

Olimpíada Brasileira de Matemática

Estrada Dona Castorina, 110
Jardim Botânico, Rio de Janeiro – RJ
22460-320

Tel: 21-25295077 Fax: 21-25295023
e-mail: obm@impa.br
web site: www.obm.org.br



Como montar um projeto de Olimpíada de Matemática na sua escola

O que é um projeto de Olimpíadas de Matemática?

A Matemática é uma ciência viva, não apenas no cotidiano dos cidadãos, mas também nas universidades e centros de pesquisas, onde se verifica, hoje, uma impressionante produção de novos conhecimentos que, a par de seu valor intrínseco, de natureza lógica, têm sido instrumentos úteis na solução de problemas científicos e tecnológicos da maior importância.

A Matemática caracteriza-se como uma forma de compreender e atuar no mundo. O conhecimento gerado nessa área do saber é visto como fruto da construção humana na sua interação constante com o contexto natural, social e cultural.

Assim, falar em formação básica para a cidadania significa refletir sobre as condições humanas de sobrevivência, sobre a inserção das pessoas no mundo do trabalho, das relações sociais e da cultura e sobre o desenvolvimento da crítica e do posicionamento diante das questões sociais. Logo, é importante refletir a respeito da colaboração que a Matemática tem a oferecer com vistas à formação da cidadania.

Nesse aspecto, a Matemática pode dar sua contribuição à formação do cidadão ao desenvolver metodologias que enfatizem a construção de estratégias, a comprovação e justificativa de resultados, a criatividade, a iniciativa pessoal, o trabalho coletivo e a autonomia advinda da confiança na própria capacidade para enfrentar desafios.

A escola deve estimular o crescimento coletivo e individual para a inserção de cada indivíduo no mundo das relações sociais. Preocupados assim, com a qualificação do estudante brasileiro e a pequena quantidade de estudantes com capacidade para desenvolver atividades profissionais tecnológicas, pós-graduação e de pesquisa científica, a Olimpíada Brasileira de Matemática – OBM decidiu disponibilizar um modelo de projeto para olimpíadas de matemática na escola.

Como montar um projeto de Olimpíada de Matemática na sua escola.

O projeto consiste na preparação de alunos para competições matemáticas.

O principal objetivo do seu projeto de Olimpíada de Matemática deve ser desenvolver o ensino de matemática na escola. Acreditamos que projetos como estes são fundamentais para o desenvolvimento futuro do estudante brasileiro.

Como este processo funciona?

O ensino de matemática em sala de aula e nas aulas para olimpíada devem funcionar de maneira harmoniosa, um complementando o outro, de preferência até ministrado pelos mesmos professores. O aluno que frequenta as aulas de olimpíada, terá a oportunidade de estar em contato com novas idéias da matemática, e isso certamente vai estimular seu raciocínio e sua criatividade.

Rapidamente o seu rendimento escolar vai melhorar, não só em matemática, mas também nas outras matérias. Ele deve tornar-se então um referencial na sala da aula, sendo respeitado pelos colegas, tirará dúvidas, etc. e isso fará com que os próprios colegas se sintam estimulados a assistir às aulas de olimpíada também. Com o passar do tempo o professor notará que o embasamento dos alunos melhorou, e ele mesmo se sentirá mais estimulado a ensinar, a procurar assuntos mais interessantes para passar aos alunos. Com isso ele também estudará e aprenderá mais. E assim o ciclo recomeça com professores e alunos, ainda mais estimulados.

Observe que o mesmo processo acontecerá se forem ofertadas aulas para olimpíada de química, física, biologia, informática, astronomia...etc.

Por que você diz que a participação do aluno na olimpíada de Matemática tende a melhorar seu rendimento em sala de aula, tanto em matemática como nas outras disciplinas?

As competições de matemática são em geral bem mais difíceis que as provas do colégio. É um princípio simples: duas pessoas vão participar de uma corrida de 3 km. Um deles treina exatos 3 km todo dia, enquanto o outro treina 5 km. No dia da corrida quem vai sentir mais facilidade? Ao treinar para fazer um a prova mais difícil, o seu rendimento nas provas do colégio vai certamente aumentar.

E nas outras disciplinas? Bem, de certa forma todos devem concordar que matemática e o português desempenham um papel essencial no processo educacional. E se uma pessoa tem a oportunidade de desenvolver o raciocínio e o lado criativo, com certeza isso o ajudará diretamente em outras ciências exatas como física e química, por exemplo.

Um diretor que implante essas competições em sua escola pode esperar a médio prazo um salto de qualidade na formação de seus alunos, que será o reflexo do desempenho deles nas competições culturais e também nos vestibulares.

Que professores e alunos devem participar?

A princípio, todos os professores de matemática interessados podem fazer parte do novo projeto de olimpíada da escola.

Definidos aqueles professores que vão dar aulas para a preparação de alunos para olimpíada, é necessário que o material a ser abordado seja dividido entre eles (discutiremos sobre o material mais adiante) e que seja combinado quem será responsável por qual turma e em que horário (já falaremos disso também).

E os alunos? Como devem ser escolhidos?

O ideal é que seja permitida a participação de todos os alunos interessados, sem cortes iniciais. Pois a experiência nos diz que uma turma de olimpíada que começa com 30 alunos, depois de um semestre tem apenas 20, depois de um ano 15 ou menos. Há uma evasão natural de alunos. Por vários motivos:

- Nem todos os alunos gostam de horários e aulas extras na escola.
- Outros começam e não conseguem acompanhar o ritmo da aula. Tenha em mente que nem todos que estão lá terão vocação para matemática (certamente terão para outras matérias...). Alguns desses se esforçarão e aprenderão muitas coisas, outros desistirão. Não desanime.

Você terá consigo vários tipos de aluno. Sua turma pode ser bastante heterogênea inicialmente, mas não se preocupe, isso se resolverá com o tempo. Vale muito mais a pena trabalhar com alunos esforçados e estudiosos do que com aqueles que se acham superiores e não são nada modestos. Ponha logo tudo nos eixos e dite as regras: que ali ninguém é melhor do que ninguém.

Como definir as turmas e os horários das aulas

A Olimpíada de Matemática vem se tornando bastante competitiva ao longo dos anos. A cada ano mais pessoas vêm participando, e como resultado disto a seleção é cada vez maior.

Não apenas por este motivo, o ideal é que um aluno comece a se preparar para fazer Olimpíada de Matemática o mais cedo possível. Quando o aluno é mais novo, sua base ainda está em formação, e desta forma a preparação olímpica pode ajudar bastante no desenvolvimento de sua maturidade matemática. Além disso, tem-se mais tempo para trabalhar com o(a) aluno(a).

Quando pensamos em preparar um aluno já mais velho (digamos 2º ou 3º ano do ensino médio), devemos corrigir vários defeitos de base que ele já adquiriu ao longo da vida, para depois começar a ensinar alguns tópicos de matemática olímpica e a desenvolver as idéias corretas sobre os conceitos matemáticos. E então, quando você vê que o aluno tem potencial, ele termina o 3º ano, e não vai mais participar das competições sob sua tutela.

É, portanto, fortemente recomendado que você comece o seu projeto de Olimpíada de Matemática com turmas de 5ª Série ou 6º ano até o 1º ano do ensino médio. Se possível uma turma para cada série. Caso isso não seja possível, um outro modo seria dividir os alunos pelos níveis da OBM.

As aulas de olimpíadas deverão ser em horários extra-classe, ou seja, em períodos diferentes das aulas usuais dos alunos. Por exemplo, se os alunos da escola assistem aula pela manhã, você pode marcar as aulas de olimpíada duas vezes por semana à tarde de 2:30 H às 16:10H. Ou se você tem alunos em dois turnos, manhã e tarde, e quer reuni-los numa só turma de olimpíada, isso pode ser feito duas vezes por semana à noite 18:30 H às 20:00 H, ou aos sábados.

De fato, os horários vão se acomodar de acordo com a necessidade e disponibilidade dos alunos e professores envolvidos. Agora quantas aulas deve ter cada turma de olimpíada? Bem essa é uma pergunta flexível. Acreditamos que em 4 horas semanais (2 aulas de 2 horas) para cada turma, já se pode desenvolver um bom trabalho. Se o seu colégio já vem com uma turma que passou pela 5ª, 6ª, 7ª e agora está na 8ª Série, você pode pensar em aumentar para 6 horas semanais (isso vale apenas para turmas experientes). Agora, o importante é começar!!

Outra dica importante. Se você optar por ministrar 4 ou 6 aulas em uma turma, de preferência faça isso em dias intercalados. Intercalando os dias eles vão ter mais contato com você, além do que, você pode explorar mais o enorme potencial que têm os exercícios para casa, e passá-los duas ou três vezes por semana. É claro, como já disse antes, isso vai depender da disponibilidade de tempo/dinheiro de todos.

Material Necessário

Agora chegamos a um ponto crucial. Você professor deve providenciar alguns livros e materiais como base para treinar seus alunos. Surpreenda-se com as coisas novas que você mesmo vai aprender!

A maior fonte de material e sabedoria dos tempos modernos chama-se Internet. Há diversos sites que disponibilizam muito material para o treinamento olímpico. E o mais importante: de graça.

Tradicionalmente, os assuntos abordados são divididos em 4 temas: Teoria dos Números, Álgebra, Geometria e Combinatória. Falaremos um pouco de cada um deles, indicando alguns livros e ainda apresentando uma sugestão de conteúdo a ser trabalhado.

Teoria dos Números

Os tópicos em Teoria dos Números são aqueles relacionados com as propriedades elementares dos números inteiros: divisibilidade, números primos, fatoração, MDC, MMC,...

Este é um tópico clássico na olimpíada, e fortemente recomendado para iniciar o treinamento de jovens, pois vários destes assuntos já são abordados no colégio.

Livros recomendados para iniciantes:

- Teoria Elementar dos Números, Edgar de Alencar Filho (Brasil)
- Aritmética, Maria Elena Backer, Ed. Red Olímpica (Argentina)
- Aritmética, Saulo Aranda (Venezuela)

Livro recomendado para nível intermediário:

- Introdução à teoria dos números, José Plínio Santos, Coleção Matemática Universitária (Brasil)

Não é obrigatório o estudo por um destes livros acima, qualquer livro que cubra os mesmos assuntos pode ser utilizado como base.

Álgebra

Nesta área, os alunos devem aprender bem as operações com números e suas propriedades. A Álgebra estuda principalmente as equações, de primeiro e segundo graus, os sistemas de equações, os produtos notáveis. Para um aluno do ensino médio, quando falamos em álgebra, englobamos diversos assuntos: polinômios, números complexos, seqüências...

A álgebra é bastante ensinada no colégio. Daí, o primeiro passo do aluno será compreender bem as lições da escola, para depois vir a se aprofundar nas aulas de olimpíada.

Livro recomendado para iniciantes:

- Livros do colégio em geral.

Livro recomendado para nível intermediário:

- Challenging Problems in Álgebra, I.M. Yaglom (EUA)

Veja mais sobre Álgebra na seção: Técnicas da Resolução de Problemas.

Geometria

Aqui todos nós sabemos do que se trata. É a clássica geometria plana. Sempre presente nas provas de olimpíada.

Também é bastante ensinada em sala de aula, de modo que o aluno deve saber bem a matéria do colégio para depois se aprofundar.

Livro recomendado para iniciantes:

- Matemática Elementar, vol. 9, Gelson Iezzi et al. (Brasil)

Livros recomendados para nível intermediário:

- Geometria, vols 1 e 2, A.C. Morgado (Brasil)
- Challenging Problems in Geometry, I.M. Yaglom (EUA)
- Geometry Revisited, H.S. Coxeter (EUA)

Combinatória

Dá-se o nome de combinatória a tudo aquilo que não é teoria dos números, álgebra ou geometria. Os problemas de combinatória são aqueles legítimos de olimpíada, que usam bastante a criatividade do aluno. Na lista de tópicos a serem estudados merecem destaque: paridade, contagem, princípio das gavetas, jogos, invariantes...

Este assunto é a grande novidade. Geralmente os estudantes não têm contato com este tipo de matemática na escola, por isso os professores devem ir bem devagar e sempre estimulando o raciocínio dos seus alunos.

Livros recomendados para iniciantes:

- Mathematical Circles, the russian experience, D. Fomin (Russia-traduzido para o inglês)
- Contos com contas, Miguel de Guzman (Portugal)
- Aventuras Matemáticas, M. Guzman (Portugal)

Livro recomendado para nível intermediário

- Combinatória e probabilidade, A.C. Morgado et al (Brasil)

Técnicas de Resolução de Problemas

Os alunos que se preparam para as olimpíadas de matemática devem ter seu treinamento voltado para a resolução de problemas.

Alguns livros recomendados para a Olimpíada de Matemática são coletâneas de problemas e soluções. Estes abordam todos os assuntos supracitados e são de fundamental importância para os professores (que podem fazer as listas, simulados, aulas de problemas...) e para os alunos (que podem tentar resolvê-los e caso não consigam, podem aprender novas técnicas entendendo as soluções).

Livros recomendados para iniciantes:

- Olimpíadas de Matemática do Estado do Rio de Janeiro, Eduardo Wagner et al (Brasil)
- Contest Problem Book (AHSME e AIME), volumes 1 a 6 (EUA)

Livros recomendados para nível intermediário:

- The Hungarian Problem Book I, II, III (Hungria)
- Olimpíadas Brasileiras de Matemática 1^a. a 8^a. (Brasil)
- Olimpíadas Brasileiras de Matemática 9^a a 16^a. (Brasil)
- Olimpíadas de Matemática do Cone Sul, 1^a a 4^a (Argentina)
- Olimpíadas de Matemática do Cone Sul, 5^a a 12^a (Brasil)
- Olimpíadas Ibero-americanas de Matemática 1^a. A 10^a. (Brasil)

Revista EUREKA!

Em 1998, com a reestruturação da Olimpíada Brasileira de Matemática, foi criada a revista Eureka!. Esta é uma publicação trimestral, que atualmente está em seu volume 27, cujo principal objetivo é o treinamento brasileiro para as olimpíadas de matemática. Esta revista é extremamente recomendada para um projeto de olimpíada na escola.

Para saber mais informações consulte o site oficial da OBM: www.obm.org.br

Livros para estudos avançados

Abaixo listamos mais alguns livros, agora mais avançados, voltados para o treinamento olímpico. Estes são recomendados apenas para alunos do ensino médio que já vêm em preparação constante e para professores. Todos são escritos em inglês.

- Olimpíadas Internacionais de Matemática 1959-1974 (EUA)
- Olimpíadas Internacionais de Matemática 1975-1980 (EUA)
- Olimpíadas Internacionais de Matemática 1981-1994 (Índia)
- Principles and Techniques in Combinatorics, Cheng C. Chong (Taiwan)
- Winning Solutions, Cecil Russeau and E. Lozanski (EAU)
- 102 Problems in Combinatorics, Titu Andreescu (EUA)
- Mathematical Miniatures, T. Andreescu e S. Savchev (EAU)
- Mathematical Contest, todos os 7 volumes
- 101 Problems in Álgebra, T. Andreescu (Austrália)
- Advanced Euclidian Geometry, M. Johnson (EUA)
- Geometry Revisited, H.S. Coxeter et al (EUA)
- USA Mathematical Olympiads, M. Klamkim (EUA)
- The Tournament of the Towns, todos os volumes (Australia)

- Combinatorics, Ioan Tomescu (Romenia)
- Problems in Combinatorics and Graph Theory, I. Tomescu (Romenia)
- Polynomials, E. Barbeau (EUA)
- Complex Numbers in Geometry, S. Zahn (Coréia)
- Mathematical Gems, volumes 1,2,3. H. Honsberger (EUA)
- Mathematical Morsels, H. Honsberger (EUA)
- Mathematical Mosaics, R. Vakil (Canadá)
- In Pólya's Footsteps, (EUA)
- Problem Solving Through problems, I. Larson (EUA)
- Problem Solving Strategies, A. Engel (Alemanha)
- Geometric Inequalities, O. Botemma (EUA)
- The Putnam Competition, volumes 1,2,3 (EUA)
- Introduction to the Theory of Numbers, Niven and Zuckerman (EUA)
- Elementary Number Theory, E. Burton (EUA)

Buscando na Internet

Abaixo estão listados alguns sites interessantes. Nesses sites você pode encontrar informações sobre a olimpíada de matemática, provas de anos anteriores, material de treinamento, revistas, fotos e várias outras informações.

A Internet é fonte inesgotável de conhecimento e informação. Certamente os alunos vão se empolgar muito mais se puderem ver fotos, listas de medalhados, curiosidades...E se eles próprios puderem baixar as provas e material de treinamento, melhor ainda!

- www.obm.org.br é a página oficial da Olimpíada Brasileira de Matemática. Contém tudo que você precisa saber e ainda com inúmeros links para os sites oficiais das Olimpíadas Estaduais, e Internacionais.
- www.sbm.org.br é a página oficial da Sociedade Brasileira de Matemática onde há informações sobre atividades e venda de livros editados pela SBM.
- www.oma.org.br é a página da Olimpíada de Matemática Argentina
- www.opm.mat.br é a página da Olimpíada Paulista de Matemática com várias coisas legais.
- www.impa.br Site do IMPA – Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada.

Posso sofrer rejeição de alunos?

Toda novidade traz consigo admiração de uns, rejeição de outros. São os dois lados da moeda. Experiências comprovam que pode haver certa rejeição ao programa de treinamento olímpico na sua escola. Também não há motivo para desespero, pois são situações perfeitamente contornáveis. Alguns alunos podem não querer participar do seu projeto, mas isto é natural.

O que eu professor ganharei com isso?

Os professores que participarem do projeto de Olimpíada de Matemática só têm a ganhar. Um grande presente(!?) a mudança da sua rotina, pois agora você vai ter que preparar novas aulas, com nível de dificuldade maior do que o da sala da aula comum.

Certamente será mais difícil no começo, mas podem ter certeza que é muito recompensador. As aulas de olimpíada não precisam ser formais e rígidas como as aulas do horário de classe. Com isso, o professor se aproxima mais dos alunos e se torna realmente amigo deles. Ao longo do tempo a aula vai se tornando cada vez mais um bate-papo divertido entre amantes da matemática.

Outro bônus que apontamos é que você, professor, vai enriquecer ainda mais seu conhecimento matemático. Ao preparar e ministrar suas aulas de olimpíada, certamente você vai se deparar com coisas novas, e vai também aprender bastante. Todos nós temos algo a aprender: os alunos conosco e nós com eles.

O que meus alunos ganharão com isso?

Os alunos que participarem terão ainda mais recompensas. Já disse anteriormente que a olimpíada fará com que o aluno estimule seu raciocínio e isso vai possibilitar um desenvolvimento educacional melhor, não só em matemática, como também nas outras áreas.

Alem disso, na olimpíada se faz muitos amigos. Pessoas de outras escolas, até de outros estados, com interesses parecidos. Se algum deles tiver o prazer de se classificar na OBM, por exemplo, e vir a participar de um encontro como a Semana Olímpica, será uma experiência inesquecível para o aluno.

A Olimpíada de Matemática tende a crescer no país, e isto passa a ser também uma carta de recomendação para o estudante adiante. Premiações na Olimpíada serão importantes diferenciais na vida acadêmica, quando o aluno for concorrer a bolsas na universidade. Não só a bolsas, mas também a qualquer tipo de emprego. Um diploma de olimpíada, passa a fazer parte do currículo do aluno.

Montando uma mini biblioteca

Com o passar do tempo e afirmação do projeto de olimpíada na escola, é importante a implantação de uma mini biblioteca de matemática. Esta pode ser apenas uma estante na biblioteca da escola, ou um armário na sala do professor, não importa.

O que importa é que livros como os que foram citados acima (e por que não também o material didático usado nas aulas?) sejam disponibilizados para os alunos.

O acesso a ela pode ser apenas às pessoas interessadas na olimpíada, através de carteirinha, chave do armário, etc, ou se preferirem a qualquer pessoa do colégio. Também não precisa dizer que um cuidado com os livros é essencial.

Contratempos que podem acontecer

Você já iniciou seu projeto, têm alunos assíduos em várias turmas de olimpíada, competindo a nível municipal, estadual e nacional.

É natural que você tenha turmas melhores que outras, mas nem por isso concentre toda a sua atenção em uma turma só. Esteja sempre olhando a formação dos alunos que vêm a seguir. É importante o fluxo contínuo, ou seja, formar bem aos alunos da 8ª série, os da 7ª, 6ª, os da 5ª, pois no próximo ano tudo recomeça.

Outro aspecto relevante é sempre conscientizar seus alunos que a matemática que eles aprendem na olimpíada é diferente da matemática da sala de aula. Dizer aos alunos que eles não devem esnoabar colegas ou professores. Humildade sempre.

Como dar continuidade ao processo?

Já foi dito algo sobre isso anteriormente. Sobre a atenção para com todas as turmas, para que não haja buracos. Sobre a mini biblioteca. Esses são alguns fatores importantes na continuidade do processo.

É aconselhável que os professores se reúnam de vez em quando, para avaliar o progresso dos seus estudantes e os rumos a serem tomados. Divisão dos conteúdos entre os professores também é muito importante. Para que cada um saiba suas obrigações e seus objetivos.

Outros tópicos relevantes para dar prosseguimento ao seu projeto olímpico são: o estímulo constante aos seus alunos e professores, e também o contato com a SBM, OBM e Universidades.

Estímulo constante aos seus alunos

Chegamos a um tópico crucial. Como manter seus alunos estimulados?

O próprio clima de amizade presente na aula de olimpíada já é um bom estímulo para os alunos. Vale também de vez em quando distribuir uns prêmios, fazer umas gincanas na sala de aula, sempre promovendo a competição matemática saudável entre eles.

A mini biblioteca e o acesso à Internet são sem dúvida armas poderosas no estímulo a seus alunos. Através destas o estudante se sentirá cada vez mais seguro para pesquisar e com isso passará rapidamente a desenvolver seu conhecimento matemático por conta própria! Com o passar do tempo, eles (os alunos) vão começar a participar das competições de matemática. A OBM e a Olimpíada Estadual talvez sejam difíceis no começo e é provável que você não veja seus alunos se classificarem na primeira vez. Nada de desânimo! Uma boa conversa com eles, para que eles possam assimilar o revés, vai cair bem.

Você pode também conversar com outros professores da sua cidade, e participar de uma olimpíada do seu município.

Competindo na esfera municipal, todos os alunos terão mais chances de premiação.

Trabalhando nessas competições menores, eles vão se sentir cada vez mais seguros e capazes para concorrer a nível estadual e nacional. E o mais importante, estudarão sempre com mais dedicação. Assim você estará no caminho certo.

Estreitando os laços com a OBM a SBM e as Coordenações Regionais.

É bastante recomendado que o professor se associe à SBM e a AOBM, pois isso garante uma série de vantagens: descontos para comprar livros, para receber a Revista do Professor de Matemática da SBM, Revista Eureka!, participação nas listas da OBM etc.

Além disso, o contato com as universidades também deve ser estreito, pois não esqueçamos que isto deve ser o objetivo para nossos alunos. É importante que os professores do Ensino Médio e Fundamental possam trocar idéias com os professores do Ensino Superior e ter acesso às bibliotecas.

Referências:

CARNEIRO, Emanuel, *Olimpíada de Matemática – Uma porta para o futuro*, II Bienal da SBM, 2004.