

OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA E SUAS CONTRIBUIÇÕES NA APRENDIZAGEM: UMA EXPERIÊNCIA NO ENSINO MÉDIO

Italândia Ferreira de Azevedo ¹
Francisco Régis Vieira Alves ²

RESUMO

Este trabalho apresenta um relato de experiência de algumas ações do projeto de extensão Grupo Olímpico de Matemática e sua contribuição na preparação dos alunos em duas Olimpíadas de Matemática. O projeto foi desenvolvido por professores de Matemática e Física de uma Escola Profissionalizante na zona norte do Ceará, tendo por objetivos preparar os alunos para o Concurso Canguru de Matemática e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), ensinar os assuntos de Matemática de forma mais aprofundada e incentivar a aprendizagem autônoma a partir da resolução de problemas. Os materiais usados tiveram como base bancos de questões e provas disponibilizadas no site oficial da OBMEP e provas e soluções do Canguru de Matemática. A metodologia era baseada na Resolução de problemas. As aulas aconteciam no laboratório de Matemática da escola, seguindo o roteiro: exposição de conteúdo, resolução de problemas e discussão das soluções. Através dessas atividades desenvolvidas, foi possível observar um resultado significativo nas notas da disciplina de Matemática e no Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM). Além disso, houve um incentivo ao protagonismo e prazer pelo estudo da Matemática, pois entre os alunos existia troca de informações e apresentações de estratégias nos momentos das resoluções.

Palavras-chave: Olimpíadas de Matemática, Resolução de problemas, Preparação para OBMEP e Canguru, Ensino e aprendizagem.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, o Brasil está se destacando internacionalmente e nacionalmente na área da Matemática. Como o caso, em 2014, do professor e pesquisador Arthur Ávila do Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e do Centro Nacional de Pesquisas da França, sendo o primeiro brasileiro a conquistar a Medalha Fields, uma espécie de Prêmio Nobel da Matemática. O acontecimento importante foi o Biênio da Matemática (2017-2018) no Brasil, no qual tivemos dois anos de ações e eventos nacionais e internacionais que colocaram a Matemática, a Ciência e a Tecnologia no foco da comunicação.

¹ Professora da SEDUC/CE. Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação do Ceará - IFCE, italândiag@gmail.com;

² Professor e coordenador do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Ciências e Matemática do Instituto Federal de Educação do Ceará - IFCE, fregis@gmx.fr;

No período do Biênio, nosso país sediou dois grandes eventos de relevância internacional: a Olimpíada Internacional da Matemática (IMO), em 2017 e o Congresso Internacional de Matemáticos, em 2018. São movimentos como esses que a Matemática é divulgada e apresentada de forma diferente, mais aplicada, com intuito de atrair um maior público de interessados a estudá-la.

Outra ação que está crescendo fortemente no Brasil são as participações nas Olimpíadas de Matemática. Para Santos e Alves (2018) esse aumento é devido a diferenciação nas provas de competições (olimpíadas), ou seja, as questões não exigem do aluno memorizações de fórmulas ou conhecimento total da disciplina, mas sim, conceitos básicos, raciocínio e criatividade. De acordo com Alves (2012) a resolução de problemas diferenciados promove o *insight* dos alunos.

Neste trabalho, destacamos duas olimpíadas, uma de categoria internacional e outra nacional, Concurso Canguru de Matemática e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), respectivamente. Escolhemos essas olimpíadas, devido ao crescimento significativo nas inscrições a cada ano (IMPA, 2018; CANGURU DE MATEMÁTICA BRASIL, 2018) e um maior interesse dos alunos em participar e se preparar para essas duas competições na escola investigada.

A OBMEP é considerada a maior olimpíada do Brasil, acontece anualmente desde 2005, distribuída em 3 níveis e composta por duas fases. Os níveis são organizados de acordo com o ano do aluno, ou seja, o nível 1, participam alunos do 6º e 7º anos, nível 2, alunos do 8º e 9º anos e no nível 3, são os alunos do Ensino Médio. Na primeira fase contém vinte questões objetivas e todos os alunos da escola inscrita pode fazer a prova. Já na segunda fase, a prova é composta por seis problemas discursivos, porém só quem pode participar são os 5% dos alunos que realizaram a primeira fase da escola escrita. Essa olimpíada tem como objetivos a busca de talentos e a melhoria da qualidade do ensino de matemática.

O Concurso Canguru de Matemática, possui uma única fase e é destinado aos alunos do 3º ano do Ensino Fundamental (EF) até os da 3ª série do Ensino Médio (EM). Está organizada em seis níveis, sendo eles para o EF: nível P (alunos do 3º e 4º anos), nível E (alunos do 5º e 6º anos) e nível C (alunos do 9º ano). Para o EM, temos: nível J (alunos da 1ª e 2ª séries) e nível S (alunos da 3ª série). Os números de questões das provas variam de acordo com o nível, isto é, os níveis P e E têm 24 questões e as dos demais níveis, 30 questões, sendo todas objetivas. Essa olimpíada tem como objetivo promover a divulgação da Matemática por todos os meios ao seu alcance e, em particular, com a realização do concurso que envolve e motiva milhares de alunos pelo mundo. Ela apresenta algumas características diferentes da OBMEP, pois quem

decide o número de participantes é a escola, sendo a escola responsável de imprimir, aplicar e corrigir as provas, seguindo o cronograma disponibilizado pela comissão organizadora.

Com isso, percebemos, que antes de tudo, é fundamental o engajamento do professor de Matemática e parceria da escola para que esse trabalho de preparação aconteça de forma positiva. Sendo assim, Soares, Leo e Soares (2014) encontraram na sua investigação, que alunos de escolas muito envolvidas com a OBMEP têm um aproveitamento melhor na Prova Brasil, no ENEM e no PISA do que os de escolas pouco envolvidas, tendo uma evolução dessa diferença com o passar dos anos. Devidos a resultados como esses que nos motivamos a trabalhar na preparação de nossos alunos para as olimpíadas.

Não podemos deixar de informar o papel fundamental da escola, em nome da gestão, para apoiar esse trabalho e disponibilizar recursos que contribuam com a preparação dos alunos interessados em participar dessas Olimpíadas, com isso promovendo a melhoria da qualidade do ensino e despertando o conhecimento autônomo.

Neste contexto, o projeto Grupo Olímpico de Matemática teve como objetivos preparar os alunos para o Concurso Canguru de Matemática e OBMEP, ensinar os assuntos de Matemática de forma mais aprofundada e incentivar a aprendizagem autônoma a partir da resolução de problemas.

Então, esse projeto buscou desconstruir a ideia que a aprendizagem matemática só acontece com a presença de um professor e sem interação do aluno. Logo, constatamos com esse projeto, que o trabalho do professor não consiste exatamente em ensinar os alunos, mais sim, em atuar como mediador, desenvolvendo um mecanismo que facilite a aprendizagem e desperte sua autonomia nos estudos.

Na seção seguinte, discorreremos sobre o surgimento e o processo seletivo dos participantes do grupo olímpico da escola, em seguida, descrevemos sobre a metodologia e os materiais utilizados.

O GRUPO OLÍMPICO DE MATEMÁTICA

O projeto ‘Grupo Olímpico de Matemática’ surgiu em 2015, com a iniciativa dos alunos e professores de Matemática e Física da Escola Estadual de Educação Profissional Professora Lysia Pimentel, situada na cidade de Sobral – CE. Essa escola integra a rede de escolas profissionais do Ceará, funcionando de forma integral e ofertando disciplinas de base comum e técnicas.

Todo início de ano letivo, era realizado uma prova de seleção interna para os alunos que almejassem participar do projeto. Eram ofertadas 60 vagas, sendo 20 vagas para cada ano do Ensino Médio. A seleção acontecia a partir de uma de uma prova objetiva, contendo dez questões. Para ser aprovado, o aluno precisava atingir uma nota maior ou igual a sete, preenchendo as vagas por ordem decrescente. No Segundo semestre, o número dos alunos no projeto diminuiu, pois a preparação é voltada apenas aos 5% dos alunos³ selecionados para a segunda fase da OBMEP.

Depois do resultado dos aprovados na seleção, os alunos são organizados em grupos (A, B, C). O grupo A é composto pelos alunos do 1º ano, o grupo B pelos alunos do 2º ano e o grupo C pelos alunos do 3º ano. Após essa divisão de grupos, iniciamos os estudos de preparação para as olimpíadas.

METODOLOGIA (OU MATERIAIS E MÉTODOS)

A metodologia é baseada na Resolução de Problemas, seguindo o roteiro de sessões de estudo, resolução e discussão dos problemas. Para Romanatto (2012) essa metodologia tenta apresentar uma Matemática de forma mais intuitiva e experimental, tornando os conceitos mais compreensíveis.

A resolução de problemas, como metodologia de ensino da Matemática, pode fazer com que os conceitos e princípios matemáticos fiquem mais compreensíveis para os estudantes uma vez que eles serão elaborados, adquiridos, investigados de maneira ativa e significativa. É a apropriação compreensiva do conteúdo, pois é uma Matemática mais qualitativa em destaque. (ROMANATTO, 2012, p. 303).

Com isso, destaco a importância do papel do professor ao elaborar ou propor uma atividade, pois ela deve ser desafiante e provocar o interesse investigativo para encontrar a solução. Além disso, o professor deve acompanhar e orientar seus alunos na busca das soluções, valorizando todas as respostas que chegaram à mesma solução e/ou validando as situações em que o raciocínio utilizado não encontrou a resposta correta, valorizando assim, o erro do aluno para construir um novo conhecimento.

As aulas aconteciam quatro vezes por semana (segunda, terça, quarta e sexta), sempre no horário do almoço e no laboratório de Matemática (Veja Figura 1). Elas eram organizadas da seguinte maneira: grupo A nas segundas-feiras, grupo B nas terças e grupo C nas quartas,

³ Essa porcentagem é calculada sob o total de inscritos da escola no ano vigente.

ficando a sexta livre para alunos de qualquer grupo estudar, revisar algum assunto ou resolver questões.

Figura 1 – Aula de preparação no laboratório de Matemática – Grupo A



Fonte: Registro nosso.

O material utilizado teve como base os bancos de questões e provas disponibilizadas no site oficial da OBMEP, assim como as apostilas do PIC e do Portal da Matemática. Contamos também com as provas e soluções do Canguru da Matemática. Um recurso importante do laboratório de Matemática foram os computadores com acesso à *internet*, para acessarmos os vídeos e os materiais digitais de treinamento, como visualizamos na Figura 2.

Figura 2 – Alunos do grupo C estudando os materiais digitais da OBMEP



Fonte: Registro nosso.

Uma das estratégias discutidas para a interpretação e compreensão dos problemas foi a utilização do *software* GeoGebra, pois esse recurso digital envolveu uma diversidade de elementos matemáticos utilizados como suporte para o entendimento do problema proposto (JACINTO; CARREIRA, 2017).

Em cada aula, o professor responsável pelo grupo introduzia ou revisava algum conteúdo matemático de forma aprofundada (que vai além dos que são apresentados nos livros didáticos) antes de apresentar uma lista de problemas ou uma prova dos anos anteriores das olimpíadas, para assim, ser resolvida e discutida pelos alunos. Em seguida, no momento da resolução dos problemas, o professor tinha o papel de mediador, auxiliando quando necessário, ou seja, quando surgia dificuldades de compreensão ou conceitos matemáticos.

No momento da validação dos resultados, cada aluno apresentava sua resposta e os caminhos que chegaram àquela solução, possibilitando assim, novas descobertas e estratégias para se resolver um único problema. Esse momento trabalhava também, o protagonismo entre eles, a partir do incentivo nas apresentações de suas soluções e interações em grupo.

DESENVOLVIMENTO

Os problemas de olimpíadas são diferentes das questões propostas nos livros didáticos. Os livros didáticos trazem propostas de atividades de forma a praticar o conteúdo ensinado, em muitas situações, questões bem específicas sobre o assunto. Já os problemas em olimpíadas são apresentados de forma instigante para os alunos, abordando múltiplos aspectos matemáticos, sociais e culturais, ou seja, busca relacionar assuntos da matemática com sua realidade, sem sair dos conteúdos da educação básica.

Para Polya (1985), existem problemas do tipo rotineiro, os quais, em geral, não explora a criatividade do aluno, podendo ser apenas um problema de aplicação de regras matemáticas, e existem problemas não-rotineiros, que incluem investigações e pesquisas para resolvê-los.

De acordo com Carneiro (2004), muitas pessoas pensam que estudar matemática para participar de Olimpíada de Matemática exige estudar conteúdos que vão além do que é proposto na educação básica. Segundo esse autor, essa informação está totalmente errada.

Erroneamente, muitas pessoas pensam que estudar para participar de uma Olimpíada de Matemática é avançar na matéria usual do colégio, que por exemplo um aluno da 5ª série deva estudar equação do 2º grau, ou um aluno do ensino médio deva saber tudo de cálculo. Não é nada disso. Os problemas não exigem uma dose maior de conhecimento, e sim o despertar de um raciocínio e de muita criatividade. O aluno é forçado a experimentar sua inteligência, diferentemente da maioria dos problemas mecânicos que fazem parte do currículo escolar. (CARNEIRO, 2004, p. 5).

Com isso, buscamos ensinar ou revisar os conteúdos matemáticos que caem nas olimpíadas de matemática de forma mais aprofundada, usando materiais complementares e voltados à preparação de olimpíadas de Matemática.

Nos trabalhos de Carneiro (2004; 2018) e Badoró (2015), são apresentadas orientações, para os professores e escolas, de como preparar seus alunos para as Olimpíadas de Matemática, sugerindo livros, sites e aulas a partir de resolução de problemas.

No caso de Carneiro (2004; 2018), apresenta dicas de como montar um projeto de Olimpíadas em sua escola e 50 problemas de treinamento para iniciantes. Informa os assuntos mais abordados nas Olimpíadas, que de acordo com ele são: Teoria dos Números, Álgebra, Geometria e combinatória. Apresenta também, sugestões de livros, selecionados por tema, podendo ser usados por professores na preparação de seus alunos ou até mesmo na sua capacitação profissional.

Já Badoró (2015), apresenta informações que ajudam ao professor e aos gestores escolares a organizarem um curso preparatório para alunos que desejam participar de competições olímpicas. No decorrer do seu trabalho, ele monta um roteiro de estudo para o professor se preparar para o curso com plano de aula, lista de exercícios e indicação bibliográfica, com intuito do professor se sentir mais preparado e qualificado para essas aulas.

Para fortalecer esse estudo, listamos algumas sugestões de materiais como livros, revistas e apostilas que estão disponíveis na *internet* para alunos e professores que buscam estudar e se preparar para as olimpíadas de Matemática, que são eles:

- Banco de questões da OBMEP
- Provas e soluções da OBMEP
- Apostilas do PIC
- Revista Eureka!
- Provas e soluções do Canguru da Matemática

Encontramos, também, o Portal da Matemática⁴, um ambiente cheio de conteúdos e materiais direcionados para a preparação da OBMEP, podendo ser acessado tanto por alunos como professores. O material desse portal é organizado em módulos e segue à grade curricular do 6º ano do Ensino Fundamental até o 3º ano do Ensino Médio. Esses materiais têm como intensão complementar o ensino e aprendizagem da Matemática, através de videoaulas, cadernos de exercícios, listas de exercícios resolvidos, material teórico e simulados. Existe também uma grande quantidade de testes com perguntas dissertativas e de múltipla escolha,

⁴ Disponível em: <https://portaldosaber.obmep.org.br/index.php/site/sobre>

“para que exercite seu conhecimento quantas vezes desejar. Além disto, é possível fazer uma avaliação geral do módulo e obter o certificado on-line” (PORTAL DA MATEMÁTICA, 2018, on-line). Por fim, nesse portal é possível o professor formar sua turma e acompanhar o andamento de seus alunos, mas para isso ele precisa gerar um Código de Orientador e formalizar o convite com seus alunos para ter acesso ao portal.

De acordo com OBMEP (2017, p. 5), “Fica evidente que a Olimpíada não apenas detecta talentos, mas também identifica e motiva grupos organizados de professores e alunos, que mostram ser possível, com estudo e dedicação, alcançar as mais elevadas posições nessa competição nacional”. Claro que não é um trabalho fácil, pois o professor tem a difícil missão de tentar nivelar o ensino a alunos com diferentes formações e níveis de conhecimento, por isso que muitas vezes as aulas voltadas para as olimpíadas acontecem em horários que vão além da carga-horária da disciplina de Matemática, ou seja, acontecem no contraturno, no horário do almoço e até aos sábados.

Quando nos referimos em trabalhar com Resolução de problemas não poderíamos deixar de citar as ideias de Alves (2012), Allevato e Onuchic (2009), Onuchic e Allevato (2011), Romanatto (2012), Costa e Allevato (2013) e Onuchic (2013), onde apontam que a Resolução de problemas em sala desenvolve a compreensão matemática dos alunos. Nessa perspectiva, Costa e Allevato (2013), acrescentam que:

[...] a resolução de problemas possibilita aos alunos mobilizar conhecimentos e desenvolver a capacidade de gerenciar as informações que estão ao seu alcance. Assim, eles têm oportunidade de ampliar conhecimentos acerca de conceitos e procedimentos matemáticos, bem como de ampliar a visão que têm dos problemas da Matemática, do mundo em geral e, assim, desenvolver sua autoconfiança. (COSTA; ALLEVATO, 2013, p. 2).

Alves (2012) destaca que a resolução de problemas em Matemática, estimula o raciocínio na busca da solução, ou seja, “identificamos que o solucionador pode mobilizar um raciocínio lógico-matemático formal ou, de outro modo, mobilizar uma categoria de raciocínio que não possui características marcantes e determinantes de um raciocínio formal” (ALVES, 2012, p.150).

Para Allevato e Onuchic (2009) um problema é ponto de partida e orientação a aprendizagem, pois a partir de sua solução surge-se um novo conhecimento. As autoras destacam que a parceria do trabalho do professor e aluno possibilita uma aprendizagem de forma colaborativa em sala de aula. Apresentam uma metodologia que tem como ponto de partida a resolução de problemas e organizam um roteiro com nove etapas de como deve ser proposto um problema em sala de aula.

Já Romanatto (2012) traz a ideia que um problema é uma situação que demanda a realização de sequências de ações para obter um resultado. Essas sequências de ações que ele se refere, tem contribuição do trabalho de Onuchic, onde sistematizam sete ideias sobre o trabalho docente a partir de resolução de problemas, sendo elas: 1) Formar grupos; 2) A função do professor; 3) Resultados dos grupos; 4) Plenária; 5) Análise dos resultados; 6) Consenso; e 7) Formalização. O autor afirma que “a solução não está disponível de início, mas é possível construí-la” (ROMANATTO, 2012, p. 301), ou seja, dando a oportunidade ao aluno construir seu novo conhecimento.

Na próxima seção, apresentamos os principais resultados desse projeto de extensão “Grupo Olímpico de Matemática” referentes a duas olimpíadas: OBMEP e Canguru da Matemática durante o período de 2015 a 2018.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através das atividades desenvolvidas no projeto desde 2015, percebemos que os alunos, que tem participado ou participaram, assiduamente das ações do projeto, melhoraram suas notas na disciplina de Matemática, conquistaram medalhas e atingiram bons resultados na prova do Exame Nacional do Ensino Médio (ENEM).

Além disso, as ações propiciaram discussões e ampliações na forma de interpretar os problemas olímpicos e na diversidade nos modos de resolução. Sendo constatado pelos *feedbacks* dados pelos professores e alunos nas aulas de preparação.

Para uma melhor verificação dos resultados do projeto, apresentamos nas tabelas 1 e 2 o quantitativo das premiações na OBMEP e Canguru da Matemática nos últimos quatro anos.

Tabela 1 – Resultados na OBMEP (2015 – 2018)

	OURO	PRATA	BRONZE	MENÇÃO HONROSA	TOTAL DE ALUNOS
2015	-	1	1	14	16
2016	-	2	4	19	25
2017	-	2	7	14	23
2018	-	2	1	12	15

Fonte: Elaboração dos autores.

Nessa tabela 1, apresentamos o total de alunos premiados em cada ano na OBMEP, o quantitativo de medalhas nas suas três categorias (ouro, prata e bronze) e o número dos alunos

que conquistaram menção honrosa. Como a OBMEP acontece em duas fases, tendo na primeira a participação de todos os alunos matriculados na escola e na segunda, segue apenas 5% dos alunos matriculados no ano vigente com as melhores pontuações na primeira fase. Nessa escola são encaminhados em torno de 31 alunos para a segunda fase da OBMEP, tendo em média 20 alunos premiados por ano. Até o momento, a escola não obteve nenhuma medalha de ouro, mas os esforços e dedicação dos alunos e professores são incentivados e reconhecidos por toda comunidade escolar.

Na tabela 2, trazemos o total de medalhistas no Concurso Canguru de Matemática. Reforçamos que os participantes dessa olimpíada são apenas os participantes do projeto Grupo Olímpico de Matemática, chegando em média 35 alunos a realizarem a prova.

Tabela 2 – Resultados no Concurso Canguru de Matemática (2015 – 2018)

	OURO	PRATA	BRONZE	TOTAL DE ALUNOS
2015	2	2	2	6
2016	1	-	2	3
2017	2	4	7	13
2018	-	2	5	7

Fonte: Elaboração dos autores.

Observamos na tabela 2, que não existe a premiação de menção honrosa como acontece na OBMEP, com isso o quantitativo do total de alunos premiados, por ano, é bem inferior nessa olimpíada. Porém, nessa olimpíada a escola já conquistou cinco medalhas de ouro, oito de pratas e dezesseis de bronze. O resultado das premiações nessa tabela, apresenta uma oscilação no decorrer dos anos, mas temos a consciência que é muito difícil manter uma padronização de crescimento, devido depender, exclusivamente, do nível da prova.

Por fim, percebemos que os resultados da OBMEP como o do Concurso Canguru de Matemática, apresentam um número significativo de participação, interação e conquistas no decorrer desses quartos anos, não podemos deixar de destacar todo o trabalho realizado pelos professores do projeto no incentivo pelo estudo mais aprofundado nos tópicos de Matemática.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As ações do projeto na preparação dos alunos para as Olimpíadas de Matemática, a partir da metodologia de Resolução de problemas, trabalhava com habilidade de interpretar e

desenvolver estratégias na resolução de problemas. Com isso, percebemos uma evolução dos conhecimentos matemáticos e uma melhoria nos resultados dessa disciplina e, até mesmo, nos resultados na prova do ENEM. Outro fator observado foi o incentivo ao trabalho colaborativo, pois entre os alunos existia trocas de experiências nos momentos das validações das resoluções, gerando, também, uma conscientização da importância de estudar os conteúdos matemáticos.

Esse projeto proporcionou, ao professor e ao aluno, momentos de construção de conceitos e aplicações matemáticas de forma mais aprofundada, que normalmente não é possível em uma sala de aula tradicional. Além disso, ofereceu um ambiente de liberdade para o aluno construir seu próprio conhecimento e ao professor, a capacidade de despertar o ensino e aprendizagem pela matemática.

Finalmente, acreditamos que esse projeto contribuiu de forma significativa na formação de todos os participantes (alunos e professores), possibilitando um novo olhar às questões de preparação, incentivo e participação nas olimpíadas de Matemática, focando na preocupação no ensino e aprendizagem da Matemática e fortalecendo a relação entre professor-aluno-saber.

REFERÊNCIAS

ALLEVATO, N. S. G.; ONUCHIC, L. R. Ensinando matemática na sala de aula através da resolução de problemas. **Boletim Gepem**, Rio de Janeiro, n. 55, p.133-154, 2009.

ALVES, F.R.V. Insight: descrição e possibilidades de seu uso no ensino do cálculo. **VIDYA**, Santa Maria, v. 32, n. 2, p. 149-161, jul./dez. 2012.

BADARÓ, R. L. **Do zero às medalhas: orientações aos professores de cursos preparatórios para olimpíadas de matemática**. 2015. Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT) - Universidade federal da Bahia (UFBA).

CANGURU DE MATEMÁTICA BRASIL. **História (2018)**. Disponível em:<<https://www.cangurudematematicabrasil.com.br/quem-somos/historia>>. Acesso em: 10 fev. 2019.

CARNEIRO, E. Olimpíada de Matemática – uma porta para o futuro. **Anais... II Bial da SBM**, Salvador, 2004. Disponível em:<http://carneiro.impa.br/data/_uploaded/file/Bial2004.pdf>. Acesso em: 02 nov. 2018.

CARNEIRO, E. **Professor: saiba como montar um projeto de olimpíada de matemática na escola**. OBM, 2018. Disponível em:< <https://www.obm.org.br/2018/02/08/professor-saiba-como-montar-um-projeto-de-olimpiadas-na-escola/>>. Acesso em: 02 nov. 2018.

COSTA, M.S.; ALLEVATO, N.S.G. Resolução de problemas como metodologia de ensino: um caminho para ensinar, aprender e avaliar os conteúdos matemáticos. In: VII CIBEM. **Anais...** Montevideo, Uruguai, 2013, p. 3274-3281.

IMPA. **OBMEP 2018 bate recorde de escolas participantes.** Disponível em: <<https://impa.br/page-noticias/obmep-2018-bate-recorde-de-escolas-participantes/>>. Acesso em: 09 jul. 2018.

JACINTO, H.; CARREIRA, S. Diferentes Modos de Utilização do GeoGebra na Resolução de Problemas de Matemática para Além da Sala de Aula: evidências de fluência tecno-matemática. **Bolema**, Rio Claro (SP), v. 31, n. 57, p. 266-288, abr. 2017.

ONUCHIC, L.R.; ALLEVATO, N. S. G. Pesquisa em Resolução de Problemas: caminhos, avanços e novas perspectivas. **Bolema**, Rio Claro, v. 25, n. 41, p. 73-98, dez. 2011.

ONUCHIC, L. R. A resolução de problemas na educação matemática: onde estamos? E para onde iremos? **Espaço Pedagógico**. Passo Fundo, RS, v. 20, n.º 1, pp. 88-104, jan./jun. 2013.

POLYA, G. O Ensino por meio problemas. **Revista do professor de Matemática**. n. 7, 1985.

PORTAL DA MATEMÁTICA. **O portal**, 2018. Disponível em: <<https://portaldosaber.obmep.org.br/index.php/site/sobre>>. Acesso em: 25 nov. 2018.

ROMANATTO, M.C. Resolução de problemas nas aulas de Matemática. **Revista Eletrônica de Educação**, São Carlos, v. 6, n. 1, p. 299-311, mai. 2012.

SANTOS, A. P. R. A.; ALVES, F. R. V. A Engenharia Didática para o ensino de Olimpíadas de Matemática: Situações Olímpicas com o amparo do software Geogebra. **Revista Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias**, v.13, n.1, p. 141-154, 2018. Disponível em: <<https://revistas.udistrital.edu.co/ojs/index.php/GDLA/article/view/12326/pdf>>. Acesso em: 02 abr. 2018.

SOARES, J.F.; LEO, E.; SOARES, C.M.M. **Impacto da Olimpíada Brasileira de escolas públicas (OBMEP) no desempenho em matemática na Prova Brasil, ENEM e PISA.** Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/420951.o>>. Acesso em: 10 out. 2018.