SOCIEDADE BRASILEIRA DE MATEMÁTICA
INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA

# PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JULIETA RÊGO NASCIMENTO – BELFORD ROXO/RJ

PATRICK LOPES ESTEVES

Rio de Janeiro
2016

PATRICK LOPES ESTEVES

# PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA: UMA EXPERIÊNCIA VIVIDA NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JULIETA RÊGO NASCIMENTO – BELFORD ROXO/RJ

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática, como parte dos requisitos para a obtenção do título de Mestre em Matemática.
Área de concentração: Ensino de Matemática

ORIENTADOR: Prof.º Doutor Roberto Imbuzeiro de Oliveira

Rio de Janeiro
2016

Dedico este trabalho ao amado de minh’alma, o Senhor Jesus, e à minha amada esposa Isabela, o maior presente da minha vida.

## AGRADECIMENTOS

Ao Deus Pai, por tão grande amor representado em Jesus Cristo, oferecendo-me o Seu melhor quando eu ainda era seu inimigo.

À minha amada esposa Isabela, pelo companheirismo e cumplicidade em todos os momentos, não só os de alegria, mas os de tristeza, não só os de abastança, mas os de escassez, não só os de tranquilidade, mas os de tribulação. Este trabalho não teria acontecido se não fosse pelo seu companheirismo e compreensão.

Aos meus pais Jorge e Maria Aparecida, por todo investimento educacional, moral e ético que formaram um cidadão que, pela graça de Deus, hoje, pode lhes oferecer a sua gratidão por todo amor, carinho e empenho de sempre para garantirem uma boa educação e o pão de cada dia não só a mim, mas a todos os meus irmãos.

Ao meu orientador, Roberto Imbuzeiro, um ser humano que o Senhor fez cruzar o meu caminho para me fazer crescer. Uma pessoa que passei a respeitar e admirar ainda mais a partir do tempo que passamos a ter juntos.

Ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática, coordenado pela Sociedade Brasileira de Matemática, pela oportunidade de realização de trabalhos em minha área de pesquisa.

Aos meus irmãos Daniela (em memória), Joyce e Erick, à minha sobrinha Letícia e aos meus demais familiares que acompanharam o labor de cada dia, testemunhando do multifacetado ânimo de cada dia.

Aos meus irmãos em Cristo, localizados na Igreja Evangélica Congregacional em Jardim Progresso, que por tanto tempo dobraram seus joelhos em oração pela minha vida com relação aos meus estudos, especialmente aos pastores Benedito Dias Prestes (em memória), Alexandre Guimarães Silveira e Moysés Flora Teixeira.

Aos meus colegas da Turma PROFMAT 2014, que já não são mais colegas, mas amigos de caminhada, onde juntos aprendemos a formar uma família.

“Ele nos libertou do império das trevas e nos transportou para o reino do Filho do seu amor, no qual temos a redenção, a remissão dos pecados. Este é a imagem do Deus invisível, o primogênito de toda a criação; pois, nele, foram criadas todas as coisas, nos céus e sobre a terra, as visíveis e as invisíveis, sejam tronos, sejam soberanias, quer principados, quer potestades. Tudo foi criado por meio dele e para ele. Ele é antes de todas as coisas. Nele, tudo subsiste.”

*Apóstolo São Paulo*

## RESUMO

Este trabalho teve como objetivo compartilhar a experiência vivida por mim, enquanto Professor Habilitado do Programa OBMEP na Escola, em desenvolvê-lo na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento, situada no Município de Belford Roxo, no Estado do Rio de Janeiro. Analisar essa experiência à luz do material didático fornecido pelo Programa, de seus próprios objetivos e também através da visão dos alunos participantes do Programa na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento, por meio de dados coletados a partir de um questionário respondido pelos mesmos. Através desses aspectos foi possível perceber que o Programa OBMEP na Escola é uma excelente iniciativa, pois busca convidar os alunos das Escolas Públicas a terem uma oportunidade de conhecerem melhor a Matemática sob uma nova perspectiva. Entretanto, notamos que ainda é preciso que sejam feitos alguns ajustes no Programa, principalmente na adequação de um material didático mais próximo à realidade do público ao qual se destina. Para que o Programa alcance seus objetivos, obtenha maior êxito em sua execução e alcance cada vez mais alunos, este trabalho propõe uma separação do PIC, tendo seu próprio material didático e podendo se dedicar inteiramente ao seu público alvo.



**Palavras-chave:** Ensino de Matemática; Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP); Programa OBMEP na Escola.

**ABSTRACT**

This study aimed to share the experience that I lived as an enabled teacher of OBMEP in School Program, developed at the Municipal School Professora Julieta Rêgo Nascimento, located in the district of Belford Roxo, State of Rio de Janeiro. I analyze this experience using the teaching material provided by the Program with its own goals and also through the eyes of students participating in the Program at the Municipal School Professora Julieta Rêgo Nascimento, using data collected from a questionnaire answered by them. Through these aspects, it was possible to realize that the OBMEP in School Program is an excellent initiative, because it seeks to invite students from public schools to have an opportunity to get to know mathematics from a new perspective. However, we notice that some adjustments in the Program still need to be done, especially in relation to the adequacy of the teaching material, in order to be closer to the reality of the audience to which it is intended. For the Program to reach its goals, achieve greater success in its implementation and reach more and more students, this paper proposes a separation of the PIC, having its own teaching materials and being able to be entirely devoted to its target audience.

**Keywords:** Mathematics Teaching; Brazilian Mathematical Olympics of Public Schools (OBMEP); OBMEP in School Program.

## LISTA DE SIGLAS

| | |
|---|---|
| IMPA | Instituto de Matemática Pura e Aplicada |
| SBM | Sociedade Brasileira de Matemática |
| OBMEP | Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas |
| PIC | Programa de Iniciação Científica |
| OBM | Olimpíada Brasileira de Matemática |
| IMO | Olimpíada Internacional de Matemática |
| CNPq | Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico |
| SECIS | Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social |
| CAPES | Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior |
| FNDE | Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação Superior |
| ABC | Academia Brasileira de Ciências |
| INCT-Mat | Instituto Nacional de Ciências e Tecnologia de Matemática |
| MCTI | Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação |
| MEC | Ministério da Educação |
| PICME | Programa de Iniciação Científica e de Mestrado |
| RPM | Revista do Professor de Matemática |
| POTI | Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo |
| MDC | Máximo Divisor Comum |
| MMC | Mínimo Múltiplo Comum |
| IBGE | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística |
| IDH | Índice de Desenvolvimento Humano |
| IDEB | Índice de Desenvolvimento da Educação Básica |
| INEP | Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira |
| SEF | Secretaria de Educação Fundamental |

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Evolução da Olimpíada Brasileira de Matemática ....................................13
Quadro 2 – Assuntos abordados no Nível 1 ..............................................................20
Quadro 3 – Assuntos abordados no Nível 2 ..............................................................20
Quadro 4 – Assuntos abordados no Nível 3 ..............................................................21
Quadro 5 – Apostilas do PIC utilizadas no Programa OBMEP na Escola ...................22
Quadro 6 – Premiações da OBMEP no Município de Belford Roxo ............................24
Quadro 7– Jogo das Faces ........................................................................................30
Quadro 8 – Questão da avaliação do ciclo 2 .............................................................34
Quadro 9 – Exercício de Contagem recomendado no roteiro do ciclo 2 ......................35
Quadro 10 – Exercício de Contagem recomendado no roteiro do ciclo 3 ....................36
Quadro 11 – Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 2 ...................37
Quadro 12 – Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 2 ...................38
Quadro 13 – Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 3 ...................39
Quadro 14 – Participação na OBMEP.........................................................................41

**SUMÁRIO**

1. INTRODUÇÃO ....................................................................................10
2. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA NO BRASIL ....................................................................................12
2.1. Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) ..........................................12
2.2. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) ..........................................................................14
3. PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA ...........................................................17
3.1. Os Conteúdos Abordados..........................................................................19
4. O PROGRAMA NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JULIETA RÊGO NASCIMENTO ..........................................................................23
5. O PROGRAMA NA PRÁTICA ...................................................................26
5.1. A Dinâmica dos Encontros...........................................................................26
5.2. Algumas Situações Encontradas ..............................................................28
5.2.1. O Jogo das Faces ..................................................................................29
5.2.2. Um Pouco de Combinatória ....................................................................30
5.2.3. Dificuldades na Geometria .....................................................................32
5.2.4. Outros Percalços ...................................................................................33
5.2.5. Discussão ..............................................................................................39
5.3. O Programa na visão dos alunos ..............................................................40
6. CONSIDERAÇÕES FINAIS ......................................................................45
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS ............................................................47
ANEXO .........................................................................................................48

# 1. INTRODUÇÃO

A sociedade atual vem passando por transformações nos âmbitos social, político, econômico, científico, tecnológico, e tem buscado indivíduos com capacidade crítica, analítica e raciocínio lógico que possam apresentar soluções inovadoras para os desafios encontrados nos diversos contextos em que eles estão inseridos.

A educação preocupa-se em responder a essa demanda capacitando indivíduos que possam responder positivamente a novos desafios. O ensino da Matemática traz uma contribuição fundamental para esta preparação, pois “interfere fortemente na formação de capacidades intelectuais, na estruturação do pensamento e na agilização do raciocínio dedutivo do aluno” (BRASIL, 1997, p.15).

É inegável a contribuição que a Matemática tem trazido para o desenvolvimento da sociedade, pois muitas são as suas aplicações e contribuições nas diversas áreas do conhecimento. A Matemática é uma ciência viva e inserida não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também em Universidades e Centros de Pesquisas, produzindo novos conhecimentos que têm sido instrumentos úteis na solução de problemas científicos, tecnológicos e sociais (CALDAS; VIANA, 2016, p. 326).

No entanto, o ensino da Matemática pode provocar algumas sensações contraditórias, das quais temos: em quem aprende, a insatisfação diante dos frequentes resultados negativos no processo de aprendizagem, em quem ensina, o descontentamento por perceber essa realidade de seus alunos, embora também haja a constatação de sua importância. Esta insatisfação precisa ser enfrentada. Estratégias e métodos devem ser criados para que a importância da Matemática possa ser percebida também por quem aprende, para que este possa se apropriar do conhecimento, e fazer uso dele para compreender e transformar a sua realidade. “A Matemática precisa estar ao alcance de todos [...]” (BRASIL, 1997, p.19).

Norteado por este princípio, o Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com o apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), organizou no ano de 2005, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Ela tem entre os principais objetivos o incentivo ao estudo da matemática nas escolas públicas e a busca por novos talentos na área nestas escolas.

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas encontra-se na sua 12ª edição. Ela é destinada aos alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio das escolas públicas municipais, estaduais e federais. Além das premiações aos vencedores da Olimpíada, muitos são os programas que a OBMEP desenvolve. Em 2014, optei por participar de um deles, o Programa OBMEP na Escola, cujo o objetivo principal é estimular atividades extraclasse, fazendo uso dos materiais da OBMEP, como provas e bancos de questões. Este Programa habilita professores de Matemática de escolas públicas, como também alunos do curso de licenciatura em Matemática, para que possam desenvolvê-lo em suas escolas ou escolas vizinhas.

Algumas foram as razões que me levaram a ingressar neste Programa: a compreensão da importância que a Matemática tem para o desenvolvimento da sociedade; a resistência que enfrento por parte dos alunos no ensino da Matemática; e a contribuição que a OBMEP e seus programas vêm trazendo para a melhoria do ensino de Matemática no país, possibilitando uma aula mais atraente e menos assustadora, interagindo com os alunos a partir de uma metodologia que não se limita às aulas puramente expositivas, mas também utiliza ferramentas como jogos, brincadeiras e exercícios contextualizados à realidade dos alunos.

O Programa tem sido desenvolvido desde o mês de maio deste ano na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento, situada no Município de Belford Roxo no Estado do Rio de Janeiro. Seu término está previsto para dezembro, podendo ou não ser renovado. Esta experiência, além de acrescentar novas estratégias de ensino à minha carreira de professor, como, por exemplo, a utilização de jogos e brincadeiras como ferramentas metodológicas de ensino, tem mudado a percepção da Matemática de alguns alunos participantes. Isto motivou-me a compartilhá-la, apresentando-a neste Trabalho de Conclusão de Curso, com intenção de contribuir para a comunidade Matemática, a fim de que outros docentes possam ser motivados a buscar estratégias para a melhoria da qualidade do ensino da Matemática na Educação Básica. Espero que meu trabalho colabore para uma reflexão sobre a aplicabilidade do material didático utilizado pela OBMEP no Programa, uma vez que esse material foi elaborado para o Programa de Iniciação Científica Jr (PIC), onde todos os alunos são medalhistas da OBMEP. Quanto a isso, observe-se que atualmente nenhum aluno do município de Belford Roxo é medalhista.

# 2. UM BREVE HISTÓRICO SOBRE OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA NO BRASIL

Este capítulo está dividido em duas seções. A primeira se propõe a apresentar, de forma breve, o surgimento das primeiras competições matemáticas no mundo, até chegar a criação da Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM). Nela serão informadas as alterações que ocorreram no formato da OBM ao longo de sua existência. Na segunda seção, o foco será a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), sua organização, objetivos, regulamento e programas desenvolvidos.

## 2.1. Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM)

As primeiras competições de Matemática, foram organizadas no século XIX, no ano de 1894, na Hungria.  Com a intenção de homenagear um famoso professor de matemática, Jósef Kürschák, membro da Academia de Ciência Húngara e do Instituto Politécnico da Universidade de Budapeste, a Sociedade de Matemática e Física deste país promoveu uma competição envolvendo todos os alunos formandos do segundo grau, atual Ensino Médio. Esta ideia teve tanto sucesso que saiu das fronteiras húngaras, espalhando-se pela Europa e por todo o mundo, até assumir um nível internacional. Essas competições podem ser consideradas, devido a sua estrutura, como as precursoras das olimpíadas de matemática do formato que conhecemos atualmente (CALDAS; VIANA, 2016, p. 327).

Porém, foi no ano de 1959, na cidade de Brasov, na Romênia, que a primeira Olimpíada Internacional de Matemática (IMO) foi realizada. Esta contou com a participação de sete países – Bulgária, Tchecoslováquia, Alemanha Oriental, Hungria, Polônia, Romênia e URSS – e cinquenta e duas pessoas participantes no total. A cada ano, a IMO é sediada por um país diferente, e conta com a participação de equipes que representam os países participantes, formadas por até seis alunos do Ensino Médio ou que não tenham ingressados na Universidade ou equivalente na data do evento. Atualmente, cerca de cem países participam da IMO, e o Brasil é um destes (ibid., p. 328).

A primeira iniciativa do gênero no Brasil foi em 1977, com a Olimpíada Paulista de Matemática, criada pela Academia de Ciências do Estado de São Paulo. Após dois anos, em 1979, a partir de uma iniciativa conjunta do Instituto Nacional de Matemática Pura Aplicada (IMPA) com a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) foi criada. Ano em que o Brasil iniciou a sua participação na IMO (ibid.).

A OBM é uma competição direcionada aos alunos de escolas e universidades brasileiras, tanto da rede pública como da rede privada, desde o 6º ano do Ensino Fundamental ao final da Graduação. E visa:

> “interferir decisivamente na melhoria do ensino de Matemática em nosso país, estimulando alunos e professores a um aprimoramento maior propiciado pela participação na OBM; descobrir jovens com talento matemático excepcional e colocá-los em contato com matemáticos profissionais e instituições de pesquisa de alto nível, propiciando condições favoráveis para a formação e o desenvolvimento de uma carreira de pesquisa; selecionar os estudantes que representarão o Brasil em competições internacionais de Matemática a partir do seu desempenho da OBM; e organizar no Brasil as diversas competições internacionais de Matemática.” (OBM, O QUE É, 2016).

A OBM conta o apoio do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), da Secretaria de Ciência e Tecnologia para Inclusão Social (SECIS), da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), do Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação (FNDE), da Academia Brasileira de Ciências (ABC) e do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Matemática (INCT-Mat).

Ao longo desses anos, a OBM passou por diversas alterações em seu formato como ilustra o quadro abaixo.

**Quadro 1 –** Evolução da Olimpíada Brasileira de Matemática

| Ano | Alteração |
|---|---|
| **1979** | I Olimpíada Brasileira de Matemática |
| **1991** | Dois níveis:<br>·*Júnior*: para alunos completando no máximo 15 anos em 1991<br>·*Sênior*: para alunos cursando o Ensino Médio |

| | |
|---|---|
| **1992** | Duas fases:<br>·Primeira: prova com 25 questões de múltipla escolha<br>·Segunda: dois dias com 3 problemas em cada dia |
| | O nível Júnior passa a ser para alunos cursando até a 8ª. Série |
| **1993** | A 2ª. Fase do nível Júnior volta a ser realizada em um dia, com 5 problemas |
| **1995** | O nível Júnior volta a ser para estudantes de até 15 anos |
| **1998** | Três níveis:<br>·I: 5ª e 6ª séries<br>·II: 7ª e 8ª séries<br>·III: Ensino Médio |
| | Três fases:<br>·1ª fase: múltipla escolha com 20 ou 25 questões<br>·2ª fase: prova aberta com 6 questões<br>·3ª fase: 5 questões (níveis I e II) e 6 questões no nível III (em dois dias) |
| | Provas das 2 primeiras fases nas Escolas cadastradas |
| **1999** | As provas do nível II passam a ser realizadas em dois dias na fase final |
| **2001** | É criado o nível Universitário, com duas fases |

Fonte: OBM, BREVE HISTÓRICO, 2016.

Atualmente, no Brasil, existem diversas olimpíadas de matemática, regionais e nacionais, mas as competições mais importantes são a OBM e a OBMEP. Esta, que será melhor apresentada na seção a seguir, é considerada a maior olimpíada de matemática do mundo, pois conta com um número grande de participantes, chegando neste ano de 2016, a ter 17,8 milhões de inscritos.

Na 57ª Olimpíada Internacional de Matemática (IMO 2016), que aconteceu em Hong Kong, o Brasil alcançou a sua melhor colocação na pontuação geral por equipe em toda a história da competição, ficando em 15º lugar, com cinco medalhas de prata e uma de bronze. A próxima edição do evento, a 58ª Olimpíada Internacional de Matemática (IMO 2017), será a primeira a ser sediada no Brasil.

## 2.2. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)

Neste cenário nacional de competições matemáticas, tendo a intenção de aumentar o interesse pela área em estudantes de escolas públicas, o IMPA, tendo o apoio da SBM, organiza no ano de 2005, a Olimpíada Brasileira de Matemática das

Escolas Públicas. Os recursos são providos pelo Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) e pelo Ministério da Educação (MEC).

A iniciativa da OBMEP é de caráter inédito. Por abranger as escolas públicas de todo país, dela participam desde estudantes dos grandes centros até aqueles que vivem em zonas rurais, assentamentos e comunidades indígenas e quilombolas.

A OBMEP teve a 1ª edição lançada, oficialmente, no dia 19 de maio 2005, em Brasília. Ela tem como objetivos:

> "estimular e promover o estudo da Matemática entre alunos das escolas públicas; melhorar a qualidade do ensino de Matemática na Educação Básica; identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso na Universidade; aperfeiçoar os professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional; integrar as escolas públicas com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e as sociedades científicas; e promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento." (OBMEP, REGULAMENTO, 2016).

A OBMEP, encontra-se na 12ª edição, e conta com a participação de alunos de escolas públicas municipais, estaduais e federais, do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e alunos do Ensino Médio. Os alunos da Educação de Jovens e Adultos (EJA) também participam da OBMEP.

Os participantes são divididos em três níveis de acordo com o grau de escolaridade: nível 1 – alunos matriculados em 2016 no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental; nível 2 – alunos matriculados em 2016 no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental; e nível 3 – alunos matriculados em 2016 em qualquer ano do Ensino Médio. E cada nível é dividido em cinco grupos, de acordo com o número de participantes inscritos pelas escolas.

A OBMEP é realizada em duas etapas (fases): na primeira fase, acontece a aplicação da prova objetiva a todos os alunos inscritos pelas escolas; e na segunda fase, acontece a aplicação da prova discursiva aos alunos selecionados conforme o regulamento[1].

As premiações acontecem de acordo com as classificações e critérios definidos pelo regulamento da OBMEP. São premiados não apenas os alunos, mas também os professores, escolas e secretarias municipais de educação. As premiações são: medalhas de ouro, prata e bronze, certificado de Menção Honrosa, Programa de Iniciação Científica Jr (PIC), e o Programa de Iniciação Científica e de Mestrado (PICME), para os alunos; Tablet, diploma, CD com as edições da Revista do Professor

---

[1]Informações mais detalhadas no *site*
http://www.obmep.org.br/regulamento.htm

de Matemática (RPM-SBM) e o convite para participar do fórum virtual do PIC da OBMEP, para os professores; *kit* esportivo, *kit* de material didático e troféus, para as escolas; e troféus, para as secretarias municipais de educação.

As premiações são baseadas, exclusivamente, nos resultados das provas da segunda fase. Já as notas da primeira fase são consideradas apenas para classificar o aluno para a fase posterior, e não para a classificação final.

Para efeito de premiação, há uma diferenciação entre escolas seletivas e as não-seletivas. As escolas seletivas são aquelas que possuem processo de admissão de aluno e priorizam o acesso a filhos de militares ou a filhos de funcionários públicos. O número de premiados nestas escolas é restrito, possibilitando alunos de escolas não-seletivas, que muitas vezes têm poucas oportunidades, uma maior chance de premiação.

Afim de atingir os seus objetivos, a OBMEP vem desenvolvendo ao longo desses anos de organização alguns programas como: o Programa de Iniciação Científica Jr (PIC); o Portal da Matemática; o Banco de Questões e Provas Antigas; o Portal Clubes de Matemática; o POTI (Polos Olímpicos de Treinamento Intensivo); o Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME); e o Programa OBMEP na Escola, que será descrito de forma mais detalhada na próxima seção.

Os regulamentos dos programas acima estão disponíveis nos respectivos *sites* oficiais citados abaixo:

- http://www.obmep.org.br/pic.htm;
- http://www.matematica.obmep.org.br;
- http://www.obmep.org.br/banco.htm;
- http://www.obmep.org.br/provas.htm;
- http://clubes.obmep.org.br;
- http://www.obmep.org.br/picme.htm;
- http://www.obmep.org.br/na-escola.htm.

## 3. PROGRAMA OBMEP NA ESCOLA

O Programa OBMEP na Escola combina elementos do PIC com o Portal da Matemática. Voltado para o professor de Matemática das escolas públicas e alunos de Licenciatura em Matemática, ele tem como objetivo melhorar a qualidade do ensino da Matemática nestas escolas. Incentiva a criação de atividades extraclasse vinculadas às provas da Olimpíada, estimulando a adoção, em sala de aula, de novas práticas pedagógicas e do material didático produzido pela OBMEP. O Programa divide-se em duas etapas: Prova de Habilitação e Implementação do Programa para licenciados e professores de Matemática em Educação Básica que tenham sido selecionados.

A prova de Habilitação é elaborada pelo Comitê de Provas da OBMEP, integralmente discursiva, consistindo em seis problemas com duração máxima de três horas. Ela tem por objetivo aferir o domínio matemático necessário para atuar no Programa. A correção é feita por uma banca de profissionais nomeada pela Coordenação Geral da OBMEP. Cada um dos problemas valerá 20 pontos e a nota final será atribuída somando os pontos alcançados em cada questão, podendo, então, varia entre 0 e 120.

O candidato cuja nota na Prova de Habilitação for igual ou superior a 70 receberá um Certificado de Habilitação do IMPA, ainda que não seja classificado dentro do número de vagas para atuar, efetivamente, pelo Programa.

O candidato deverá indicar no formulário de inscrição em qual segmento pretende atuar no Programa OBMEP na Escola. É possível escolher entre o segundo segmento do Ensino Fundamental e o Ensino Médio. O candidato poderá também optar pelos dois níveis.

Os professores habilitados participantes do Programa OBMEP na Escola devem formar uma turma de 20 alunos, constituída por alunos da escola da rede pública em que atua ou de escolas vizinhas, indicar onde serão ministradas as aulas e incluir a anuência do responsável do local onde serão realizadas as atividades. Devem lecionar três horas de aula por semana a estes alunos fora do horário escolar, seguindo um roteiro elaborado pela OBMEP e baseado no material didático da OBMEP, além, ainda, de participar de um programa de formação de professores e, eventualmente, podem ser convidados a ministrarem aulas aos medalhistas da OBMEP.

Os alunos de licenciatura habilitados participantes do Programa OBMEP na Escola devem ministrar três horas de aula por semana, presenciais ou à distância, aos medalhistas da OBMEP, supervisionados por um orientador, e assistir semanalmente a encontros de orientação acadêmica de uma hora de duração, promovidos pelo orientador.

O Professor Selecionado participante deve enviar à OBMEP um relatório mensal sucinto descrevendo as atividades realizadas. Este relatório deve conter a frequência e duração dos encontros, a relação dos alunos presentes às atividades, assuntos cobertos nas atividades, material didático utilizado e as dificuldades enfrentadas.

Espera-se do Professor Selecionado participante que ele promova a OBMEP nas escolas onde ensina, incentivando a inscrição da escola na Olimpíada, preparando os alunos para as provas de primeira e segunda fases, divulgando o material didático da OBMEP, principalmente o Banco de Questões, estimulando e facilitando a participação dos alunos na segunda fase e promovendo cerimônias de premiação para os alunos que foram classificados para a segunda fase e para os alunos que receberam uma Menção Honrosa ou uma medalha na OBMEP.

O Programa disponibiliza bolsa de fevereiro a novembro, inclusos, do primeiro ano de atuação. Os professores habilitados e selecionados recebem uma bolsa da CAPES de Docente do Ensino Básico no valor mensal de R$ 765,00 (setecentos e sessenta e cinco reais), enquanto os alunos de licenciatura habilitados e selecionados recebem uma bolsa da CAPES de iniciação à Docência no valor mensal de R$ 400,00 (quatrocentos reais), para ambos realizarem suas atividades. Essa bolsa pode ser renovada, pois o Programa tem duração de três anos. Ao final do primeiro dos três anos, o professor selecionado deverá enviar um relatório das atividades realizadas ao longo do ano, onde devem constar, além das informações já declaradas nos relatórios mensais, o relatório anual deve incluir as atividades realizadas nas escolas para a promoção da OBMEP e uma análise crítica da sua atuação, com as dificuldades enfrentadas e sugestões para melhorar o impacto da OBMEP no ensino de Matemática. Será considerado para a renovação da bolsa o impacto de suas atividades desenvolvidas na escola ou no local de atuação. Os relatórios enviados serão analisados por comissão designada pela Coordenação Geral da OBMEP exclusivamente para este fim, e os professores participantes cujos relatórios forem aprovados terão sua bolsa renovada por mais um ano, até no máximo duas renovações, dentro da disponibilidade orçamentária da CAPES.

Cabe ressaltar que a descrição do regulamento do Programa OBMEP na Escola acima foi feita com base no Edital de 2016 que se encontra disponível no *site* http://www.obmep.org.br/na-escola.htm, em seu segundo ano de realização. O primeiro foi em 2014, ano em que ingressei no Programa, onde o regulamento possuía algumas diferenças, como, por exemplo, a carga horária semanal, que a partir de 2016 será de três horas semanais, enquanto no regulamento de 2014 era de quatro horas semanais.

## 3.1 Os Conteúdos Abordados

O Programa é dividido em seis ciclos, também chamados de módulos. Estes são organizados de forma a compreender três áreas da Matemática – Aritmética, Contagem e Geometria – de forma que elas estejam presentes em todos os ciclos. De acordo com essa organização, durante todo o Programa os alunos têm a ministração dos três conteúdos, fazendo com que eles não se distanciem de nenhuma das áreas estudadas.

Abaixo serão apresentados os assuntos abordados em cada ciclo, nos diferentes níveis. Para melhor visualização, os quadros serão apresentados nas páginas a seguir.

**Quadro 2** – Assuntos abordados no Nível 1

| Ciclos | Aritmética | Contagem | Geometria |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ciclo 1** | Paridade | Princípio Multiplicativo | Figuras geométricas simples, áreas e perímetros |
| **Ciclo 2** | Divisão Euclidiana e fenômenos periódicos | Permutação e resolução de exercícios de contagem | Áreas e Perímetros: resolução de exercícios |
| **Ciclo 3** | Múltiplos, divisores, fatoração e critérios de divisibilidade | Resolução de problemas da OBMEP | Ângulos e Triângulos |
| **Ciclo 4** | Máximo Divisor Comum e Mínimo Múltiplo Comum | Resolução de problemas da OBMEP | Paralelismo: retas paralelas cortadas por uma transversal |
| **Ciclo 5** | MDC e MMC: fatoração simultânea e resolução de exercícios | Resolução de exercícios | Quadriláteros e resolução de exercícios |
| **Ciclo 6** | Algoritmo de Euclides para o cálculo do MDC | Resolução de exercícios | Teorema de Pitágoras |

**Quadro 3** – Assuntos abordados no Nível 2

| Ciclos | Aritmética | Contagem | Geometria |
| --- | --- | --- | --- |
| **Ciclo 1** | Paridade | Princípio Multiplicativo – Parte 1 | Áreas e Perímetros de Polígonos: triângulos e quadriláteros |
| **Ciclo 2** | Critérios de Divisibilidade (sistemas de numeração associados) | Princípio Multiplicativo – Parte 2 | Propriedades de áreas de triângulos |
| **Ciclo 3** | MDC e MMC (via fatoração) | Aplicações do Princípio Multiplicativo – Permutações | O Teorema de Pitágoras |
| **Ciclo 4** | Algoritmo da divisão e análise dos restos | Aplicações do Princípio Multiplicativo – Combinações | Critérios de congruência de triângulos |
| **Ciclo 5** | Fenômenos periódicos (padrões) | Permutações com repetições e circulares | Paralelismo: quadriláteros notáveis |
| **Ciclo 6** | Algoritmo de Euclides e cálculo de MDC | Combinações com repetições | Semelhança de triângulos |

**Quadro 4** – Assuntos abordados no Nível 3

| Ciclos | Aritmética | Contagem | Geometria |
|---|---|---|---|
| **Ciclo 1** | Algoritmo da Divisão e Paridade | Princípio Multiplicativo e Princípio Aditivo | Áreas e Perímetros |
| **Ciclo 2** | Aritmética dos restos, divisibilidade e critérios de divisibilidade | Permutações e Combinações | Teorema de Pitágoras |
| **Ciclo 3** | Números primos, fatoração única em primos, MDC e MMC via fatoração em primos | Probabilidade | Congruência de triângulos, Teorema de Tales e semelhança de triângulos |
| **Ciclo 4** | Algoritmo do MDC de Euclides, Relação de Bezout e aplicações, Equações Diofantinas lineares | Probabilidade condicional | Construções geométricas elementares |
| **Ciclo 5** | Congruências, critérios de divisibilidade e restos, congruências e somas, congruências e produtos | Permutações de elementos nem todos distintos, permutações circulares | Construções geométricas de alguns lugares geométricos |
| **Ciclo 6** | Aplicações de congruências, Aritmética Modular | Combinações completas | Construções geométricas de expressões algébricas |

Os quadros acima foram criados a partir dos roteiros disponíveis na aba “Planejamento Acadêmico” do *site* do PIC, acessível aos professores habilitados.

Previamente, em todos os ciclos é fornecido pela Coordenação do Programa, através do *site* do PIC, o roteiro do material que deve servir de base para o planejamento de cada encontro. Nos três planos de cada ciclo – tudo *online* – deve ser informado percentual do roteiro que foi utilizado na aula.

O material didático disponibilizado e orientado pela OBMEP a ser utilizado no Programa constitui-se: de videoaulas, produções teóricas e artigos disponíveis no seu próprio *site*, no Portal da Matemática e no canal PIC OBMEP no *youtube*; da coleção Revista do Professor de Matemática (RPM); do banco de questões e das próprias provas das Olimpíadas; dos títulos “Círculos Matemáticos – A Experiência Russa”, de Dimitri Fomin, Sergey Genkin e Ilia Itenberg, e “Um Círculo Matemático de Moscou”, de Sergey Dorichenko; e das apostilas fornecidas aos alunos em material impresso, que seguem relacionadas no quadro abaixo:

**Quadro 5** – Apostilas do PIC utilizadas no Programa OBMEP na Escola

| **Título** | **Autor(es)** |
|---|---|
| Encontros de Aritmética<br>Hotel de Hilbert - G1,1 - N1M1 | Luciana Cadar<br>Francisco Dutenhefner |
| Encontros de Geometria – Parte 1<br>Hotel de Hilbert - G1,1 - N1M1 | Luciana Cadar<br>Francisco Dutenhefner |
| Apostila PIC 1<br>Iniciação à Aritmética | Abramo Hefez |
| Apostila PIC 2<br>Métodos de Contagem e Probabilidade | Paulo Cézar Pinto de Carvalho |
| Apostila PIC 3<br>Teorema de Pitágoras e Áreas | Eduardo Wagner |
| Apostila PIC 8<br>Uma Introdução às Construções Geométricas | Eduardo Wagner |

## 4. O PROGRAMA NA ESCOLA MUNICIPAL PROFESSORA JULIETA RÊGO NASCIMENTO

Como mencionado na introdução deste Trabalho, é na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento que o Programa OBMEP na Escola é desenvolvido. Ela situa-se no Município de Belford Roxo, na Baixada Fluminense. Este município tem população estimada, em 2016, segundo o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), de 494.141 habitantes e um Índice de Desenvolvimento Humano (IDH) de 0,684 de acordo com o último censo do IBGE, em 2010, sendo considerado um Município com um médio desenvolvimento humano (IBGE, 2016).

Alguns indicadores mostram a deficiência da Educação Pública no Munícipio. Segundo dados do último Índice de Desenvolvimento da Educação Básica (IDEB) de 2015, o Município de Belford Roxo obteve 3,2, mesma pontuação de 2011, voltando a ter um aumento, pois no ano de 2013, atingiu somente 3,0. Entretanto, esse valor de 3,2 ficou abaixo da projeção para o próprio Município, que era de 3,9, e também abaixo da média das escolas das redes municipais do Brasil, que foi de 4,1 (INEP, 2016).

O município de Belford Roxo esteve presente em todas as edições da OBMEP, como pode ser observado no quadro 6 que ilustra as premiações dos alunos das escolas participantes.

**Quadro 6** – Premiações da OBMEP no Município de Belford Roxo

| | | Medalha | Menção Honrosa |
|---|---|---|---|
| **1ª Edição – 2005** | Nível 1 | | |
| | Nível 2 | | 1 |
| | Nível 3 | | 2 |
| **2ª Edição – 2006** | Nível 1 | | 4 |
| | Nível 2 | | 6 |
| | Nível 3 | | 6 |
| **3ª Edição – 2007** | Nível 1 | 1 (Bronze) | 1 |
| | Nível 2 | | 2 |
| | Nível 3 | | 6 |
| **4ª Edição – 2008** | Nível 1 | | 1 |
| | Nível 2 | | 6 |
| | Nível 3 | | 7 |
| **5ª Edição – 2009** | Nível 1 | | 2 |
| | Nível 2 | 1 (Prata) | 1 |
| | Nível 3 | | 9 |
| **6ª Edição – 2010** | Nível 1 | | 2 |
| | Nível 2 | | 4 |
| | Nível 3 | | 5 |
| **7ª Edição – 2011** | Nível 1 | 1 (Prata) | 4 |
| | Nível 2 | | 4 |
| | Nível 3 | | 1 |
| **8ª Edição – 2012** | Nível 1 | | 3 |
| | Nível 2 | | 7 |
| | Nível 3 | | 6 |
| **9ª Edição – 2013** | Nível 1 | | 3 |
| | Nível 2 | | 4 |
| | Nível 3 | | 8 |
| **10ª Edição – 2014** | Nível 1 | | 2 |
| | Nível 2 | | 5 |
| | Nível 3 | | 6 |
| **11ª Edição – 2015** | Nível 1 | | 3 |
| | Nível 2 | | 3 |
| | Nível 3 | | 2 |

Fonte: OBMEP, PREMIADOS DA OBMEP, 2016.

Jardim Redentor é o bairro onde a Escola está localizada. Um bairro pobre, com problemas relacionados à violência, tráfico de drogas, precarização da educação, saúde e saneamento básico. A Escola tem como público alvo moradores do próprio bairro e de bairros vizinhos como, Jardim Glaucia, Jardim Bom Pastor, Gogó da Ema e Santa Tereza, locais de comunidades como a Guacha. O segmento educacional oferecido é o Ensino Fundamental.

Mesmo tendo a possibilidade de desenvolver o Programa em uma escola próxima a minha casa, no município de Rio de Janeiro, decidi executar o Programa na Escola Municipal Professora Julieta Rego Nascimento, onde leciono. A decisão foi baseada no fato de conhecer a difícil realidade da Educação no município de Belford Roxo.

Optei por trabalhar com o nível 1, isto é, alunos de 6º e 7º anos do Ensino Fundamental. Havendo de formar uma turma com vinte alunos, foi necessário realizar uma seleção. Solicitei aos professores de Matemática das três turmas de º ano e das três turmas de 7º ano que indicassem os nomes de alunos que tivessem aptidão para Matemática ou que gostassem dela, mesmo que apresentassem dificuldade na aprendizagem.

Com resultado dessa primeira triagem o número de alunos passava de trinta. Precisando ainda de uma redução deste número, foi feita uma reunião com todos, onde foi apresentado o Programa OBMEP na Escola e perguntado se alguém gostaria de desistir. Sem desistências, falei do compromisso que deveriam ter com o Programa, da necessidade de frequência às aulas semanais, da dedicação às atividades extraclasses, da realização de simulados e provas mensais, e da não obrigatoriedade de participar uma vez que se candidatou. Após algumas desistências, foi decidido iniciar o Programa, com a ciência de seus coordenadores, com uma turma de vinte e sete alunos. Todos estavam cientes de que o Programa só disponibilizaria vinte *kits* de material didático impresso e que não haveria nenhum tipo de bolsa ou auxílio financeiro, tampouco valeria nota ou ponto extra na disciplina regular de matemática.

# 5. O PROGRAMA NA PRÁTICA

Este capítulo está dividido em três seções. A primeira se propõe a descrever de forma mais detalhada a dinâmica dos encontros. Aqui haverá a preocupação em relatar as dificuldades encontradas nas aulas, advindas tanto da Unidade Escolar como também dos próprios contextos familiares e sociais em que os alunos estão inseridos. Já na segunda serão comentadas algumas situações pontuais positivas e negativas, e as ferramentas e tecnologias que foram utilizadas. De acordo com os relatos apresentados e os conteúdos fornecidos pelo o Programa OBMEP na Escola, será feita uma análise da aplicabilidade destes na prática de sala de aula, em se tratando de alunos de um contexto educacional com as dificuldades relatadas neste trabalho. Por fim, na terceira seção será apresentada a visão que os alunos participantes têm do Programa a partir dos dados coletados na pesquisa realizada através do questionário (Anexo 1).

## 5.1. A Dinâmica dos Encontros

O Programa na prática tem funcionado respeitando as diretrizes pensadas e organizadas por seus responsáveis, conforme disposto previamente em seu edital de seleção. Os ciclos que compõem o conteúdo a ser ministrado foram divididos em quatro encontros, com duração de quatro horas cada.

O primeiro encontro de cada ciclo sempre acontece em um polo regional. Ele é específico para os professores participantes do Programa que estão trabalhando nas escolas daquela região. Este encontro contempla uma reunião entre os professores orientadores e os professores habilitados, onde no edital é chamado de programa de formação de professores. O propósito é conversar, discutir e trocar experiências docentes, tanto particularmente, no que tange à vida profissional, quanto da própria atuação no Programa. Também debater sobre as aulas dos conteúdos que serão abordados nos próximos três encontros daquele ciclo que se inicia. Aqui resolvemos os exercícios mais complicados de forma colaborativa, esclarecemos nossas dúvidas e deixamos claro nossas dúvidas, sugestões e/ou críticas acerca do Programa, sejam elas ao material didático, ao roteiro que nos é fornecido, à metodologia, ou ainda de ordem operacional ou administrativa.

É preciso comentar que possivelmente por tratar-se da primeira experiência do Programa de forma prática, lembrando que houve uma fusão e o funcionamento conta com o PIC e o Portal da Matemática, ele ainda tem apresentado alguns problemas. Um desses problemas é a dificuldade de acesso por parte dos alunos após realizarem o cadastro e confirmarem através de e-mail enviado pelo Portal da Matemática. Por conta disso, até praticamente o terceiro ciclo basicamente, os primeiros encontros serviam quase que totalmente para relatar problemas com as plataformas ou com alguma outra coisa. Essas notificações foram recolhidas e encaminhadas à coordenação geral do Programa OBMEP na Escola. A partir do quarto ciclo, o primeiro encontro passou a ter uma preocupação em se dedicar à sua proposta real, conforme o edital do Programa, ou seja, o programa de formação de professores.

Após o encontro no polo regional, o segundo, terceiro e quarto dão-se nas próximas três semanas, na escola em que o professor habilitado está desenvolvendo o Programa, com a anuência da direção da Escola.

Como proposta particular, optei por realizar dois encontros semanais com duas horas de duração cada em detrimento de um encontro único de quatro horas. Esta escolha foi baseada no fato de achar que quatro horas seria muito cansativo para os alunos e também por ter sido uma proposta melhor aceita pelos pais ou responsáveis. Os conteúdos abordados são: Aritmética nos dois encontros da segunda semana; Contagem nos dois próximos encontros da terceira semana; e Geometria nos dois últimos encontros, que acontecem na quarta semana. Os conteúdos são sempre apresentados nesta ordem.

Especificamente falando do cotidiano dos encontros na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento, não devemos esquecer da situação precária da Unidade Escolar, tanto estruturalmente – inclusive com três salas de aula interditadas desde o ano de 2014 – como também no quesito violência. Os alunos não possuem muita perspectiva e têm a sombra do tráfico e da prostituição sempre andando a seu redor. A escola possui quadros brancos em mau estado e os materiais de consumo, como marcador para quadro branco são comprados pelos docentes. O que temos no ambiente do dia a dia dos alunos são aulas puramente expositivas, sem nenhum tipo de auxílio mais dinâmico para cativar a atenção do aluno.

Olhando para o quadro crítico da Escola e o desânimo de alguns alunos para com os estudos, optei por enriquecer as aulas com tecnologia, utilizando um projetor multimídia de propriedade particular, e também realizando jogos e brincadeiras em alguns momentos, sempre tentando, mesmo que de forma sutil, introduzir a matemática.

A utilização de projetor multimídia tornou possível apresentar para os próprios alunos algumas videoaulas do PIC, disponibilizadas como parte do material didático pelo Programa, sugeridos nos roteiros de cada ciclo. O material didático, entretanto, não se limita às videoaulas. Além de todo o material disponível nos *sites* da página da OBMEP, o Programa ainda enviou um *kit* de apostilas aos alunos, como já informamos. Os professores habilitados receberam os livros “Círculos Matemáticos – A Experiência Russa”, de Dimitri Fomin, Sergey Genkin e Ilia Itenberg, e “Um Círculo Matemático de Moscou”, de Sergey Dorichenko, além, é claro, de terem acesso eletrônico a todas as apostilas distribuídas aos alunos.

## 5.2. Algumas Situações Encontradas

A experiência de participar do Programa tem se mostrado distinta a cada encontro. Houve aulas em que foi possível perceber o notável interesse e a imersão dos alunos pelos assuntos abordados. Mas nem tudo são flores. Em alguns momentos também houve muita dificuldade para ensinar alguns conceitos. É fato que nem sempre os alunos estão totalmente dispostos ao ensino, por vários fatores, e não estou aqui para discutir essa questão, haja vista que isso é algo sabido. Algumas situações que ratificam o exposto serão relatadas abaixo.

### 5.2.1. O Jogo das Faces

Ao iniciar o conteúdo de Paridade, usei um jogo de adivinhação chamado “Jogo das Faces”. O texto na íntegra encontra-se na apostila do PIC, “Encontros de Aritmética”. Sobre uma mesa coloquei cinco moedas: três com a coroa para cima e duas com a cara para cima. Pedi para que a turma escolhesse um aluno para representá-los na brincadeira, explicando que somente ele haveria de atender aos meus pedidos, caso contrário a brincadeira poderia virar uma desordem e perderíamos o foco. Após isso, virei de costas para a mesa e pedi para o aluno escolhido virar uma moeda qualquer. Em seguida, pedi para que o aluno virasse outra vez uma moeda qualquer, inclusive podendo ser a mesma que já havia sido virada. Tornei a fazer esses pedidos até que o aluno virasse seis vezes ao todo. Após seis viradas, solicitei que o aluno escondesse uma moeda, observando antes a sua face superior. Escondida a moeda, notei, então, as quatro moedas que ficaram sobre a mesa e adivinhei a face superior da moeda escondida. Eles ficaram surpresos, mas entusiasmados por minha resposta estar correta. Perguntei a eles: como eu consegui fazer isso? Embora nenhum deles de imediato tenha conseguido ser preciso na sua resposta, ouvi comentários interessantes como quando uma aluna disse: “Professor, tem a ver com a cara e a coroa trocarem quando vira a moeda?”. Respondi que sim, ainda dando oportunidade para outros acrescentarem. Após todos pensarem, porém não conseguirem, resolvi explicar o processo da brincadeira, etapa por etapa, e construir uma tabela com eles no quadro para facilitar o entendimento e solucionar o problema com a participação deles.

**Solução:** No início do jogo, temos três coroas e duas caras, ou seja, um número ímpar de coroas e um número par de caras. Após uma moeda ser virada, podemos ter quatro coroas e uma cara, ou então, duas coroas e três caras. O detalhe a ser observado é que independente de qual moeda foi virada as coisas se inverteram, isto é, passamos a ter um número par de coroas e um número ímpar de caras. Após a segunda virada, através do mesmo raciocínio vemos que a paridade das coroas e das caras novamente se revezaram e isto aconteceu a cada virada de moeda, e esse foi o fato que a colega (aluna) ressaltou quando fez o seu comentário. Vejamos o quadro 7 que mostra as paridades em cada etapa do jogo.

**Quadro 7** – Jogo das Faces

| | COROAS | CARAS |
|---|---|---|
| **Início** | Ímpar | Par |
| **Após a 1ª virada** | Par | Ímpar |
| **Após a 2ª virada** | Ímpar | Par |
| **Após a 3ª virada** | Par | Ímpar |
| **Após a 4ª virada** | Ímpar | Par |
| **Após a 5ª virada** | Par | Ímpar |
| **Após a 6ª virada** | Ímpar | Par |

À medida que fui preenchendo o quadro alguns alunos prontamente já estavam respondendo que entenderam o porquê de eu ter conseguido acertar qual era a face superior da moeda que havia sido escondida. Mas fiz questão de mostrar a todos que após seis viradas nós voltamos a situação inicial: uma quantidade ímpar de coroas e uma quantidade par de caras. Quando o colega escondeu uma moeda, seja ela cara ou coroa, a paridade do mesmo tipo de face da moeda escondida muda em relação à situação original. Então, se o aluno escondesse uma coroa, a quantidade de coroas restantes nas quatro moedas que sobraram na mesa seria par (incluindo se não houvesse nenhuma coroa, pois zero é par). Caso contrário, se o colega tivesse escondido uma cara, a quantidade de caras deveria ser ímpar. Ao fim do jogo, generalizei os possíveis casos e mostrei que a brincadeira pode ser feita com uma quantidade par ou ímpar de moedas, preocupando-se sempre com a Paridade das caras e coroas antes da primeira virada.

Através de jogos e brincadeiras de adivinhações foi possível fazê-los se divertirem, mas aprendendo o conteúdo ensinado.

### 5.2.2. Um Pouco de Combinatória

Quando comecei a falar sobre Contagem, após ensiná-los o princípio multiplicativo, propus alguns exercícios. Dois deles eram os seguintes:

- Exercício 1: Quantos são os números de dois algarismos distintos?

- Exercício 2: Quantos são os números pares de dois algarismos distintos?

Disse a eles que uma das regras da Combinatória é "não adiar dificuldades", ou seja, devemos iniciar a resolução do problema por onde encontramos mais restrições (LIMA *et al*., 2006, p. 91). Então, buscando fazê-los pensar no problema, perguntei em qual das duas casas dos possíveis algarismos haveria mais problema e por quê? Não havendo muitas respostas satisfatórias eu revelei que o maior problema estaria na casa da dezena e que o número zero não poderia ser uma possibilidade ali. Em seguida, perguntei por que o zero não poderia aparecer naquela casa. Uma aluna do sexto ano, com apenas dez anos de idade, foi capaz de responder à minha pergunta e esclarecer aos seus colegas o porquê do algarismo zero ser uma restrição na casa das dezenas. Parafraseando o que a aluna disse, ela explicou que se colocasse o zero na primeira casa, o número só teria o algarismo da unidade. Por exemplo, o 05 seria na verdade o 5 e só teria um algarismo, ao invés de dois, como o problema indica. Após essa explicação, com eles já sabendo que para a casa das dezenas eram possíveis nove algarismos, a exceção do zero, perguntei quantos algarismos poderiam ser utilizados na casa das unidades. A maioria disse dez, pois agora sim poderíamos utilizar o zero, mas dois alunos perceberam que o problema exigia que os algarismos fossem distintos e por isso não poderiam utilizar o algarismo que já havia sido usado na cada das dezenas, ficando assim com nove possibilidades também, o que fez com que utilizassem o Princípio Multiplicativo e encontrassem o resultado de 81 números possíveis. Depois do primeiro exercício, quando perguntei a mesma coisa sobre o segundo, eles foram capazes de perceber que deveriam começar a resolver pela casa das unidades, pois só poderiam ser utilizados naquela casa os algarismos 0, 2, 4, 6 ou 8. Mas, ao aplicarem os mesmos critérios e usarem o Princípio Multiplicativo, a maioria conseguiu resolver o problema por conta própria, mas encontraram como resultado 40 possíveis números. Foi aí que eu disse a eles que a quantidade de números possíveis era maior. Mais do que isso, garanti a eles que a resposta era 41 e que o número que eles não contaram foi um múltiplo de 10. Para mostrar onde estava o erro eu falei sobre outra regra da Combinatória, "devemos, sempre que possível, dividir as decisões a serem tomadas em decisões mais simples" (ibid., p. 90). O raciocínio deles não estava de todo incorreto, mas eles não perceberam que o zero era um caso que merecia uma etapa especial só para ele, pois, com qualquer um dos outros quatro algarismos na casa das unidades, as dezenas poderiam ser preenchidas por oito possíveis algarismos, como eles fizeram. Mas em se tratando do zero, as dezenas poderiam ser preenchidas com os outros nove algarismos, pois as restrições de ser um número distinto e não ser zero eliminam o mesmo algarismo zero da casa das dezenas. Logo a resposta passa a ser encontrada em duas etapas: a primeira realizada com os algarismos 2, 4, 6 ou 8 na casa das unidades e as outras oito possibilidades na casa das dezenas, resultando em 32 números possíveis e quando a casa das unidades for 0, teremos nove possibilidades na casa das dezenas, resultando em 9 casos possíveis. Pela soma das duas etapas realizadas, concluímos que são 41 os números pares formados por dois algarismos distintos.

### 5.2.3. Dificuldades na Geometria

No mesmo primeiro ciclo onde os alunos estavam vibrando com a Aritmética e a Contagem, quando entramos no último conteúdo, o de Geometria, as coisas não permaneceram como estavam.

O roteiro recomendava estudar com eles as seções 7.1 a 7.6 da Apostila do PIC "Encontros de Geometria – Parte 1" e nos orientava a focar nos conceitos básicos, nas definições das figuras geométricas mais importantes: triângulos e os quadriláteros, quadrado, retângulo, paralelogramo e trapézio. Além disso, como sugerido na apostila, devíamos chamar a atenção para os conceitos de área e perímetro e explicar as fórmulas que calculam áreas e perímetros das figuras geométricas mais simples. Busquei as videoaulas recomendadas pelo próprio roteiro para a aula de Geometria quando fui falar sobre áreas de figuras planas. Comecei de forma similar à maneira que foi feita na videoaula, falando da comparação da figura que estamos querendo calcular a área, com uma outra figura que adotamos como unidade de área, que por convenção é o quadrado de lado 1. Preocupei-me apenas em mudar a linguagem em alguns aspectos, pois não achei adequado, por exemplo, dizer aos meus alunos de 6º e 7º anos que "a área de uma figura plana nada mais é do que o número que expressa a porção do plano que essa figura ocupa" como definido pelo professor no vídeo, pois, meus alunos sequer fazem ideia do que seja um plano.

A dificuldade aumentou quando percebi que no vídeo era ensinado a demonstrar a fórmula para o cálculo da área do retângulo a partir da justaposição de dois quadrados de tamanhos distintos e dois retângulos de mesma área, formando um quadrado maior. Entretanto, para esse desenvolvimento o professor do vídeo usa o conceito de produtos notáveis, como pode ser percebido pelo fragmento de texto extraído de sua fala - “... lembrando de nossos produtos notáveis...”. O problema está no fato de que o nível para o qual estou executando o Programa só vai ter conhecimento de produtos notáveis no oitavo ano. Portanto achei descabida essa recomendação e tive de reformular esse desenvolvimento, usando da propriedade distributiva para chegar ao resultado esperado.

Como se já não fossem poucas as inadequações ao público, ao falar da área de um triângulo, uma das maneiras que foi demonstrado o cálculo da fórmula de sua área foi em função de dois lados e do ângulo entre eles, todavia, para isso é preciso ter o conhecimento de relações trigonométricas e volto a insistir que o público não está apto para este conteúdo. O mesmo problema ocorre quando são demonstradas fórmulas para se calcular a área de triângulos inscritos e circunscritos em circunferências em função dos raios destas, utilizando conceitos de lei dos senos e de um dos pontos notáveis de um triângulo, o incentro. Fui obrigado a ignorar essas recomendações e trabalhar com os alunos fazendo uso de conceitos que eles já conheciam para fazê-los chegarem às formulas de cálculo de áreas, no caso dos triângulos, somente mostrando que sua área sempre equivale à metade da área de um paralelogramo ou de um retângulo. Cabe ressaltar que os alunos já costumam trazer dificuldades em Geometria consigo. Talvez por ser um conteúdo em que percebo que os professores costumam não explorar tanto, deixando, em alguns casos, até mesmo de ensinar, alegando não conseguirem concluir todo o conteúdo programático do ano letivo, tendo de sacrificar algum assunto, geralmente a Geometria.

### 5.2.4. Outros Percalços

Fatos como o que relatei acima, começaram a chamar minha atenção. Percebi que os alunos tinham dificuldade em assistir algumas videoaulas do PIC, sobretudo de Geometria. Em algumas oportunidades eu cheguei a suprimir a utilização dos vídeos, pedindo que, se eles assistissem em casa, me procurassem em casos de dúvidas, pois ouvi de alguns alunos a seguinte frase: “Professor, nós quase nunca entendemos nada quando assistimos os vídeos. A gente aprende mesmo quando o senhor explica”. Essa informação me fez ficar pensativo e resolvi passar a ser mais criterioso na análise de todo material recomendado. Passei a dedicar mais tempo na certificação de conceitos através de exemplos e exercícios tão logo após apresentar algum conceito novo.

Usando de mais rigidez na avaliação do material que recebia para ministrar aos alunos, comecei a perceber o que eles talvez estivessem querendo me dizer e não sabiam se expressar direito: o material estava em um nível ligeiramente elevado para eles. Desde o aspecto matemático, consoante aos conteúdos, até mesmo à linguagem utilizada em muitos vídeos, como já mencionado, e até enunciados de exercícios e questões de provas das Olimpíadas. Foi então que eu comecei a me atentar para o fato de que eles eram alunos considerados dentro da média nacional, talvez até abaixo da média, segundo dados do próprio IDEB, e estavam participando de um Programa que utiliza o material didático produzido especialmente para um outro Programa (PIC) voltado para alunos talentosos na área de Matemática. Seguem abaixo alguns exemplos de questões que estão neste material, que foram indicados pelo Programa para que fossem resolvidos pelos alunos e que eles apresentaram dificuldades no entendimento do enunciado e/ou na resolução.

**Quadro 8 –** Questão da avaliação do ciclo 2

**Questão 1:** Os números naturais estão escritos em uma tabela com 6 colunas e muitas linhas, como indicado na figura a seguir. Observe que começamos escrevendo os números da esquerda para a direita. Quando chegamos na última coluna, vamos para a linha de baixo e escrevemos os números da direita para a esquerda. E quando chegamos na primeira coluna, descemos uma linha e vamos da esquerda para a direita, e assim por diante.

| | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Linha 1** | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| **Linha 2** | 12 | 11 | 10 | 9 | 8 | 7 |
| **Linha 3** | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| **Linha 4** | 24 | 23 | 22 | 21 | 20 | 19 |
| **Linha 5** | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| **Linha 6** | 36 | 35 | 34 | 33 | 32 | 31 |
| **Linha 7** | 37 | 38 | | | | |
| **Linha 8** | | | | | | |

Em qual linha e em qual coluna está escrito o número 1234?

Nesta questão os alunos não foram capazes de conseguir entender o que, de fato, era para ser feito, tamanha a diferença do nível de entendimento e percepção que eles têm e o que a questão espera que eles tenham. Não enxergaram que se tratava de um problema de sequências ou fenômenos periódicos. Para efeito de informação, o percentual de acertos desta questão na avaliação do ciclo 2 foi de 22%.

Corrigidas as avaliações, resolvi a questão com os alunos em sala de aula, explicando que bastava perceber que de 12 em 12 números, a cada par de linhas, o processo se repetia. Com isso, bastava dividir o número 1234 por 12 para saber que ele consistia em 102 pares de linhas completas (204 linhas), até o número 1224, restando ainda a 205ª linha que comporta os números 1225 (A), 1226 (B), 1227 (C), 1228 (D), 1229 (E) e 1230 (F) e, por último, a linha 206 com os números 1231 (F), 1232 (E), 1233 (D) e 1234 (C). Logo, o número 1234 encontra-se na coluna C da linha 206.

Após ter resolvido a questão da forma descrita acima, percebi que poderia ter utilizado a periodicidade 6 e, com isso, resgatar, inclusive, o conceito de Paridade para a resolução desse problema. Por conta disso, em outra oportunidade voltei à questão e mostrei aos alunos que poderia ter sido feita dessa outra forma.

**Quadro 9 –** Exercício de Contagem recomendado no roteiro do ciclo 2

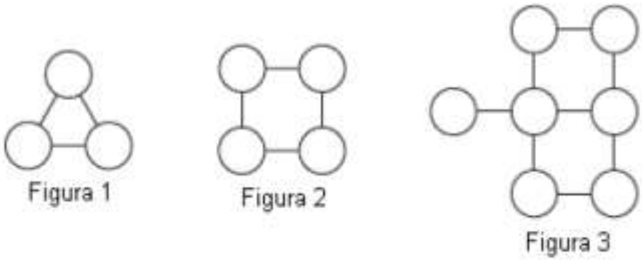
Exercício 19: (OBMEP 2012 - N2Q16 – 1ª fase) Quantos são os números naturais entre 0 e 999 nos quais aparece pelo menos um algarismo 2 e nenhum algarismo 3?

(a) 192
(b) 204
(c) 217
(d) 225
(e) 254

Neste exercício 19 os alunos sequer conseguiram iniciar, embora já tivessem entendido, claramente, o que o exercício pedia. A dificuldade do exercício estava em traçar a estratégia para resolvê-lo. Foi preciso que eu o fizesse em sala, passo a passo, até mesmo por eu considerá-lo um exercício de alto nível de dificuldade para eles e talvez até apara alunos de outros níveis. Fiz questão de mostrar como se resolvia por subtração, ou seja, encontrando todos os números de 0 a 999 que não possuem o algarismo 3, de todos esses números, retiramos os que não possuem o algarismo 2 e o resultado dessa diferença é o que o problema procura. A dificuldade que tiveram talvez possa ser explicada pelo fato de tentarem resolver contando cada caso (com um, dois ou três algarismos 2), uma vez que esta estratégia, para este problema, causa complicações nas etapas.

**Quadro 10 –** Exercício de Contagem recomendado no roteiro do ciclo 3

**Exercício 11. (OBMEP 2009 - N1Q5 – 2ª fase)**
Ana quer colorir as bolinhas das figuras 1, 2 e 3 de azul, preto ou vermelho de modo que bolinhas ligadas por um segmento tenham cores diferentes. De quantas maneiras diferentes Ana pode colorir cada uma destas figuras?



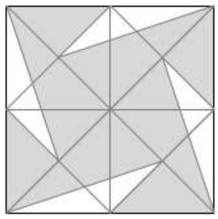

O exercício 11 também apresentou muitos problemas. A figura 1 não foi difícil para que eles conseguissem entender que Ana poderia colorir as figuras de 3 x 2 x 1 = 6 maneiras distintas.

Já na figura 2 eles erraram de imediato, pois utilizando o mesmo raciocínio, responderam que Ana podia colorir a figura 2 de 4 x 3 x 2 x 1 = 24 maneiras diferentes. Mostrei a eles que novamente, como outrora fizemos no problema dos números pares de três algarismos, precisávamos dividir o problema em dois casos, tomando o cuidado com as cores das bolinhas 2 e 4, pois elas poderiam ser pintadas da mesma cor (já que não eram vizinhas) ou de cores diferentes, e isso era determinante para que encontrássemos 3 x 2 x 1 x 2 = 12 maneiras em um caso e 3 x 2 x 1 x 1 = 6 maneiras no outro caso, totalizando 18 maneiras de Ana colorir a figura 2.

Mesmo após a minha correção e pedido para que eles aproveitassem o cálculo da figura 2, considerando que a figura 3 possuía a figura 2 em sua composição, somada a uma bolinha ligada à esquerda (5) e duas bolinhas ligadas abaixo (6 e 7), não conseguiram fazer. Mostrei a eles que nas 4 primeiras bolinhas já sabíamos que as possibilidades eram 18. A bolinha 5 só não podia ser pintada com a cor da bolinha 4, a quem ela estava unida, logo podia ser colorida de 2 maneiras, o que nos dá um total de 2 x 18 = 36 até agora, ainda faltando as bolinhas 6 e 7, que dividiremos em dois casos como fizemos na figura 2. Ao dividirmos, vemos que em um caso teremos 2 x 1 = 2 e no outro 1 x 1 = 1. Então temos como resultado (36 x 1 x 2) + (36 x 1 x 1) = 72 + 36 = 108 maneiras de Ana colorir a figura 3.

**Quadro 11 –** Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 2

11. **(OBMEP 2010 – N2Q13 – 1ª fase)** A figura mostra um quadrado com suas diagonais e segmentos que unem os pontos médios de seus lados. A área sombreada corresponde a que fração da área do quadrado?



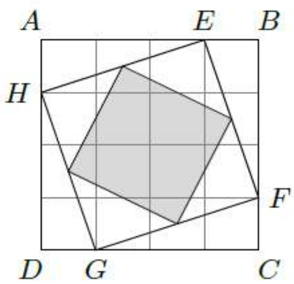
Nesta questão, confirmando cada vez mais a dificuldade que eles têm em Geometria, pois não conseguiram ter nenhuma ideia que pudessem aplicar para iniciarem a resolução. Precisei mostrar que todos os triângulos brancos possuíam como base o lado de um dos quatro quadrados médios que compõem o quadrado maior. Além disso, que a altura de cada um desses mesmos triângulos media exatamente à metade do lado desse mesmo quadrado. Logo, a área de cada triângulo branco dá-se por $\frac{1\,x\,\frac{1}{2}}{2}$ = $\frac{1}{4}$ da área de um dos quatro quadrados. Mas, como haviam quatro triângulos como cada um desses, então, a área não pintada era de $4\,x\,\frac{1}{4}$ = 1 dos quatro quadrados. Como a figura toda é composta desses quatro quadrados. Logo, a fração da área do quadrado correspondente à região sombreada, é calculada pela diferença entre a área total (quatro quadrados) e a área não sombreada (um quadrado), ou seja, 1 - $\frac{1}{4}$ = $\frac{3}{4}$ .

**Quadro 12 –** Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 2

5. (**OBMEP 2005 – N2Q4 – 2ª fase**) O quadrado $ABCD$ da figura está dividido em 16 quadradinhos iguais. O quadrado sombreado tem os vértices sobre os pontos médios do quadrado $EFGH$.

(A) A área do quadrado $EFGH$ corresponde a que fração da área do quadrado $ABCD$?

(B) Se o quadrado $ABCD$ tem 80 $\text{cm}^2$ de área, qual é o lado do quadrado sombreado?

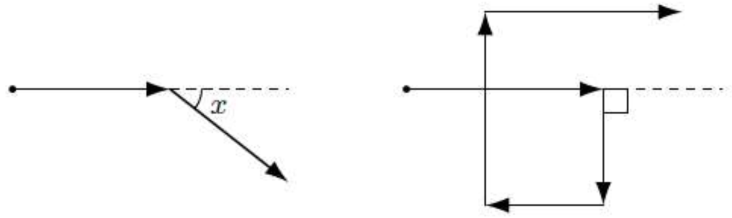



Semelhante ao exercício mostrado anteriormente, os alunos apresentaram muita dificuldade em dar o pontapé inicial. Encorajei-os a utilizarem o valor de área já informado no item (B) para ver se conseguiam, mesmo assim não resolveram. Fi-los ver, então, que se “encaixássemos” os triângulos AEH, BFE, CGF e DHG, dois a dois, conseguiríamos montar exatamente 6 quadradinhos. Logo, a razão que estávamos procurando era $\frac{16-6}{16} = \frac{10}{16} = \frac{5}{8}$ .

Aproveitando o resultado do item (A), podemos concluir, claramente, que, como a área do quadrado ABCD é 80 cm², então, a área do quadrado EFGH é 50 cm². Podemos traçar as duas diagonais no quadrado sombreado para percebermos que o quadrado EFGH é formado por oito triângulos idênticos, dos quais quatro formam o quadrado sombreado. Então, a área deste quadrado é 25 cm². Sabendo que a área de qualquer quadrado é dada pela fórmula A = l², e A = 25 cm², logo, o lado do quadrado sombreado mede 5 cm.

**Quadro 13 –** Exercício de Geometria recomendado no roteiro do ciclo 3

6. (Banco de Questões 2013 – Nível 1 – questão 15) Um certo robô só anda para a frente ou vira à direita, com um ângulo de $x$ graus em relação à direção original com que estava andando, conforme é mostrado na figura a seguir, à esquerda. Para retornar à direção e ao sentido original, o robô precisa virar à direita um certo número de vezes. Por exemplo, se $x = 90°$, então, o robô precisa virar à direita quatro vezes. Observe isto na figura a seguir, à direita.




(a) Quantas vezes o robô precisa virar à direita se $x = 60°$?

(b) Quantas vezes o robô precisa virar à direita se $x = 42°$?

(c) E se $x = 47°$?

Aqui neste último exercício apresentado, eles tiveram dificuldade para entender o que deveriam fazer, mas com um pouco de ajuda na interpretação do problema eles conseguiram resolver o item (a). Mas, como não conseguiram encontrar divisão exata entre o 360º e o 42º ou o 47º, não prosseguiram. Então os lembrei de que este problema usava o conceito do Mínimo Múltiplo Comum (MMC). Ainda com dificuldade eu os guiei até que conseguissem encontrar múltiplos de 360º que atendessem ao fato de também serem múltiplos de 42º no item (b) e 47º no item (c).

### 5.2.5. Discussão

Conforme constatado pelos exercícios acima exemplificados, havia uma dificuldade notável, dado a diferença entre o nível exigido pelos exercícios e o conhecimento matemático dos meus alunos. Como não percebi isso antes? Podia não parecer óbvio, mas era preciso considerar que um fato tão dissonante poderia gerar uma dificuldade no desenvolvimento do Programa.

A partir do momento em que minha visão foi descortinada para esse fato, passou a fazer sentido a dificuldade no entendimento de algumas palavras utilizadas pelos professores nos vídeos, o porquê de não conseguirem entender o que alguns exercícios queriam que eles fizessem, solicitando que eu interpretasse e explicasse. Por conta disso, foi necessário ser mais cuidadoso com a linguagem e a metodologia utilizada, como relatei acima, a fim de que o aprendizado fosse mais significativo, haja vista o fato de que ninguém continua a fazer algo do qual não vê interesse e nem benefício para si.

Toda essa análise respondeu alguns questionamentos particulares. Não só o de algumas notas baixas nas primeiras avaliações, mas principalmente o alto índice de desistência nas primeiras semanas de aulas. Foi então que informei à minha orientadora sobre esse fato e apresentei minhas críticas ao Programa, pedindo que ela as enviasse à coordenação geral.

Mesmo tentando motivar os alunos desinteressados em continuar participando do Programa, não obtive muito sucesso, e os desligamentos aconteceram. Os principais motivos foram: os difíceis conteúdos abordados e a carga horária a mais que deveriam permanecer na escola. A partir do ciclo 3, não houve mais desistência, e o Programa segue desde então com nove alunos, sendo seis meninas e três meninos.

Acerca do exposto, refletindo sobre a questão e percebendo que alguns colegas do Programa no Estado do Rio de Janeiro passavam por situação similar, acredito que a minha realidade na Escola Municipal Professora Julieta Rêgo Nascimento pode ser a mesma de muitos outros colegas em todo o Brasil.

### 5.3. O Programa na Visão dos Alunos

A fim de contribuir para avaliação do desenvolvimento do Programa na Escola Municipal Julieta Rêgo Nascimento, foi realizado uma pesquisa com oito alunos participantes – um aluno não compareceu à escola durante o período de coleta de dados para a pesquisa – na intenção de conhecer qual a visão dos mesmos em relação a esta nova experiência por eles vivida. Para isto foi aplicado um questionário, disponível no anexo 1, dividido em dois tópicos: participação na OBMEP e participação no Programa OBMEP na Escola.

Esta amostra é formada por alunos na faixa etária de dez a quatorze anos, todos do Ensino Fundamental, sendo dois do 6º ano e seis do 7º ano. Os alunos foram informados sobre o objetivo da pesquisa e orientados quanto ao preenchimento do questionário.

Para conhecer sobre a participação do aluno na OBMEP foram feitas 3 perguntas diretas com respostas objetivas. O quadro abaixo mostra os resultados obtidos.

**Quadro 14** – Participação na OBMEP

| | |
|---|---|
| **Participantes da OBMEP** | 7 alunos |
| **Ano de Participação** | 3 alunos em 2015 |
| | 5 alunos em 2016 |
| **Participação na 2ª fase** | Nenhum aluno |

A partir desses dados podemos perceber a dificuldade que os alunos apresentam em Matemática, posto que nenhum deles sequer avançou à segunda fase da OBMEP.

Para conhecer a participação do aluno no Programa, foram feitas 4 perguntas diretas com respostas discursivas, que serão analisadas abaixo. Os alunos serão identificados através da letra A enumerada do 1 ao 8 (A1, A2, A3,...). Vale ressaltar que ao transcrever as respostas, foram feitas apenas as correções de erros ortográficos.

- **Pergunta: Por que você decidiu participar do Programa OBMEP na Escola?**

A maioria dos alunos respondeu que a decisão em participar do Programa foi baseada no interesse que tem por aprender mais Matemática, como pode ser observado nas respostas abaixo:

> “Para obter mais conhecimento da matemática.” (A5)
>
> “Para compreender melhor a matemática.” (A6)

"Porque eu amo matemática, e porque acho uma matéria muito interessante e tenho interesse em aprendê-la." (A7)

"Para eu aprender mais matemática." (A8)

Porém, para o aluno A3 a decisão por participar está relacionada ao interesse de aprender associado à contribuição deste aprendizado para o seu futuro.

"É bom aprender e isso pode ajudar no futuro." (A3)

Essas respostas mostram que mesmo tendo dificuldades em Matemática, como observado através dos seus desempenhos no Programa e corroborada com o fato de nunca terem avançado à 2ª fase da OBMEP, esses alunos apresentam interesse de aprender mais.

- **Pergunta: Você gosta de participar do Programa? Por quê?**

Todos os alunos responderam que gostam de participar do Programa OBMEP na Escola. Dentre eles é trazido como destaque as justificativas dos alunos A1 e A8, que relatam a participação no Programa como um fator de melhora do aprendizado em Matemática. Elas mostram que, mesmo com toda a crítica feita ao material, o Programa tem gerado resultados satisfatórios.

"Sim. Porque me torno mais inteligente em matemática." (A1)

"Sim. Porque tem melhorado meu aprendizado em matemática" (A2)

- **Pergunta: O que você acha de mais interessante nele?**

A partir das respostas a esta pergunta, três conteúdos foram identificados como sendo os mais interessantes: Paridade, Ângulos e Fatorial.

"Eu acho que as aulas de paridade são mais interessantes [...]." (A1)

"Fatorial." (A2)

"Ângulo é uma coisa interessante." (A5)

"Ângulos retos." (A6)

"Paridade." (A7)

Acredito que o interesse por Paridade e Fatorial tenha aparecido por dois motivos básicos: por se tratarem de conceitos novos, o que sempre desperta interesse, e por terem sido abordados alguns exercícios através de jogos e brincadeiras. Já o aparecimento de Ângulos, creio que se dá pelo fato de ter sido o conteúdo ministrado no período em que a pesquisa foi feita.

Além disso, alguns alunos também destacaram o uso da ferramenta metodológica videoaula e a didática das aulas como os pontos mais interessantes no Programa, como pode ser identificado nas respostas abaixo:

> "[...] e eu acho que os vídeos ajudam muito." (A3)
>
> "Os vídeos e as aulas do professor." (A4)
>
> "O modo que o professor faz a aula é muito legal e divertida, isso me ajuda a gostar mais de matemática." (A8)

Mesmo que em algumas ocasiões os vídeos tenham apresentado linguagens e conteúdos de difíceis entendimentos, a utilização de um recurso multimídia ajuda a despertar a atenção dos alunos, principalmente por não ser essa a realidade do seu cotidiano em sala de aula.

- **Pergunta: E quais são suas maiores dificuldades?**

As respostas a esta pergunta confirmam o observado no decorrer das aulas. A Geometria é a área que eles apresentam maior dificuldade. Ela apareceu na resposta de quatro dos oito alunos que responderam o questionário.

> "Nas aulas de geometria." (A1)
>
> "Eu tenho mais dificuldade em geometria. Para mim as aulas de geometria são as mais complicadas." (A3)
>
> "Geometria." (A4)
>
> "Geometria." (A5)

Outras dificuldades apareceram, como, por exemplo, os exercícios, que outrora já haviam sido apontadas. Essas dificuldades podem ser tanto a nível de intepretação dos enunciados como na execução das operações, como pode ser observado, respectivamente, nas respostas abaixo.

“São as perguntas.” (A2)

“Em algumas contas.” (A4)

Através desse questionário, foi possível conhecer um pouco da visão que os alunos têm do Programa OBMEP na Escola, bem como identificar as suas maiores dificuldades e perceber seus interesses no Programa.

## 6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

O Programa OBMEP na Escola é uma iniciativa com o valoroso objetivo de atrair alunos de escolas públicas, não somente medalhistas, mas todos aqueles que desejam conhecer, aprender e até mesmo apaixonar-se pela Matemática. Isso é louvável! Mas, diante da experiência vivida e relatada neste Trabalho, entendo que o Programa precisa ser repensado no que tange ao seu material didático. Não podemos utilizar, para alunos que não possuem tanta familiaridade à Matemática, um conteúdo com linguagem e nível de dificuldade para alunos que têm aptidão para a Matemática e para a Iniciação Científica. Isto precisa ser revisto.

É preciso pensar em produzir materiais acessíveis aos alunos que não são medalhistas, até mesmo para que estes possam se entusiasmar e querer aprender mais, vindo a desenvolver uma “veia” Matemática. Aí sim, após haver uma familiarização e um talento começar a ser demonstrado, podemos elevar o nível e trabalhar exercícios mais elaborados.

De tudo o que se tem dito, a suma é: existe um abismo entre o nível intelectual que o atual material didático do Programa OBMEP na Escola – que na verdade foi preparado para os alunos do PIC – exige dos seus alunos participantes e o nível intelectual da massa dos alunos das escolas públicas das redes municipais e estaduais de ensino em nosso país. Em virtude dessa discrepância, entendo que por ser uma excelente proposta, o Programa OBMEP na Escola deveria rever essa questão e pensar seriamente nisso, se o objetivo do Programa, de fato, for atrair estudantes de toda parte do Brasil a quererem aprender Matemática. Talvez desfazer essa fusão com o PIC e cada um funcionar, separadamente, com seus materiais didáticos específicos de acordo com os seus níveis, pode ser uma solução. Mas, para que isso possa vir a ser uma realidade, devemos arregaçar as nossas mangas, descer de nossos altos escalões intelectuais e deixar de procurar pequenos possíveis gênios que possam nos superar ou levar os nossos nomes – ou os nomes de nossas instituições – a lugares altos.

Contudo, mesmo que essa realidade vivida por mim neste primeiro ano de experiência do Programa ainda seja a mesma nos próximos, quero encorajar os meus colegas de que é possível produzir resultados positivos em meio às dificuldades. Com um pouco mais de dedicação, paciência, boa vontade e boa didática, os percalços serão superados e o sucesso será alcançado. Entendendo que o sucesso talvez nem seja conseguir alunos medalhistas na OBMEP, embora isso possa ser uma consequência do bom trabalho desenvolvido junto ao Programa. Mas, acima disso, que nossos alunos do Ensino Fundamental e Médio possam aprender sobre a Matemática e perceberem a diferença que esse aprendizado pode produzir em suas vidas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS


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

CALDAS, C.C.S.; VIANA, C.S. As Olimpíadas Brasileira de Matemática das Escolas Públicas na Formação de Professores e Alunos. **Revista Margens Interdisciplinar**, v.10, n.14, p. 325-339, 2016.

OBM. Quem somos? **O que é**.
Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/quem_somos/o_que_e/> Acesso em 13/09/2016.

OBM. Quem somo? **Breve Histórico.**
Disponível em: <http://www.obm.org.br/opencms/quem_somos/breve_historico/> Acesso em 13/09/2016.

OBMEP. **Regulamento.**
Disponível em: < http://www.obmep.org.br/regulamento.htm>. Acesso em 13/09/2016.

IBGE – **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**.
Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/>. Acesso em 19 out 2016.

INEP **– Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira**.
Disponível em:<http://www.inep.gov.br/>. Acesso em 19 out 2016.

OBMEP. **Premiados da OBMEP.**
Disponível em: <http://www.obmep.org.br/premiados.htm>. Acesso em 13/09/2016.

LIMA, E.L.; CARVALHO, P.C.P.; WAGNER, E.; MORGADO, A.C. **Combinatória**. In: _______. A Matemática do Ensino Médio: Volume 2. Rio de Janeiro: SBM, 2006. p. 89-119.

# ANEXO

ANEXO 1 – Questionário para Avaliação do Programa OBMEP na Escola

**Nome do Aluno:**

**Ano Atual de Escolaridade:** (   ) 6º ano    (   ) 7º ano

**Idade:**

- ✓ **Perguntas sobre a OBMEP**

**1) Você já participou alguma vez da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)?**

(   ) Sim    (   ) Não

**2) Se já participou, em que ano(s) foi(foram)?**

(   ) 2013    (   ) 2014    (   ) 2015    (   ) 2016

**3) Participou da segunda fase?**

(   ) Sim    (   ) Não

- ✓ **Perguntas sobre o Programa OBMEP na Escola**

**4) Por que você decidiu participar do Programa OBMEP na Escola?**

______________________________________________________________________
______________________________________________________________________
______________________________________________________________________
______________________________________________________________________
______________________________________________________________________
______________________________________________________________________

**5) Você gosta de participar do Programa? Por quê?**

______________________________________________________________________
______________________________________________________________________

6) O que você acha de mais interessante nele?

7) E quais são suas maiores dificuldades?