, as suas habilidades e preferências. De posse de tais informações tornou-se mais fácil levá-los a fazer reflexões, provocar mudança de comportamento e criar lideranças positivas na sala de aula. Os alunos desinteressados e com problemas disciplinares não encontrando espaço para continuar dessa forma e sentindo o apoio e até a cobrança dos colegas acabam mudando de atitude.

Da mesma forma as sondagens feitas em conversas informais em sala de aula e no corredor da escola nos dão uma visão muito melhor dos alunos da turma. O lema é primeiro conhecemos o aluno, provocamos reflexões e depois desenvolvemos as ações necessárias. Nada é fácil, mas é gratificante verificar como estavam e como se transformaram.

¹⁴ Veja um exemplo do roteiro de pesquisa no Anexo 2: roteiro de atividade estatística 2, p. 85

2.8 Paródias, coreografia e teatro.

Em 2007, lecionando para dez turmas de 2ª e 3ª série do Ensino Médio, continuava a preocupação com a heterogeneidade das turmas: em todas elas tinham alunos de diferentes níveis de aprendizagem, alunos agitados, muito tímidos, interessados com baixo desempenho, desinteressados que tinham que ser acordados no início da aula e alunos em condições de avançar; com gostos e habilidades variados, principalmente artísticos.

Tendo como objetivo o desafio de usar as Olimpíadas e outras atividades como meio de promover a socialização dos alunos e do conhecimento sugerimos que cada turma se dividisse em quatro grupos: grupo da coreografia, grupo da paródia ou poesia, grupo da História da Matemática e grupo do teatro. Eles deveriam organizar e apresentar a atividade para a própria turma. Merecem destaque uma coreografia que foi apresentada na homenagem aos alunos premiados na OBMEP/2006 e peças de teatros adaptadas a partir dos textos dos livros “O homem que calculava”, de Malba Tahan (TAHAN, 1995, p. 169-173) e “O Meu professor de Matemática” do Elon Lages Lima (LIMA, 1991, p. 43- 49) . As coreografias, paródias e poesias devem evidenciar conhecimentos matemáticos.

O ideal é que tais atividades sejam realizadas em parceria com os professores de Matemática, Língua Portuguesa, Artes, História e Educação Física, etc. configurando assim atividades com alto grau de interdisciplinaridade. Não cabe aqui uma descrição minuciosa das atividades, pois um dos objetivos de sua aplicação é deixar a criatividade dos alunos fluir na elaboração deste tipo de atividade. Tais atividades despertaram o interesse pela Matemática dos alunos com tais preferências e ajudaram a combater a timidez de outros estudantes.

Estas e outras atividades são desenvolvidas ao longo do ano letivo e dependem do interesse do aluno e da motivação que é feita para que eles se envolvam nas ações.

COMEMORAÇÃO

No início do ano letivo fazemos uma confraternização dos alunos que envolveram com as atividades de Matemática e com a OBMEP, premiados ou não. Neste evento são convidados também ex-alunos que já estão na Universidade e até mesmo no mercado de trabalho. Nossos alunos partem em busca de seus objetivos, mas muitos deles permanecem ao nosso lado acompanhando nossas ações, nossos resultados e até mesmo nos auxiliando nas atividades que envolvem a OBMEP.

Os alunos apreciam esse momento e se mobilizam para torná-lo importante e glamoroso. Há apresentações artísticas e/ou apresentações de bandas de alunos e ex-alunos. É um momento de descontração, de valorizar o crescimento dos alunos, premiados ou não; de traçar estratégias e reiniciar as atividades do ano que está começando. Mas é principalmente o momento de estreitar laços, é o momento da confraternização, da comemoração e da convocação para juntos continuarmos criando uma ambiência positiva na escola.

CAPÍTULO III

RESULTADOS OBTIDOS POR MEIO DAS ATIVIDADES DE OBMEP E ENEM

Neste capítulo buscamos apresentar algumas opiniões de alunos e ex-alunos que relatam a sua relação com as atividades de resolução de problemas, a OBMEP e o ENEM e como isso influenciou a sua trajetória acadêmica e profissional. Também vamos apontar algumas das parcerias que foram feitas em decorrência das premiações recebidas pela escola.

A resolução de problemas e a OBMEP proporcionam para os alunos, a valiosa oportunidade de interagirem, de desenvolverem e de estarem em contato com alunos de diferentes bairros presencial ou virtualmente, estudando ou confraternizando; além de provocar um desejo e a possibilidade de construir seu próprio conhecimento de modo crítico e criativo.

Além disso, o sucesso na competição, a iniciativa ou a descoberta da solução de um problema são experiências relevantes para fortalecer a autoconfiança, tão indispensável ao processo de aprendizagem. É bom lembrar, em contrapartida, que as derrotas repetidas e os insucessos frequentes diante dos desafios podem levar a frustrações e reforçar a ideia de incapacidade para compreender e aprender Matemática. Cabe à escola e, principalmente, ao professor conduzir as atividades e/ou as ações de tal forma que os estudantes e os pais valorizem mais o conhecimento adquirido, o crescimento pessoal e do grupo do que a nota, do que a premiação.

Vale ressaltar a importância do aspecto interativo propiciado pelas experiências com a resolução de problemas e com as Olimpíadas. Os alunos não ficam na posição de meros expectadores, mas se transformam em pessoas ativas na busca de uma estratégia para a solução do problema, de conhecimento, na tentativa de vir a se destacar nas avaliações externas. Tais atitudes são positivas não só para a aprendizagem da Matemática, mas para torná-los independentes, pesquisadores e empreendedores; além de fortalecer o vínculo entre alunos, professores, pais e escola, assim como o reconhecimento de toda a comunidade escolar e da sociedade.

A coesão do grupo, assim como suas interações contribuem para atitudes positivas de convivência; o aluno é chamado à discussão para solucionar problemas, a colaborar com seus colegas, a solicitar ajuda, a respeitar as suas limitações e as dos colegas, a saber perder, a

saber ganhar e a sair mais fortalecido para enfrentar desafios futuros na sua vida pessoal e profissional.

Os alunos que se envolveram com a resolução de problemas e com as Olimpíadas de Matemática, de 2005 até 2013, não se limitaram a realizar apenas as atividades que foram propostas em sala de aula. Eles formaram grupos para estudar, inseriram os problemas em suas conversas pelas redes sociais, trocaram e sugeriram livros e revistas para leitura e para estudo, navegaram por diversos sites buscando conhecimento e influenciaram irmãos, colegas, outros jovens da escola, de seus bairros, da cidade e até mesmo de outras cidades a fazerem o mesmo.

Os alunos da escola também organizaram e trabalharam para que fosse possível fazer camisetas para os premiados e realizar confraternizações; torceram pelos colegas, aplaudiram os premiados e/ou os estudantes que ingressavam na Universidade e também reconheceram o seu crescimento e dos colegas que não foram agraciados com algum tipo de premiação ou não tiveram o resultado esperado.

Sabedores da importância de exercer uma influência positiva, quando solicitados, mesmo estando na Universidade e agora alguns já no mercado de trabalho, nossos ex-alunos retornam à escola para compartilhar com os alunos que na escola ficaram ou que lá chegaram de outras instituições, a sua experiência e às vezes até mesmo o seu conhecimento.

A resolução de problemas e a Olimpíada não envolveram só os alunos mais talentosos ou que gostavam de Matemática, mas também alunos com déficit de aprendizagem e até mesmo com problemas disciplinares. Tivemos quatro alunos reprovados em anos anteriores, que, influenciados pelos colegas, resolveram dar um novo rumo à sua história, sendo que dois foram premiados com Menção Honrosa e dois com medalha de bronze na OBMEP, assim como também ganharam sua primeira medalha alunos que trabalhavam, sendo seis medalhistas só em 2012.

Independente dos resultados da 1ª fase da OBMEP e mesmo depois da realização da 2ª fase da Olimpíada os alunos continuaram envolvidos com a resolução de problemas, buscando conhecimento e se preparando para ingressar na Universidade Federal. A princípio, muitos de nossos alunos declaram “não gostar” ou que “tem muita dificuldade em Matemática”, que o evento OBMEP em anos anteriores se resumiu em fazer a prova. Mas é grande a porcentagem desses alunos e alunas que se envolvem com a resolução de problemas, premiados ou não, que nos deixam e partem rumo à Universidade para ingressar na Ciência da Computação, Sistema de Informação e nas diversas Engenharias: Elétrica, Mecânica, Ambiental, Química, Civil,

Mecatrônica, Biomédica, Aeronáutica, alguns no Curso de Matemática e outros em cursos como Medicina e Direito.

Temos ex-alunos que pretendiam optar por cursos como Direito, Medicina e Publicidade, mas após ganhar medalha na OBMEP decidiram ir para a Engenharia Civil e Elétrica; assim como é grande o número de alunos que diziam ter muita dificuldade em Matemática que passaram a gostar da disciplina e optaram pela área de exatas.

Partindo-se do envolvimento dos alunos nas atividades de resolução de problemas e do seu desempenho em Matemática e em outras disciplinas, nas Olimpíadas de Matemática e em outras Olimpíadas e em outras avaliações externas como PROEB, ENEM, PAAES, etc. e analisando os depoimentos espontâneos dos alunos, pais de alunos e ex-alunos, assim como a trajetória desses estudantes após ingressarem nas Universidades (e agora já começando a atuar no mercado de trabalho), concluímos que a resolução de problemas e a OBMEP está exercendo na escola uma influência muito positiva nas ações e também nos acontecimentos futuros de quem dela participou e/ou se envolveu.

Os 21 medalhistas da OBMEP 2012 tinham direito de participar do PIC em 2013 e 5 ex-alunos participaram do PICME, neste mesmo ano. Ao todo tivemos 70 alunos com direito a participar do PIC e/ou PICME, de 2005 a 2013. Muitos alunos optam por diversos cursos na área das exatas e conseguem bolsas de Iniciação Científica em seus respectivos cursos. Temos ex-alunos participando do Programa de Educação Tutorial (PET)¹⁵, do programa Jovens Talentos¹⁶ entre outros. O que leva muitas vezes os alunos a não usufruírem, nesse momento, do benefício do PICME.

Uma de nossas alunas, ganhadora de sua primeira medalha em 2012, ingressou na Engenharia Mecânica e participa do programa Jovens Talentos e afirma que

Todos os alunos deveriam ser estimulados pelos seus professores a participar de olimpíadas escolares como essa, mas sei que isso na maioria das vezes não acontece. Apesar disso, espero que todos vocês acreditem no seu potencial e se encham de vontade e determinação para fazer a prova. Agora talvez vocês não deem muita importância a OBMEP, porém ela é um fator crucial que abre portas durante toda a sua vida tanto acadêmica como profissional. Por fim, deixo apenas uma boa sorte a todos os milhões de alunos que realizarão a próxima edição da OBMEP. Desse modo, a OBMEP representa, no universo acadêmico, um meio eficiente de abrir portas para

¹⁵ “O PET é desenvolvido por grupos de estudantes, com tutoria de um docente, organizados a partir de formações em nível de graduação nas Instituições de Ensino Superior do País orientados pelo princípio da indissociabilidade entre ensino, pesquisa e extensão e da educação tutorial.” (MEC, 2014)

¹⁶ “O programa de incentivo à iniciação científica, Jovens Talentos para a Ciência, é destinado a estudantes de graduação de todas as áreas do conhecimento e tem o objetivo de inserir precocemente os estudantes no meio científico.” (CAPES, 2014)

bolsas e Iniciações Científicas que incentivam o graduando a ter uma formação mais completa abrangendo diferentes áreas do conhecimento. (ALUNA 2, 2014)

Em decorrência da visibilidade da OBMEP e dos resultados dos alunos da escola na competição, no final de 2012 um grupo empresarial de Uberlândia que atua inclusive na área de telecomunicações e de expressão nacional, selecionou quatro alunos da escola para participar de um Projeto, que visa fomentar o interesse de jovens da região pela área de tecnologia e dá prioridade aos participantes da OBMEP. Os quatro alunos da escola puderam deixar de trabalhar no comércio para se dedicarem integralmente aos estudos. Cada aluno recebe uma bolsa para estudar programação, linux, resolução de problemas entre outros; em horário e local definidos pela empresa. Em 2013, após a realização da 1ª fase da Olimpíada, foram selecionados mais dois alunos da escola. Além disso, três ex-alunos premiados em 2008, um com medalha de bronze e os outros dois com Menção Honrosa, consideram que suas premiações contribuíram para se tornarem associados (funcionários) do grupo, logo após o término da graduação.

Um de nossos ex-alunos premiado com Menção Honrosa em 2011, bronze em 2012 e prata em 2013 participa do projeto do Grupo desde o final de 2012 e em 2014 ingressou na UFU por meio do SISU. Em 2012, este aluno morava em um bairro distante da escola e trabalhava, mas conseguiu se organizar para estudar para a OBMEP e dizia que “chega de problema, eu quero é solução, me empresta xérox pra eu estudar”. (ALUNO 3, 2014)

Outro aluno trabalhou durante o Ensino Médio e já terminou a graduação, ganhou Menção Honrosa em 2008 e hoje é um associado do mesmo Grupo. Em 2013 retornou à escola para oferecer um minicurso de programação para os alunos. Em entrevista à uma TV, sobre a importância da OBMEP, disse “A OBMEP desenvolve o raciocínio lógico. É isso que as grandes empresas esperam da pessoa: que ela seja capaz de resolver um problema mesmo sem ter a teoria na cabeça.” (ALUNO 4, 2014)

Tempos depois fomos a uma reunião sobre o projeto no Grupo. Lá fomos recebidas por outro ex-aluno, medalhista de bronze em 2007, formado em Ciência da Computação e associado do grupo. Ele disse: “aqui eles valorizam muito a premiação na OBMEP” (ALUNO 5, 2014)

Quando estudava na escola ele vinha de um bairro distante, estudava de manhã e ia direto para o trabalho. Este mesmo aluno respondeu a algumas perguntas via e-mail:

- a) Quais são seus projetos acadêmicos e profissionais?

Hoje trabalho na área de TI e Telecom, a OBMEP foi fundamental para que eu hoje conseguisse o emprego que possuo, e trabalho com algumas pessoas que fizeram a Iniciação Científica junto comigo e isso é legal. Os conhecimentos obtidos durante o programa de iniciação científica foram utilizados em minha faculdade de computação e ajudaram muito a desempenhar um bom rendimento nessas disciplinas. (ALUNO 5, 2014)

- b) Você fez parte de algum grupo de estudo, de alguma atividade para participar da OBMEP ou estudou sozinho? Que material você usou para estudar?

“Como trabalhava na verdade era apenas o estudo normal do Ensino Médio, não tinha muito tempo para treinar para a OBMEP.” (ALUNO 5, 2014)

- c) Poderia deixar uma mensagem para os estudantes que vão fazer a OBMEP nos próximos anos?

Por mais que vocês não vejam uma relação direta entre fazer uma simples competição de matemática com o seu futuro, não deixem de participar com responsabilidade, vejo muitos alunos que passam para a segunda fase e sequer vão fazer a prova. No meu caso fazer a OBMEP me abriu muitas portas, como a bolsa de Iniciação Científica e inclusive meu emprego. Estudem muito e façam uma boa prova! (ALUNO 5, 2014)

- d) Quais seriam, em sua opinião, os pontos positivos de maior destaque da OBMEP e quais os pontos que poderiam ser melhorados? Dê sugestões.

Em parceria com o MEC inserir o conteúdo exigido em questões mais difíceis no currículo escolar; Treinar professores; Criar e ampliar treinamentos e grupos de estudos; Utilizar em sala de aula questões que estimulem o raciocínio lógico e os alunos devem estudar e se divertir com algo que gostem, e se for Matemática então não percam a chance de se destacar na OBMEP. (ALUNO 5, 2014)

3.1 A OBMEP na memória e no olhar de alunos e ex-alunos

Temos vários exemplos de superação por meio do incentivo gerado pela escola que se reflete na vida pessoal e profissional de seus alunos e ex-alunos. Para exemplificar como a escola e as atividades desenvolvidas na disciplina de Matemática são importantes vamos mostrar os resultados de um dos grupos de resolução de problemas de 2010, que permaneceu até 2011, formado por 40 alunos que não tinham se destacado na OBMEP anteriormente, em

diferentes níveis de aprendizagem, de seis turmas da 2ª série do Ensino Médio. Três alunos desse grupo conquistaram medalhas de bronze e 27 alunos foram contemplados com Menção Honrosa. Além disso, 35 ingressaram na UFU, pelo PAAES ou pelo vestibular, nas diversas Engenharias, com exceção de quatro que optaram por Medicina, Agronomia, Relações Internacionais e Matemática.

O Aluno 6 (Bronze e Menção Honrosa em 2010 e 2011) foi aprovado na UFU para o curso de Engenharia Civil e Matemática, optou por Matemática. Em 2013 ele retornou para dar depoimentos e ofereceu um minicurso de Análise Combinatória e Probabilidade. Durante a mobilização na escola, ao ser indagado por um repórter da TV: “Hoje são vocês que estão aqui, você acha que esses alunos também voltarão?” Respondeu: “Acho que sim, tem o aspecto meio que cultural da escola, o aluno voltar para motivar, passar a sua vivência, a sua experiência. Isso é muito bom.” (ALUNO 6, 2014)

Devemos ainda frisar que nem sempre os mais preparados se classificam para a 2ª fase e/ou são premiados, o que não invalida as ações e nem diminui a importância que os alunos que participam atribuem às atividades desenvolvidas. Dois alunos deste grupo que se envolveram muito e estavam bem preparados não se classificaram nem em 2010 nem em 2011 para a 2ª fase. No ano seguinte um desses alunos, já no curso de Medicina e a outra aluna, já na Engenharia Elétrica visitaram as turmas para incentivar os alunos. Eles relataram em salas de aula que ambos sempre estavam presentes nos grupos de estudo, prepararam e não se classificaram para a 2ª fase da OBMEP. A aluna disse que em 2011 ela havia ficado muito chateada, mas naquele momento ela só via as vantagens que tais atividades proporcionaram. Segundo eles as atividades ajudaram entre outras coisas a ter disciplina para estudar para ingressar na universidade. O aluno da Medicina foi aprovado em 2º lugar no PAAES; estudando sozinho, sem cursinho.

Nos registros, visando as intervenções, no início de 2012 consta que apenas 9 dos 43 alunos de uma das turmas da 2ª série do Ensino Médio afirmaram gostar de Matemática. Tivemos um enorme trabalho para convencer a maioria dos alunos desta turma a participar da 1ª fase da OBMEP 2012, mas aos poucos os alunos foram tomando gosto pela resolução de problemas e pela OBMEP e fomos surpreendidos com esses mesmos alunos formando grupos para estudar, ajudando os colegas que apresentavam mais dificuldade ou tinham medo de arriscar e, em 2013, entusiasmados com a Olimpíada eles ficaram até o último minuto do tempo que tinham para fazer a prova da 1ª fase.

Além disso, foi a turma que mais cresceu em termos de aproveitamento em Matemática e em se falando de OBMEP, a maior nota da turma na 1ª fase de 2012 foi 11 e a maioria dos

alunos tirou 5 ou 6. Em 2013 a maior nota foi 19 e a maioria dos alunos da turma acertou 50% ou mais das questões.

Em 2013, o Aluno 7, o único dessa turma que havia conquistado medalha anteriormente comentou: “Eu queria tanto que a Aluna A, o Aluno B e o Aluno C fossem premiados. Eles não abandonaram as atividades extras da OBMEP, mesmo não tendo ido para segunda fase o ano passado.” (ALUNO 7, 2014). A Aluna A conquistou prata, o Aluno B bronze e o aluno C citado por ele ganhou Menção Honrosa. Também outros dois estudantes, do mesmo grupo de estudo, conquistaram medalha pela primeira vez e outros três foram agraciados com Menção Honrosa. Uma das Menções foi para uma aluna que olhava com desprezo para as atividades de Matemática, mas participou em 2013 com gosto tanto em sala quanto em horário extra, nos quais participava quem quisesse. Mais importante do que as premiações foram as mudanças na postura dos alunos, no olhar e os comentários animadores.

Cabe ressaltar aqui o depoimento de alguns de nossos ex-alunos, como o Aluno 8, Menção Honrosa em 2005, ouro em 2006 e Menção Honrosa na 19ª Competição Internacional de Matemática para estudantes Universitários (IMC) em 2012, formou-se em Engenharia Elétrica no Instituto Nacional de Ciências Aplicadas de Estrasburgo, na França (INSA - Strasbourg), com bolsa do governo francês, concomitante ao curso de Engenharia Elétrica da UFU. Concluiu um Master em Administração de Empresas na École de Management de Strasbourg. Fez o estágio de fim de estudos na divisão de Pesquisa e Desenvolvimento de uma multinacional e, atualmente, trabalha em Sorocaba em outra multinacional. Ele está negociando a sua ida para a Alemanha, para fazer doutorado.

Em um de seus depoimentos, ele disse que, apesar de gostar de Matemática, não era muito entusiasmado em estudá-la. Chegou, inclusive, a pensar em fazer Direito. Mas a conquista do ouro na OBMEP contribuiu para que ele optasse por Engenharia Elétrica e a acreditar que poderia conquistar o que quisesse. Enquanto estava no Brasil, o Aluno8 sempre esteve na escola em todas as confraternizações em homenagem aos premiados nas Olimpíadas de Matemática até 2010 e depois, mesmo no exterior, enviava um comunicado por e-mail, para ser lido na Confraternização dos alunos. No Bate Papo Olímpico 12, em 2012 ele deixou na página da OBMEP no facebook a seguinte mensagem para os estudantes de todo Brasil que já estão pensando nas próximas edições da OBMEP:

Para todos os estudantes que fizeram ou farão a OBMEP, gostaria primeiramente de parabenizá-los pela coragem e determinação em participar deste tipo de competição. Aproveitem esta oportunidade e se deixem seduzir

pelos mistérios e pelas surpresas que esta ciência magnífica que é a matemática pode lhes oferecer. E acreditem: é possível!

Ser premiado em uma competição como a OBMEP é realmente uma experiência inesquecível e inestimável, não só do ponto de vista acadêmico, mas também pessoal. Essa conquista me mostrou que é muito importante acreditar nos nossos sonhos, e que nada é impossível para os que lutam por eles. Esta é uma lição que aprendi neste contexto da OBMEP e que tento aplicar em todos os segmentos da minha vida.

O objetivo principal deste tipo de competição é descobrir novos talentos nas áreas da ciência e tecnologia, de modo que eles colaborem com o crescimento do nosso país. Com efeito, o número de cientistas e engenheiros de um país está intimamente relacionado com a riqueza do mesmo.

Tendo em vista que o nosso país já é a sexta maior economia do mundo e está em pleno crescimento, é de se esperar que haja uma forte demanda e um crescente investimento, seja governamental ou por parte da iniciativa privada, nas áreas de ciência e tecnologia nos próximos anos. Assim, para aqueles que ainda hesitam se deveriam ou não escolher uma carreira científica, aconselho fortemente que reflitam à luz destas premissas.

Enfim, acreditem em seus sonhos! Sejam atores da construção do Brasil do futuro. Conquistem o mundo! (ALUNO 8, 2014)

A Aluna 9, Prata, Bronze e Menção Honrosa em 2007, 2009 e 2010 respectivamente, após participar da OBMEP sonhou ir para o ITA ou IME. Ela recusou uma bolsa para fazer cursinho pré-vestibular e estudou sozinha, passou em 1º lugar em Engenharia Aeronáutica na UFU e abandonou o curso para ir atrás do seu sonho. Já no IME (Instituto Militar de Engenharia) postou no grupo por ocasião do resultado da OBMEP 2013:

Muito feliz por vocês gente, é isso aí. Orgulho infiiiiiiiiiiiiito. Professora muito feliz pela motivação que você dá para os alunos, sempre vou ser grata a você e dizer que sem o seu incentivo eu não estaria aqui hoje. Eu estava fazendo prova sem raciocinar direito aqui no IME e daí eu me lembrei de como eu fazia as olimpíadas e as questões de raciocínio, fui da água para o vinho. (ALUNA 9, 2014)

Tempos depois comentou:

por causa da OBMEP, aprendi a ter disciplina para estudar e com o dinheiro da bolsa paguei meu curso de Inglês. A minha irmã está pagando o curso de Inglês com a bolsa do PICME e eu também decidi que vou tentar fazer o PICME no Rio. (ALUNA 9, 2014)

A irmã da Aluna9 conquistou sua primeira medalha, um bronze em 2012. Por estar sem internet em casa me pediu a apostila Métodos de Contagem e Probabilidade do PIC ou o

Livro Análise Combinatória e Probabilidade, da Coleção do professor de Matemática da SBM para estudar para OBMEP. Quando eu lhe disse que não era porque suas irmãs ganharam medalha que ela também tinha que ganhar, que seria melhor focar para ingressar na universidade, ela foi convincente: “Entrar na UFU, eu posso conseguir depois, ganhar medalha na OBMEP é minha última chance. Eu quero é uma medalha.” (ALUNA10) Ela conquistou sua medalha e hoje cursa Engenharia Química.

Os casos de superação de limites, de dificuldades de aprendizagem e de convívio também são inúmeros, por exemplo, o Aluno11, Menção Honrosa 2011 e 2012, após se envolver com as atividades sempre “surpreendia com seus raciocínios inéditos” como lembram os colegas, no início de 2011 disse: “se eu não for premiado não tem problema, pois eu sei o quanto cresci”. (ALUNO11, 2014)

O Aluno 12, repetindo a 2ª série do Ensino Médio em 2010 ganhou Menção Honrosa. Em 2011 conquistou bronze e em entrevista para um portal eletrônico comentou: “a gente não pode gostar daquilo que não entende. A matemática precisa ser entendida inteira. O aluno só gosta depois que entende que um exercício complicado é útil”. (ALUNO12, 2014)

Em 2009, o Aluno13, que não estava se saindo bem em Matemática, ao saber que a banda das alunas premiadas na OBMEP/2008 iria tocar na Confraternização veio solicitar que a sua banda também tocasse na homenagem aos alunos premiados. No ano seguinte também recebi como aluno o seu irmão que estava repetindo a 3ª série do Ensino Médio, vindo de outra turma.

Antes da realização da 2ª fase o Aluno13 comentou comigo que o irmão estava estudando para a OBMEP em casa. Ele só não disse que ambos estavam estudando. Na confraternização ele falou para os colegas: “... Acho que ninguém esperava que fôssemos premiados. ” (ALUNO13, 2014). Ao sair o resultado da OBMEP 2013 ele postou no facebook: “O Messias continua dando show na OBMEP!” (ALUNO13, 2014)

Alunos e ex-alunos da escola premiados desde 2006, evidenciam que o apoio dos pais, da escola e dos professores são de suma importância e apontam para a necessidade de se estimular o uso do material da OBMEP em sala de aula e em outros ambientes de aprendizagem; já que muitos professores não o fazem. Além disso, muitos alunos do Ensino Médio não teriam, sem o incentivo e sem a orientação do professor, buscado conhecer o valioso material da OBMEP e a aprender a aprender não só Matemática, conforme eles mesmos reconhecem. Estas são declarações espontâneas feitas pelos estudantes que tiveram que trabalhar ou não, durante o Ensino Médio.

Os alunos afirmam que ficaram sabendo da OBMEP pela primeira vez por um professor ou pela escola que estudavam. A escola fazia a inscrição de todos os alunos para a prova, mas na maioria das vezes não havia o devido ritual de comunicação, mobilização, preparo e comemoração. Eles por sua vez não se interessavam por falta de conhecimento, de incentivo e de interesse. Muitos achavam que a Olimpíada era só para os “nerds”. Até o ano de 2013, alguns alunos premiados com Menção Honrosa ainda desconheciam o fato; um aluno premiado com medalha anteriormente disse que só ficou sabendo depois que o coordenador do PIC ligou para convocá-lo para participar do programa.

A análise do histórico da escola na OBMEP evidencia que a maior parte dos alunos premiados, nos deixaram rumo à universidade, mas de 2005 a 2013 tivemos aqui alunos que conquistaram a sua primeira medalha, a sua primeira Menção Honrosa. Em 2012 e 2013 tínhamos 10 alunos que em algum momento, no Ensino Fundamental em outras escolas, foram premiados com medalha, mas tivemos alunos que superaram ou tiveram o mesmo resultado que eles. Tivemos neste tempo um total de 35 medalhas, sendo que apenas cinco alunos foram premiados, simultaneamente em 2012 e 2013.

Os resultados obtidos pelos alunos que anteriormente não tinham se envolvido com a resolução de problemas e a OBMEP, de 2006 a 2013, também me permite concluir que os estudantes quando devidamente motivados e apoiados têm interesse em adquirir novos conhecimentos, se interessam em participar de atividades de resolução de problemas e da OBMEP; além de considerar muito importante o momento da confraternização.

Dessa forma a resolução de problemas e a OBMEP contribuem para a socialização dos alunos e do conhecimento.

Cabe ressaltar que o professor deve ser mobilizador, deve buscar conhecimento matemático, metodológico e tecnológico, deve ser líder e deve propiciar uma ambiência positiva na escola.

CONCLUSÕES

A OBMEP e a resolução de problemas passou a ser um caminho divertido para os alunos adquirirem conhecimento, aprender a aprender, para se tornarem independentes, pesquisadores e desenvolver o raciocínio. O gosto pela Matemática e pela busca de conhecimento foi sedimentando e foi crescendo ao longo do tempo. Até mesmo os alunos que se envolviam com a desculpa de que queriam era ter uma camiseta com a cor da OBMEP do ano ou só queriam se apresentar na Confraternização dos estudantes envolvidos e na homenagem aos destaques e exemplos de superação; quando percebiam estavam envolvidos era com a busca de conhecimento.

Quando temos muitos alunos compartilhando os mesmos interesses cria-se um ambiente estimulante. O crescimento em todas as minhas turmas ao longo do ano sempre foi evidente seja pelas interações e pela coesão do grupo, seja pelos resultados em avaliações internas e externas. Sempre foi um prazer perder os alunos para a universidade. Mas nem tudo é fácil. Sempre há momentos de desânimo e não é fácil manter acesa a chama da busca, não é fácil despertar um sentimento generalizado de prazer por estar aprendendo a aprender; sempre haverá dificuldade em perseverar. Nestes momentos, a interferência do professor, o apoio dos colegas e de toda a equipe escolar se fazem necessários para que os alunos não desistam, continuem participando das atividades e continuem aprendendo a aprender.

Apesar de não ser fácil começar tudo de novo todos os anos, é estimulante e desafiador multiplicar o interesse e a participação. Devido a rotatividade de alunos e de professores tornou-se mais difícil atingir a todos com as ações propostas. Esperamos que as ações aqui apresentadas e os resultados delas decorrentes possam se tornar fonte de informações e reflexões para professores e escolas.

Hoje temos argumentos para defender que a OBMEP realmente é um projeto que promove a inclusão social e científica por meio da difusão do conhecimento. Ao oferecer a todos os alunos das escolas públicas oportunidade de participar e de utilizar o material de estudo disponibilizado no site, ao descobrir talentos onde quer que eles estejam e oferecer-lhes oportunidades de aprofundar seus conhecimentos através das bolsas do PIC e PICME, possibilitando ainda o contato com estudantes de interesses semelhantes virtualmente e presencialmente, a Olimpíada torna-se também inclusiva.

Tornar a OBMEP motivadora e não discriminatória em cada ambiente escolar é missão da escola e do professor. Cabe ao professor e à escola criar um ambiente

diferenciado, mobilizador, motivador e usar toda e qualquer oportunidade para promover a socialização dos alunos e do conhecimento.

Os objetivos pensados foram atingidos ao longo desses anos, mas sempre achamos que tais ações deveriam ter começado a ser desenvolvidas antes, nas séries iniciais do Ensino Fundamental. Está aumentando gradualmente o número de alunos premiados, especialmente no Ensino Fundamental, mas não podemos deixar que potenciais talentos se percam pelo caminho por falta de incentivo, de oportunidade e de conhecimento. Muitos têm capacidades diferenciadas, mas estas precisam ser desenvolvidas e estimuladas. Surge daí a necessidade de uma cultura diferenciada, de procurar produzir cada vez mais lideranças e ambiência positiva na escola.

Os nove anos de experiência com a OBMEP, sempre fazendo pesquisas e ouvindo os alunos para realizar as devidas intervenções pedagógicas, me permitem considerar que o endereço eletrônico da OBMEP é essencial como fonte de informação para professores e alunos que, tendo acesso a um computador e à internet, conhecem, desenvolvem e participam de atividades relacionadas à resolução de problemas e à Olimpíada. Porém ainda é insuficiente como fonte de divulgação e de popularização para os demais; assim como os documentos oficiais, que muitas vezes não saem das gavetas, não chegam às salas de aula.

Para que os estudantes se sintam estimulados a participar e a preparar para tal competição ou mesmo para que ele tenha o interesse em estudar não só Matemática, existe a necessidade da participação intensiva do professor, da direção da escola, dos especialistas, de toda a comunidade escolar e dos pais: na mobilização, na preparação, no incentivo, no apoio pedagógico e psicológico; assim como do governo e de toda a sociedade valorizar a educação e a escola pública.

Além de descobrir e incentivar talentos em escolas públicas, um dos objetivos da OBMEP é impactar a qualidade do ensino da Matemática. Mas este objetivo na minha opinião só será mais abrangente, motivando e preparando os professores em termos de conteúdo, de metodologias e tecnologias, com os professores selecionando questões da OBMEP para enriquecer as suas aulas com todos os alunos e usando a resolução de problemas também em outros ambientes de aprendizagem.

Temos aqui uma proposta na tentativa de colaborar para que a OBMEP, possa contribuir ainda mais para a melhoria da Educação Básica, envolvendo alunos de escolas públicas não seletivas: Realizar nos polos do PROFMAT, nas Secretarias Municipais e Estaduais de Educação, Superintendências Regionais de Ensino e nos Cursos de Graduação em Matemática, palestras de divulgação da Olimpíada e oficinas de resolução das questões

como importante ferramenta para melhorar a qualidade da Educação Básica, e não só para descobrir talentos para a Ciência e tecnologia; Tentar entender e disseminar pelo menos regionalmente experiências de sucesso de escolas que se destacam em todo país; Incentivo no sentido de possibilitar que os alunos não só participem da OBMEP, mas que o façam com a devida mobilização e preparação, que todos eles vivenciem em todas as fases do Ensino Fundamental e Médio resolução de problemas e momentos de busca do conhecimento; Reuniões no início do ano letivo para conscientizar os pais da importância do seu apoio ao filho, de valorizar o crescimento e não a nota e/ou a aprovação, do seu papel para a valorização da escola pública, para a melhoria da qualidade da educação; Confraternização nas escolas dos alunos que se envolveram e homenagem aos destaques da competição e de outras atividades relacionadas à Matemática com apoio de toda a comunidade escolar e dos pais.

Acredito que ações pontuais como a nossa, podem fazer a diferença no mundo e ajudar a reduzir as disparidades sociais que nos cercam. Não buscamos só premiações, só o ingresso nas universidades, mas também transmitir para os alunos e suas famílias o valor e a importância da educação. Novas tecnologias, novas metodologias são nossas aliadas na difícil missão de educar, mas nada substitui a interação aluno-aluno, aluno- professor e aluno- pais e escola.

O nosso desafio é conseguir envolver cada vez mais estudantes, mais professores, mais pais; despertar e/ou acentuar o gosto pela Matemática nos estudantes e oferecer a todos os alunos oportunidade de crescimento. Quem sabe nossos alunos estarão no futuro somando novas tecnologias para o Brasil, quem sabe eles serão os dirigentes da nação que valorizarão a educação e farão desse país um lugar melhor.

Projetos futuros podem ser desenvolvidos visando reaplicar todas as ações aqui apresentadas em outra escola e/ou outra cidade com outra realidade e que ainda não teve um resultado significativo para se concluir se o método é eficaz, independente da cultura local.

REFERÊNCIAS

1. Portais

Portal CAPES/JOVENS TALENTOS. Disponível em:

<<http://www.capes.gov.br/bolsas/programas-especiais/jovens-talentos-para-a-ciencia>>

Acesso em: 26 jan. 2014

Portal CIÊNCIAS SEM FRONTEIRAS. Disponível em:

<<http://www.cienciasemfronteiras.gov.br/web/csf/o-programa>> Acesso em: 27 jan. 2014.

Portal ENEM. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=13318&Itemid=310.html> Acesso em: 26 jan. 2014

Portal ENEM/PROUNI. Disponível em: <<http://enemprouni.net/enem/baixar-matriz-de-referencia-enem-2013.html>> Acesso em: 27 jan. 2014.

Portal MEC. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/cotas/legislacao.html>> Acesso em: 13 jan. 2014.

Portal PET. Disponível em:

<http://portal.mec.gov.br/index.php?option=com_content&view=article&id=12223&ativo=481&Itemid=480/> Acesso em: 26 jan. 2014.

Portal REINVENTANDO O ENSINO MÉDIO. Disponível em:

<http://www.educacao.mg.gov.br/images/stories/publicacoes/reinventado_ensino_Medio_WEB.pdf> . Acesso em: 27 jan. 2014.

Portal SIMAVE/PROEB. Disponível em: <<http://www.simave.caedufjf.net/proeb/o-que-e-proeb/>> Acesso em: 26 jan. 2014.

Portal SIMAVE/RESULTADOS. Disponível em:

<<http://www.simave.caedufjf.net/proeb/resultadosescala/>> Acesso em: 26 jan. 2014.

2. Bibliografia

BRASIL. **Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional**, Lei no 9.394, de 20 de dezembro de 1996. Disponível em < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L9394.htm>

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática**. Brasília: MEC/SEF, 1998.

_____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio**. Brasília: Ministério da Educação/Secretaria de Educação Média e Tecnologias, 1999.

____. **Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Médio: Parte III – Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias.** Brasília: MEC/Semtec, 2000. Disponível em: <<http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/ciencian.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2013.

____. **Parâmetros Curriculares Nacionais: Matemática.** 3ª ed. Brasília: Ministério da Educação e da Secretaria de Educação Fundamental, 2001.

____. **PCN⁺ Ensino Médio** – orientações educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Brasília: MEC/Semtec, 2002.

DANTE, Luiz Roberto. **Matemática.** 1ª ed. São Paulo: Ática, 2010. Vol. 3.

GARUTTI, Selson. **A teoria das inteligências múltiplas como conceito de educação ambiental.** Disponível em:

<www.grupouninter.com.br/intersaberes/index.php/revista/article/.../197> Acesso em: 01 fev. 2014.

IEZZI, Gerson; DOLCE, Osvaldo; DEGENSZAJN, David; PÉRIGO, Roberto; ALMEIDA, Nilze de. **Matemática: ciência e aplicações – 3ª série ensino médio.** 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2010. Vol. 3.

LIMA, Elon Lages. **Meu professor de Matemática.** Rio de Janeiro: Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), 1991. Col. Do Professor de Matemática.

MINAS GERAIS. **Conteúdo Básico Comum (CBC).** Proposta curricular - ensino fundamental e médio: Matemática. Secretaria de Educação, 2005.

____. OMM. Olimpíada Mineira de Matemática. Disponível em: < <http://www.mat.ufmg.br/olimp>>. Acesso em: 12 nov. 2013.

OBMEP. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Banco de questões. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/regulamento.htm>>. Acesso em: 7 dez. 2013.

____. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Banco de questões. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/obmep_em_numeros.htm.htm>. Acesso em: 7 dez. 2013.

____. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Provas. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/provas.html>>. Acesso em: 7 dez. 2013.

____. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Apostila 2-contagem. Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/docs/Apostila2-contagem.pdf>> Acesso em: 26 jan. 2014.

____. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas. Apostila 3 – teorema de Pitágoras. Disponível em: <http://www.obmep.org.br/docs/Apostila3-teorema_de_pitagoras> Acesso em: 26 jan. 2014.

ONUCHIC, Lourdes de la Rosa; ALLEVATO, Norma Suely Gomes. **Pesquisa em resolução de problemas:** caminhos, avanços e novas perspectivas. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/2912/291223514005.pdf>> Acesso em: 25 jan. 2014.

POLYA, George. **A arte de resolver problemas:** um novo aspecto do método matemático. Rio de Janeiro: Editora Interciência, 2006.

PONTE, João Pedro da; BROCARD, Joana; OLIVEIRA, Hélia. **Investigações matemáticas na sala de aula.** 1ª ed, 2ª reimp. – Belo Horizonte: Autêntica, 2006.

POWER, Arthur; BAIRRAL, Marcelo. **A escrita e o pensamento matemático:** Interações e potencialidades. Campinas, São Paulo: Papiros, 2006. Coleção Perspectivas em Educação Matemática.

SILVA, Fabiany de Cássia Tavares Silva. **Cultura escolar:** quadro conceitual e possibilidades de pesquisa. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/er/n28/a13n28.pdf>> Acesso em: 02 fev. 2014.

SMOLE, Kátia Stocco; DINIZ, Maria Ignez. **Matemática ensino médio – 1ª série.** 5ª ed. São Paulo: Saraiva, 2005.

TAHAN, Malba. **O homem que calculava.** 40ª edição. Rio de Janeiro: Record, 1995.

THIBAUD, Jean-Paul. O ambiente sensorial das cidades: para uma abordagem de ambiências urbanas. TASSARA, E.T.O.; RABINOVICH; E.P.; GUEDES, M.C. **Psicologia e ambiente.** São Paulo: EDUC, 2004, p. 347-362.

3. Depoimentos de alunos

ALUNOS de 1 a 13. Depoimentos prestados em redes sociais, durante entrevistas realizadas na escola e e-mail a PENA, Maria Botelho Alves. 2014.

ANEXOS

Anexo 1: Exemplo de questionário aplicado a atividade de estatística 1

QUESTIONÁRIO

Solicito que responda a esse questionário para que eu conheça um pouco mais sobre a sua turma. Se você preferir seus dados serão sigilosos e não precisa que você anote o seu nome neste questionário. Agradeço a sua participação.

Dê a sua opinião sobre algumas afirmações:

1) Eu gosto de Matemática?

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente

2) A aprendizagem de matemática pode melhorar meu raciocínio.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente.

3) Tenho que fazer muito esforço para entender as aulas de Matemática.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente

4) O que eu aprendo em matemática pode ser aplicado na minha vida diária.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente

5) Peço ajuda do professor e dos colegas para compreender os conteúdos que tenho dificuldade.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente..

6) Quando cometo erros em matemática, procuro descobrir se o erro foi de cálculo ou porque não entendi os conceitos envolvidos.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente.

7) Se não consigo resolver um problema de matemática eu continuo tentando com outras formas de solução?

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente.

8) Gosto de participar de Olimpíadas de Matemática.

- Não concordo
- Concordo um pouco
- Concordo totalmente

9) O que você procura quando acessa o site da OBMEP (www.obmep.org.br) ?

- Eu nunca acessei o site da OBMEP.
- Provas anteriores e banco de questões.
- Acessei poucas vezes e estudei pelo material.
- Eu sempre acesso para estudar pelo material ou já baixei o material e acesso de vez em quando para saber das novidades.

10) Você estudava matemática em casa nos anos anteriores?

- Sim , mas estudava só o que era dado pelo professor.
- Sim, estudava além do que é sugerido pelo professor.
- Não.

11) Você procura resolver um problema de várias maneiras?

- Sim.
- Não.
- Às vezes.

Comente sua resposta, ou seja, por quê?

12) Você justifica as soluções que você adotou para resolver os problemas?

- Sim
- Não
- Às vezes.

Comente sua resposta, ou seja, por quê?

13) Quais atividades relacionadas ao estudo da Matemática você gostaria de participar?

- Grupos de estudo após a aula e aos sábados.
- Grupos de estudo pela plataforma moodle.
- Grupos pelas redes sociais.
- Feiras, mostras e exposição de Matemática na escola.
- Gincana cultural envolvendo as outras disciplinas.
- Uso de programas de computador e jogos para aprender matemática.
- Apresentações artísticas: paródias, coreografias e teatro.
- Outras. Quais? _____

14) Você já participou da 1ª fase da OBMEP? Em todas as oportunidades, ou seja, desde o 6º ano? Se não, em quais anos e por quê?

15) Você já foi classificado para a segunda fase da OBMEP em outros anos?

- Não, nunca participei da OBMEP.
- Já participei da OBMEP, mas não fui classificado para a segunda fase.
- Sim, fui classificado para a 2ª fase da OBMEP mas não fiz essa prova. Por que não fez?
- Sim, fui classificado para a segunda fase e fiz a prova.

16) Você já foi premiado?

- Já fiz a 2ª fase, mas não sei se fui premiado.
- Não fui premiado.
- Fui premiado. Quais foram as premiações e em que série você estava?

17) Você já participou ou está participando do PIC? Se já participou em que ano?

18) Em anos anteriores seu professor de Matemática usava questões da OBMEP em sala de aula.

- Não sei.
- Não usava.
- Usava de vez em quando.
- Usava frequentemente.

Anexo 2: Exemplo de Roteiro de pesquisa da atividade estatística 2

Introdução

No artigo da revista Cálculo “Como o bom senso nocauteia a Matemática”, defende a ideia de que as pessoas costumam considerar conhecimentos matemáticos que dominam de bom senso e os que não entendem de Matemática, Andy Felype (professor na faculdade de Chicago) faz o seguinte comentário: “Se uma pessoa coloca açúcar numa xícara de café e mexe bem, ela sabe que não precisa tomar todo o café para saber se está adoçado da maneira que lhe agrada mais, basta um gole.” A ideia aqui é de amostra aleatória e a pessoa acha perfeitamente natural. No entanto não acha natural um instituto de pesquisa entrevistar 2500 brasileiros, escolhidos aleatoriamente, para saber se eles aprovam ou não o governo e divulgar o que os brasileiros pensam a respeito. Com um pouco mais de treino, esta pessoa reconheceria que, assim como basta experimentar um gole do café para saber se está doce o suficiente (bom senso), basta sortear 2500 brasileiros para saber se eles aprovam ou não o governo (matemática)”.

No mesmo artigo, Eastadiaway e Askew, ambos ingleses defendem que “muitos adultos que se gabam de não saber nada de Matemática, estão sendo falsos. Esses mesmos adultos conseguem administrar um orçamento complicado, verificar um itinerário, participar de jogos de estratégia. Esse tipo de adulto confunde a matemática como um todo com algum campo da matemática: geometria analítica, álgebra, aritmética.”

Objetivos da atividade

Levar os alunos a vivenciarem alguns procedimentos que caracterizam as pesquisas estatísticas.

Levar os alunos a emitir juízos sobre informações.

Resolver situação-problema que envolva conhecimentos de estatística envolvendo o cotidiano do aluno e provocar reflexões para mudanças que se fizerem necessárias.

Utilizar planilhas eletrônicas para desenvolver propostas com conceitos estatísticos.

Justificativa

Muitos alunos não viram Estatística nas séries anteriores e apesar de ficarem horas navegando na internet, a maioria não sabe construir gráficos estatísticos utilizando

computador, mais especificamente programas de planilha eletrônica. Além disso, não utilizam a internet para adquirir conhecimento.

Tema da pesquisa: Conhecendo melhor os alunos da turma e horas no computador.

Desenvolvimento:

1º momento: Discussão

Discutir com os alunos:

O que será pesquisado?

Como coletar as informações necessárias?

Como será a entrevista? De que forma ela acontecerá?

Como garantir a precisão e a isenção na coleta de dados?

Como organizar, representar e interpretar os dados obtidos?

Como os resultados serão apresentados ao público?

Mostrar ao aluno que para ter credibilidade uma pesquisa como essa deve ser feita com seriedade, com ética, a fim de que os dados e as conclusões que ela venha a revelar realmente retrate a realidade do que está sendo pesquisado.

2º momento: Formação dos grupos e distribuição das tarefas.

3º momento: Realização da pesquisa.

Os alunos deverão: Elaborar as perguntas para a Entrevista. Coletar e levantar os dados.

4º momento: Análise dos resultados.

Os alunos deverão: Confeccionar as tabelas com as frequências absolutas e relativas com e sem o uso do computador. Fazer gráficos variados com o uso do computador. Calcular medidas de tendência central (média, moda e mediana) usando os dados coletados, as tabelas e os gráficos construídos, quando as variáveis forem quantitativas.

5º momento: Produzir um texto com as conclusões.

O texto deve ter qualidade, inovação, imaginação, ética, estética e variedade.

6º momento: Construção de tabelas e gráficos no computador.

Os alunos devem fazer gráficos diferentes uns dos outros. Serão construídos gráficos usando planilha eletrônica.

Avaliação

Durante o desenvolvimento da atividade, observar os alunos trabalhando, a fim de auxiliar cada um a avançar em áreas que demonstrem mais dificuldade e estimulá-los a planejarem e revisarem seus trabalhos, cooperarem e contribuírem uns com os outros. Observar o interesse e o desempenho dos alunos durante a atividade e na resolução de problemas que envolvam conhecimentos de Estatística, inclusive questões selecionadas do ENEM e OBMEP.

Com as notas da avaliação individual e sem consulta, de sua respectiva turma, os alunos devem elaborar a tabela de frequência, fazer o gráfico e calcular as medidas de tendência central e de dispersão (média aritmética, moda, mediana e desvio padrão).