

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
INSTITUTO DE MATEMÁTICA
DEPARTAMENTO DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA

Isabel Lovison Todeschini

**Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): uma
visão sobre a avaliação na perspectiva da resolução de problemas.**

PORTO ALEGRE

2012

Isabel Lovison Todeschini

**Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): uma
visão sobre a avaliação na perspectiva da resolução de problemas.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Departamento de Matemática Pura e
Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana

PORTO ALEGRE

2012

Isabel Lovison Todeschini

**Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): uma
visão sobre a avaliação na perspectiva da resolução de problemas.**

Trabalho de Conclusão de Curso de Graduação
apresentado ao Departamento de Matemática Pura e
Aplicada do Instituto de Matemática da Universidade
Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial
para obtenção do grau de Licenciado em Matemática.

Orientadora: Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana

Aprovado em: _____

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Alvino Alves Sant'Ana
Instituto de Matemática - UFRGS

Prof. Dr. Marcus Vinicius de Azevedo Basso
Instituto de Matemática – UFRGS

Prof.^a Dr.^a Marilaine de Fraga Sant'Ana
Orientadora – Instituto de Matemática – UFRGS

Dedico este trabalho a todos aqueles que de alguma forma colaboraram para que eu me formasse no curso de Licenciatura em Matemática na Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

RESUMO

Neste trabalho, me proponho a pesquisar sobre como a participação na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) influencia na avaliação em sala de aula. O foco do estudo é a questão da avaliação e resolução de problemas, visto serem dois assuntos de fundamental importância para quem está se formando como professor de Matemática. Foram analisadas questões da segunda fase da OBMEP, bem como uma pauta de correção, além da realização de entrevistas com professores, com o objetivo de coletar e analisar dados sobre a opinião destes professores a respeito da OBMEP, da avaliação e da resolução de problemas.

Palavras-Chave: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) – Avaliação – Resolução de Problemas.

ABSTRACT

This work aims at researching the influence on classroom evaluation after teachers participation at Brazilian Public Schools Mathematical Olympiad (OBMEP). Two points are focused in this research: evaluation and problems resolution because these are subjects of essential importance for those who are graduating as a mathematic teacher. OBMEP second phase questions as well as a correction topic were analyzed, including some interviews with these teachers in order to collect and analyze data about their opinion about OBMEP itself as well as evaluation and problems resolution.

Key-words: Brazilian Public Schools Mathematical Olympiad (OBMEP) – Evaluation – Problems Resolution.

RELAÇÃO DE TABELAS

TABELA 1 – RELAÇÃO ENTRE INSCRITOS E PREMIADOS NA OBMEP.....	14
TABELA 2 – OBMEP 2006 – QUESTÃO 3 – NÍVEL 2 (RESOLUÇÃO ITEM (C)).....	36

RELAÇÃO DE FIGURAS

FIGURA 1 – OBMEP 2007 – QUESTÃO 1 – NÍVEL 3.....	30
FIGURA 2 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (ENUNCIADO E ITEM (A)).....	32
FIGURA 3 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (RESOLUÇÃO ITEM (A)).....	32
FIGURA 4 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (ENUNCIADO ITEM (B)).....	33
FIGURA 5 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (RESOLUÇÃO ITEM (B)).....	33
FIGURA 6 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (ENUNCIADO ITEM (C)).....	33
FIGURA 7 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (ENUNCIADO ITEM (D)).....	33
FIGURA 8 – OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1 (RESOLUÇÃO ITEM (D)).....	34
FIGURA 9 – OBMEP 2006 – QUESTÃO 3 – NÍVEL 2 (QUESTÃO 6 – NÍVEL 1 E QUESTÃO 3 – NÍVEL 3).....	35

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	9
2. OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA.....	11
2.1. O QUE É UMA OLIMPÍADA DE MATEMÁTICA?	11
2.2. LINHA DO TEMPO DAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA.....	12
2.3. OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS – OBMEP	13
3. FALANDO SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS.....	16
3.1. CLASSIFICAÇÃO DOS PROBLEMAS	18
3.2. AS QUATRO FASES PARA RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS, SEGUNDO POLYA	19
3.2.1. <i>Compreensão do problema</i>	20
3.2.2. <i>Estabelecimento de um plano</i>	20
3.2.3. <i>Execução do plano</i>	21
3.2.4. <i>Retrospecto</i>	21
4. FALANDO SOBRE A AVALIAÇÃO	23
4.1. A AVALIAÇÃO E O PROFESSOR.....	24
4.2. AVALIAÇÃO EM SALA DE AULA X AVALIAÇÃO NACIONAL.....	26
4.3. INSTRUMENTOS UTILIZADOS PELO GOVERNO FEDERAL PARA AVALIAÇÃO	27
4.4. IMPACTO DA OBMEP NA AVALIAÇÃO	28
5. ANALISANDO QUESTÕES DA OBMEP	30
5.1. OBMEP 2007 – QUESTÃO 1 – NÍVEL 3 (ANÁLISE DE PAUTA DE CORREÇÃO).....	30
5.2. OBMEP 2011 – QUESTÃO 5 – NÍVEL 1	32
5.3. OBMEP 2006 – QUESTÃO 3 – NÍVEL 2 (QUESTÃO 6 – NÍVEL 1 E QUESTÃO 3 – NÍVEL 3)	34
5.4. PENSANDO SOBRE AS QUESTÕES ANALISADAS	36
6. OUVINDO O PROFESSOR.....	38
6.1. ANALISANDO AS ENTREVISTAS	39
6.2. PENSANDO SOBRE AS ENTREVISTAS.....	46
7. CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
8. REFERÊNCIAS.....	49
9. APÊNDICES	51
9.1. QUESTIONÁRIO	51
9.2. TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO.....	52
10. ANEXOS.....	53
10.1. COMO RESOLVER UM PROBLEMA – LISTA DE PERGUNTAS POSSÍVEIS SEGUNDO POLYA (2006)	53

1. INTRODUÇÃO

Visto ter participado da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) em diferentes ocasiões (coordenação e aplicação de provas, curso de extensão, pesquisa com as escolas), decidi trabalhar este assunto no meu Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), focando principalmente na questão da avaliação e na resolução de problemas, por serem temas de grande relevância em um curso de licenciatura em Matemática. Além disso, as provas da OBMEP são formuladas através de problemas, o que torna mais um motivo para fazer este estudo.

Fiz esta escolha baseada no meu interesse no assunto e na relevância que acredito que o mesmo tem na questão do ensino. Este é um projeto de muita valia para o ensino de Matemática, por incentivar os alunos e professores a utilizar mais a resolução de problemas, que é uma forma contextualizada de abordar os conteúdos, para que o aluno perceba a utilidade prática dos conteúdos abordados. Além disso, conforme estudos de Soares e Candian (2011), ao se preparar para ter um bom desempenho na OBMEP, os alunos melhoram o seu desempenho em sala de aula também.

Os principais objetivos deste trabalho são identificar como a OBMEP é vista pelos professores e como ela influencia os alunos em sala de aula, além de fazer uma comparação do tipo de questão e formas de avaliação utilizadas na Olimpíada e pelo professor.

Levando em consideração as palavras-chaves do meu trabalho, criei um capítulo para abordar cada uma delas. Começo com um capítulo sobre Olimpíadas de Matemática, fazendo uma breve apresentação do que é uma Olimpíada, fazendo uma linha do tempo, focando principalmente na OBMEP, visto ser o objeto de estudo neste trabalho.

Em seguida, faço um capítulo sobre resolução de problemas, utilizando como referencial teórico a classificação e teoria das quatro fases para resolver problemas de Polya, explicando brevemente cada uma das fases.

Prossigo com um capítulo sobre avaliação, assunto de grande importância para quem pretende seguir a carreira do Magistério. Neste capítulo, tento fazer um comparativo entre os instrumentos utilizados para avaliação em sala de aula e instrumentos utilizados pelo Governo Federal. Abordo também a influência da OBMEP na avaliação em sala de aula, conforme leituras realizadas.

Também fiz um capítulo com a análise de algumas questões da segunda fase da OBMEP, com a análise de uma pauta de correção, verificando como é dividida a pontuação de uma questão.

Por fim, através de entrevistas realizadas com professores faço uma abordagem geral das opiniões deles, mostrando em quais pontos há consenso e em quais há divergência de opiniões.

Desta forma, acredito na importância deste trabalho por tratar de assuntos de grande relevância no processo de ensino-aprendizagem de Matemática.

2. OLIMPIADAS DE MATEMÁTICA

2.1. O que é uma Olimpíada de Matemática?

Quando falamos em Olimpíadas, a primeira coisa que vem em mente são os jogos olímpicos, que ocorrem a cada quatro anos e reúnem os melhores atletas de cada modalidade esportiva para disputarem entre si, ocasião em que os melhores são premiados.

Pesquisando o termo olimpíada no dicionário, encontramos vários significados:

“olimpíada (latim *olympias*, *-adis*) s. f.

1. Período de quatro anos que decorre entre duas celebrações consecutivas dos Jogos Olímpicos, na Grécia antiga. = OLIMPÍADE
2. Jogos que se celebravam de quatro em quatro anos, perto de Olímpia (Peloponeso), em honra de Júpiter. = JOGOS OLÍMPICOS, OLIMPÍADE

olimpíadas s. f. pl.

3. [Desporto] Jogos realizados de quatro em quatro anos, em países diferentes, desde 1896. = JOGOS OLÍMPICOS, OLIMPÍADES
4. Competição mais importante em determinada área (ex.: *olimpíadas de matemática*). = JOGOS OLÍMPICOS, OLIMPÍADES” (PRIBERAM, 2012, acesso online).

Conforme a definição 4 acima, olimpíadas podem ser importantes competições em uma determinada área do conhecimento. Na área da matemática, por exemplo, Maciel (2009) explica que, há muito tempo, desde meados do século XVI, já existiam desafios entre matemáticos famosos, em que disputavam suas reputações, quantias em dinheiro, além da notoriedade que conseguiam, que poderia lhes render cátedras em importantes universidades. Esse tipo de desafio fazia com que os matemáticos se empenhassem em encontrar resoluções para problemas de grande complexidade, que poderiam ser usados como trunfos em futuras competições.

Mas foi a partir de 1894 que os húngaros passaram a organizar as “*Eotvos*”, competições matemáticas que pela sua estrutura podem ser consideradas as precursoras das Olimpíadas de Matemáticas da forma que conhecemos hoje. Atualmente, várias são as olimpíadas existentes, sejam elas nacionais ou internacionais. Alguns exemplos são a Olimpíada Internacional de Matemática (IMO), Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM) e Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). Não pretendo me estender na descrição de cada uma destas olimpíadas, e por isso indico o trabalho de Bagatini (2010, p. 17 a 23), no qual é possível encontrar uma breve descrição de cada uma delas.

De um modo geral, uma Olimpíada de Matemática é composta por provas envolvendo problemas matemáticos instigantes que exigem dos competidores, além de um

conhecimento básico dos conteúdos matemáticos, uma capacidade imaginativa e interpretativa, necessitando normalmente de criatividade e improvisação para serem resolvidos.

Da mesma forma que competidores de jogos olímpicos precisam se preparar, os competidores de Olimpíadas de Matemática também precisam de uma preparação, que consiste na resolução de problemas interessantes, em grupo ou individualmente, para no momento da competição já ter uma boa noção de estratégias que podem ser utilizadas e ter um maior desenvolvimento da capacidade de raciocínio lógico-matemático e de organização do pensamento, facilitando a resolução dos problemas.

Como objetivos das olimpíadas de matemática, de um modo geral, podemos citar a necessidade de descobrir novos talentos na matemática, estimulando-os desde cedo; a contribuição deste tipo de disputa na melhoria do ensino da Matemática, em todos os níveis de estudo; o aumento da integração entre universidades e escolas e a integração entre alunos e professores de diferentes instituições, tanto em escala nacional como internacional. (BAGATINI, 2010).

2.2. Linha do tempo das Olimpíadas de Matemática

Como foi relatado anteriormente, as Olimpíadas de Matemática já existem desde 1894, e várias são as competições existentes neste estilo. Abaixo apresento uma linha do tempo das principais Olimpíadas de Matemática existentes:

1894 – Acontece a 1ª Olimpíada de Matemática da história, na Hungria;

1959 – Criada a Olimpíada Internacional de Matemática (IMO);

1977 – Ocorre a primeira olimpíada do gênero no Brasil, a 1ª Olimpíada Paulista de Matemática, promovida pela Academia Paulista de Ciências;

1979 – Surge a Olimpíada Brasileira de Matemática (OBM), organizada pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM);

1985 – Criada a Olimpíada Ibero-Americana de Matemática. Participam desta olimpíada 22 países da América Latina, Espanha e Portugal;

2001 – Brasil se destaca na IMO, ficando entre os 20 melhores colocados;

2005 – É realizada a primeira Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP).

2.3. Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP

Atualmente, a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um importante projeto implementado pelo Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e pela Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), incentivado pelo Governo Federal, no intuito de favorecer o interesse pela matemática nos estudantes de escolas públicas. Seus objetivos são:

“

- Estimular e promover o estudo da Matemática entre alunos das escolas públicas;
- Contribuir para a melhoria da qualidade da Educação Básica;
- Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso nas áreas científicas e tecnológicas;
- Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional;
- Contribuir para a integração das escolas públicas com as universidades públicas, os institutos de pesquisa e sociedades científicas;
- Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

” (OBMEP, 2012, acesso online)

Uma das principais intenções da OBMEP é gerar motivação nos alunos, para que eles estudem mais e tenham um maior interesse na área da Matemática. Através dos resultados das provas é possível identificar novos talentos na Matemática, estimulando-os desde cedo na área das ciências exatas e incentivando seu ingresso no ensino superior, nas áreas científicas e tecnológicas.

A OBMEP é dividida em três níveis e realizada em duas fases. Os níveis 1 e 2 são aplicados para os alunos do Ensino Fundamental, para o 6º e 7º anos (Nível 1) e 8º e 9º anos (Nível 2). Já o nível 3 é aplicado para os alunos do Ensino Médio. Na primeira fase, participam todos os alunos inscritos pela escola, e as provas são compostas de questões de múltipla escolha, passando para a segunda fase 5% dos alunos escritos em cada escola. As provas da segunda fase são compostas por questões que envolvem a resolução de problemas. Neste trabalho, quando me referir às questões da OBMEP, estarei me referindo às questões da segunda fase.

Levando em consideração que a premiação da OBMEP (medalhas, menções honrosas, bolsas de iniciação científica) é oferecida aos alunos que obtêm os melhores resultados nas provas da segunda fase, se destacando dentre todos aqueles que a realizaram, ela poderia gerar motivação nos alunos. Esta seria uma forma do aluno se sentir valorizado, contribuindo para que ele apresente cada vez um interesse maior pelo assunto.

Os alunos medalhistas que no ano seguinte à participação estiverem matriculados em escolas públicas também ganham uma Bolsa no Programa de Iniciação Científica Jr. (PIC), tendo a oportunidade de estudar alguns conteúdos selecionados de forma mais aprofundada e com maior rigor matemático. Através da participação do aluno no PIC, ele pode desenvolver interesse pelas áreas científicas e tecnológicas, já pensando na sua escolha para o ensino superior. Santos e Abreu (2011) realizaram um estudo através de entrevistas telefônicas feita com 20 medalhistas das primeiras três edições das Olimpíadas, além de coleta de dados diretamente em algumas escolas selecionadas. Através dos dados coletados, foi possível verificar que a premiação da OBMEP influenciou na escolha profissional de boa parte dos entrevistados, que optaram por cursos relacionados à Matemática, Ciências Exatas ou Engenharias.

Já para os alunos medalhistas que no ano seguinte à participação estiverem matriculados no Ensino Superior, existe a possibilidade de se candidatarem ao Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME), que é oferecido por diversas instituições de ensino superior.

Porém, da mesma forma que a premiação serve para incentivar os alunos, existe a possibilidade dos alunos não premiados se desmotivarem, acharem que não são capazes de ter um bom desempenho em Matemática e não terem interesse em aprofundar seus estudos ou participar novamente na OBMEP em outras ocasiões. Assim, é preciso que os gestores e professores tenham o cuidado de salientar aos alunos que, além de apenas 5% dos inscritos na primeira fase passarem para a segunda fase, destes apenas uma pequena porcentagem é premiada, visto que o número de participantes aumenta a cada edição, sem haver o aumento proporcional da premiação, como é possível verificar na tabela 1. Desta forma, o fato de não ser premiado não significa que o aluno tenha tido um desempenho insatisfatório.

OBMEP em números				
Edição	Alunos inscritos 1ª fase	Alunos inscritos 2ª fase	Premiados	Porcentagem premiados 2ª fase
1ª - 2005	10.520.831	457.725	31.109	6,80%
2ª - 2006	14.181.705	630.864	34.743	5,51%
3ª - 2007	17.341.732	780.333	33.003	4,23%
4ª - 2008	18.326.029	789.998	33.017	4,18%
5ª - 2009	19.198.710	841.139	33.011	3,92%
6ª - 2010	19.665.928	863.000	33.256	3,85%
7ª - 2011	18.720.068	818.566	33.202	4,06%
8ª - 2012	19.140.824	*	*	*
* - dados ainda não divulgados				

Tabela 1 – Relação entre inscritos e premiados na OBMEP

Podemos analisar a participação do aluno observando seus resultados a partir das ideias de Antunes (2004), que nos diz que é preciso pensar nos resultados da avaliação como “ótimo” e “máximo”. O resultado “ótimo” é o melhor que o aluno consegue atingir, sendo necessário utilizar formas de avaliação individualizada para poder percebê-lo. Já o resultado “máximo” é o maior de todos, e só pode ser conquistado por alguns, não necessariamente os melhores, pois envolve o conhecimento e competências que o aluno já possui antes de ingressar na escola. Demo (2004, p. 64) também colabora com esta ideia, dizendo que “um dos grandes problemas da avaliação é impor para todos os alunos padrões de desempenho, à revelia das diferenças. Espera-se de todos que tenham, no caso ideal, o mesmo desempenho máximo (nota 10!), quando isso não é real e muito menos pedagógico”. Mas é importante ressaltar que este tipo de análise somente pode ser feita com aqueles alunos que realmente tem a intenção de participar. Vários alunos não têm interesse na participação e, por este motivo, não se empenham para tentar resolver as questões.

Conforme o desempenho dos alunos inscritos, os professores e escolas também poderão ser premiados, o que pode servir de incentivo para que a equipe gestora e professores divulguem a OBMEP e incentivem seus alunos a participarem com empenho, a fim de obterem resultados cada vez melhores. Cada escola tem autonomia na forma de organizar e incentivar seus alunos, e isto pode influenciar no seu desempenho. Os gestores e professores podem proporcionar atividades extracurriculares para preparação dos alunos interessados, oferecer premiação extra, utilizar os materiais disponibilizados pela OBMEP para as escolas ou disponíveis no site tanto em sala de aula como em atividades extracurriculares, oportunizar o encontro dos alunos que irão participar com alunos já premiados em edições anteriores para troca de experiências. Estes são alguns dos meios de incentivar os alunos e prepará-los para um bom desempenho na OBMEP.

Ao analisar os dados sobre o desempenho dos alunos na OBMEP, é importante observar de que tipo de escola eles são provenientes. Várias escolas, entre elas muitas federais, possuem processo seletivo para admissão de seus alunos. Desta forma, tais escolas possuem, de um modo geral, um alunado diferenciado, que já teve que passar por uma rigorosa seleção, e desta forma tendem a se destacar nas diversas áreas do conhecimento. Talvez pensando nisso o regulamento deste ano estabeleceu uma diferenciação entre escolas seletivas e escolas não-seletivas, restringindo o número de premiados de escolas seletivas, possibilitando que alunos de escolas não seletivas, que muitas vezes não tem tantas oportunidades, tenham uma maior chance de premiação.

Outro ponto a observar é o tipo de questões utilizadas nas provas da OBMEP. Na segunda fase, as questões têm um enfoque na resolução de problemas, de forma a fazer com que os alunos trabalhem a interpretação dos enunciados. Nesta fase, as questões são dissertativas, não bastando ao aluno apresentar a resposta final, é necessário mostrar o desenvolvimento, explicar como se chegou à resposta. Esta é uma proposta válida, visto que desta forma os alunos devem desenvolver sua escrita e raciocínio, devem ter clareza nas idéias para poder expressá-las, porém eles nem sempre estão acostumados a este tipo de abordagem, tendo dificuldades para a resolução das questões, principalmente para mostrar o desenvolvimento e justificar a resposta encontrada. É importante que os professores trabalhem este tipo de abordagem em sala de aula, para que não haja um conflito entre os conteúdos e formas de apresentação das questões em sala de aula e na aplicação da prova da OBMEP.

3. FALANDO SOBRE A RESOLUÇÃO DE PROBLEMAS

Pensando na questão do ensino-aprendizagem de Matemática, não é possível saber qual o melhor método de ensino. Cada professor, dentro de suas particularidades e das particularidades de seus alunos, depois de passar por várias experiências de sala de aula, com o passar do tempo descobre com qual método ele melhor se identifica. Não se pode afirmar que um professor, por trabalhar de um modo diferente que outro, é melhor ou pior. Já dizia Polya (1985, p. 11) que “não existe método de ensino que seja indiscutivelmente o melhor, como não existe a melhor interpretação de uma sonata de Beethoven. Há tantos bons ensinamentos quanto bons professores: o ensino é mais uma arte do que uma ciência.”

Sendo uma arte, o ensino de Matemática não deve ficar apenas no plano teórico. É preciso trabalhar com exemplos concretos, é preciso participar, para descobrir o que funciona e o que não funciona, as formas com que o aluno aprende melhor dentro da sua realidade. O aluno também precisa participar, pois não se aprende Matemática sendo simplesmente um observador. É necessário pensar cada questão, testar diferentes formas de resolvê-la, experimentar e vivenciar o conteúdo que está sendo trabalhado.

Polya (1985) defende que o principal objetivo da Matemática deve ser ensinar o aluno a pensar. Isto porque, ao se trabalhar para atingi-lo, outros objetivos importantes também são desenvolvidos como, por exemplo, “experiência do pensamento independente, flexibilidade do espírito, melhores hábitos de trabalho, atitudes mentais desejáveis, ampliação dos pontos de vista, maturidade intelectual, introdução ao método científico” (POLYA, 1985, p. 12). Assim, se o professor não acha que este deve ser o principal objetivo do ensino de

Matemática, poderá pelo menos pensá-lo como um dos principais, para que desta forma desenvolva as habilidades dos alunos de uma forma mais ampla.

Uma importante forma de ensinar Matemática é utilizando a resolução de problemas, visando perceber como o aluno pode vir a utilizá-la no dia-a-dia. Este é um aspecto fundamental no ensino de Matemática, visto que envolve a aplicação prática dos conteúdos ensinados, além de fazer com que o aluno pense matematicamente. Polya (1985) defende que este deve ser o centro do ensino de Matemática, porém não deve ser o único método utilizado. É importante diversificar os tipos de atividade, utilizar também

“demonstrações matemáticas, a ideia de um sistema axiomático, talvez mesmo uma olhada na filosofia subjacente às demonstrações e às estruturas matemáticas. No entanto, estes assuntos estão mais distantes do pensamento habitual e não podem ser apreciados ou mesmo compreendidos sem um prévio cabedal de experiências matemáticas, que o aluno adquire, principalmente, resolvendo problemas.” (POLYA, 1985, pg 13-14).

Pensando nesta perspectiva, utilizar uma metodologia de ensino focada na resolução de problemas poderá desenvolver no aluno outras capacidades fundamentais e, também, é uma forma de ensinar conteúdos interessantes a todos, mesmo aqueles que não pretendem ser matemáticos, pois a maioria dos alunos irá escolher outros caminhos. A utilização da resolução de problemas ajuda o aluno aprender a dirigir sua atenção aos pontos essenciais da questão que está sendo trabalhada, ensina o aluno a ter um pensamento metódico, e isso, com certeza, é um grande aprendizado que pode ser levado para a vida.

O professor deve pensar bem sobre a escolha dos problemas que utilizará em sala de aula. Quando possível, é importante a busca por assuntos ligados à realidade do aluno, pois poderá despertar um maior interesse, visando que ele tenha vontade de descobrir a resposta, e que não esteja resolvendo apenas por obrigação. Este não é o caso das questões da OBMEP, visto que a prova é aplicada em todo o território nacional, não sendo possível contextualizar os problemas para todos os alunos que a resolverão. Mesmo assim, são questões interessantes, que podem despertar o interesse do aluno pela forma que as mesmas são elaboradas.

Também é importante que o professor ajude o aluno quando ele apresentar dificuldades, porém tendo o cuidado de não dar a resposta pronta (ou parte dela). O professor deve ser apenas um mediador, deve conduzir o aluno de forma a fazer com que ele próprio descubra maneiras de chegar à resposta final. Um jeito de isso ser possível é começar por problemas mais simples, em que os alunos possam resolver sem muitas dificuldades, aumentando a complexidade gradativamente. Assim os alunos podem criar suas próprias estratégias de resolução e, na medida em que os problemas vão se tornando mais complexos,

as estratégias dos alunos vão se tornando mais elaboradas, para englobar as novas dificuldades do problema.

3.1. Classificação dos problemas

Pensando em Matemática, muitos são os tipos de problemas existentes. O professor tem muitas possibilidades, uma infinidade de opções, e escolher aquelas que serão mais apropriadas para os seus alunos não é tarefa fácil. Entre tantas diferenças, Polya (1985) destaca que o principal para o professor é saber diferenciar problemas rotineiros dos não rotineiros.

“O problema que não se resolve por rotina exige um certo grau de criação e originalidade por parte do aluno, enquanto o problema de rotina não exige nada disso. O problema a ser resolvido sem rotina tem alguma possibilidade de contribuir para o desenvolvimento intelectual do aluno, enquanto o problema de rotina não tem nenhuma.” (POLYA, 1985, p. 14)

Não é fácil diferenciar estes dois tipos de problemas, a linha que os separa é muito tênue. Porém é fácil perceber quando se trata de seus extremos. Entre os problemas rotineiros, pode-se destacar dois deles: aqueles que exigem a aplicação direta de alguma regra e aqueles que são somente uma questão de vocabulário.

Os problemas que podem ser resolvidos pela aplicação direta de regras não exigem nenhum tipo de invenção, não constituem um desafio à inteligência do aluno. Este tipo de problema muitas vezes é aplicado logo após ter sido ensinado algum conteúdo, e deles se podem tirar somente certa prática na aplicação destas regras, a utilização de uma pequena porção da Matemática, de forma mecânica.

Alguns problemas exigem do aluno apenas a correta utilização de termos ou símbolos matemáticos, e normalmente são aplicados logo após estes conteúdos terem sido apresentados. Estes problemas também não exigem por parte do aluno capacidade inventiva ou desenvolvimento da inteligência. Trata-se simplesmente de questões relacionadas ao vocabulário.

Porém, é importante ressaltar que mesmo estes tipos de problemas podem ser úteis, desde que não sejam utilizados em exagero, pois isto pode resultar no desencanto dos alunos pela Matemática.

Já os problemas não rotineiros exigem do aluno um esforço para serem resolvidos, mas ele estará motivado, demonstrará interesse em resolvê-los. Para isso acontecer é necessário que o problema faça sentido, deve ter um propósito do ponto de vista do aluno,

pois se ele não consegue perceber relação entre o problema e assuntos familiares, não terá interesse e, mesmo que o professor explique que poderá ser útil posteriormente, isto será apenas uma compensação.

3.2. As quatro fases para resolução de problemas, segundo Polya

Como já falado anteriormente, o ensino através da resolução de problemas é uma importante ferramenta para que o aluno aprenda a ter um pensamento metódico, aperfeiçoando seu raciocínio lógico matemático.

É preciso pensar na escolha dos problemas utilizados, para que eles tenham relação com o cotidiano do aluno, que sejam desafiadores, despertando, desta forma, a vontade e o interesse do aluno em resolvê-los. Devem também ser coerentes com a capacidade dos alunos para não desanimá-los.

É preciso que o professor sirva como mediador, que dê dicas para o aluno chegar à resposta, porém de forma sutil, para que o aluno tenha espaço para desenvolver sua capacidade inventiva. Polya (2006) sugere que o professor deve iniciar com questionamentos mais genéricos, que são utilizados com quase todos os tipos de problemas, e aos poucos passar para questões mais específicas do problema que está sendo resolvido no momento. Desta forma, o aluno vai se familiarizando com as questões, e com o tempo ele mesmo as fará automaticamente, sem a necessidade da sugestão do professor. Assim, o aluno assimila o método proposto e desenvolve um hábito mental.

O método de resolução de problemas é dividido em quatro fases.

“Primeiro, temos de *compreender* o problema, temos de perceber claramente o que é necessário. Segundo, temos de ver como os diversos itens estão inter-relacionados, como a incógnita está ligada aos dados, para termos ideia da resolução, para estabelecer um *plano*. Terceiro, *executamos* o nosso plano. Quarto, fazemos um *retrospecto* da resolução completa, revendo-a e discutindo-a.” (POLYA, 2006, p. 4)

Polya (2006, p. XIX-XX) sugere algumas questões genéricas que poderiam ser utilizadas em cada uma das fases, para que o professor possa orientar os alunos. Tal lista pode ser consultada no anexo 10.1.

3.2.1. Compreensão do problema

Para resolver um problema, o primeiro passo é compreender o mesmo. Polya (2006, p. 5) já dizia que “é uma tolice responder a uma pergunta que não se tenha compreendido. É triste trabalhar para um fim que não se deseja”. Se o aluno não compreender o que está sendo solicitado, qual o objetivo do problema, dificilmente se interessará por ele ou terá vontade de resolvê-lo, não fará sentido se empenhar para chegar à resposta.

É imprescindível que o enunciado esteja claro, que o aluno tenha completa compreensão do que está sendo solicitado, e a partir daí começar a pensar quais são os dados que foram fornecidos, qual a incógnita, qual a condicionante. O aluno deve usar notações adequadas para facilitar o processo. Em alguns casos, utilizar recursos gráficos pode ser bastante útil.

Após o processo de compreensão do problema e definição de suas partes principais, já é possível passar para o passo seguinte.

3.2.2. Estabelecimento de um plano

O aluno já compreendeu o problema e definiu suas principais partes. Agora é preciso ter um plano de como usar isso para chegar à resposta. É preciso ter ideias dos métodos e procedimentos que podem ser utilizados para cumprir este objetivo.

“As boas ideias são baseadas na experiência passada e em conhecimentos previamente adquiridos. Para uma boa ideia, não basta a simples recordação, mas não podemos ter nenhuma ideia boa sem relembrar alguns fatos pertinentes”. (POLYA, 2006, p. 7)

É importante ressaltar a fala de Polya (2006) sobre a capacidade do aluno lembrar, pois com o passar do tempo, se o aluno costuma trabalhar com resolução de problemas, ele poderá recordar de outros problemas semelhantes que poderão ajudá-lo a concluir a resolução deste. É necessário também que o professor esteja sempre presente, orientando o aluno através de diversos questionamentos, indicando discretamente os caminhos que poderão ser percorridos, os métodos para chegar à resposta, porém sem indicar diretamente, pois o próprio aluno deve ser capaz de definir um plano a ser seguido.

Pensando em problemas semelhantes, o aluno poderá chegar a uma relação entre o que já conhece e o que ele quer resolver, modificando algumas das etapas de forma a moldar

os conhecimentos já adquiridos para que se tornem úteis para a questão que ele está tentando resolver.

3.2.3. Execução do plano

Após o plano de resolução estar definido, o passo seguinte é a execução. Estabelecer um plano de trabalho não é fácil, é preciso conhecimentos prévios, concentração, bom raciocínio, já executar este plano é mais simples, exige principalmente paciência. Esta pode ser considerada a parte mais fácil, pois consiste principalmente da aplicação dos passos elaborados anteriormente.

O plano estabelecido anteriormente é um roteiro geral. Todos os detalhes necessários para a resolução do problema devem estar inseridos neste roteiro e, para isso, temos que examinar cada item, pacientemente, até que todo o plano esteja claro, que não haja espaço para erros.

Para este passo, é de fundamental importância que o plano tenha realmente sido concebido pelo aluno, pois caso contrário ele poderá facilmente esquecer algum dos passos estabelecidos.

“Se o aluno houver realmente concebido um plano, o professor terá então um período de relativa tranquilidade. O maior risco é o de que o estudante esqueça seu plano, o que pode facilmente ocorrer se ele recebeu o plano de fora e o aceitou por influência do professor. Mas se ele próprio houver preparado o plano, mesmo com alguma ajuda, e concebido com satisfação a ideia final, não perderá facilmente essa ideia. De qualquer maneira, o professor deve insistir para que o aluno *verifique cada passo*.” (POLYA, 2006, p. 11)

3.2.4. Retrospecto

Neste momento, o aluno já resolveu o problema, já chegou à resposta final. Se aqui ele simplesmente considerar que acabou seu trabalho, estará perdendo uma grande oportunidade de desenvolvimento da sua capacidade mental. O aluno deve agora reconsiderar e reexaminar cada um dos passos que percorreu para chegar à resposta, verificar o caminho percorrido e o resultado alcançado, aperfeiçoando cada vez mais sua capacidade de resolução de problemas.

Aqui o aluno pode também refletir se a forma que ele resolveu o problema é a única possível, se ele não poderia ter feito de outro jeito. Pensar se ele poderá utilizar o mesmo método futuramente, para resolver outros problemas.

“Após alguma experiência com problemas semelhantes, um estudante inteligente poderá perceber as ideias básicas gerais: a utilização dos dados relevantes, a variação dos dados, a simetria, a analogia. Se ele adquirir o hábito de dirigir sua atenção para estes pontos, a sua capacidade de resolver problemas poderá definitivamente beneficiar-se” (POLYA, 2006, p. 14).

4. FALANDO SOBRE A AVALIAÇÃO

Ao falar sobre avaliação, temos que entender que avaliar faz parte da nossa vida. Não só na escola, mas no nosso cotidiano muitas vezes nos deparamos com situações em que avaliar é necessário.

“Tomemos o exemplo da mãe que cuida extremosamente de seus filhos. Avalia-os sempre, a cada momento, porque acompanha de perto tudo que fazem, quer saber o que fazem e como fazem, busca evitar riscos e certifica-se que todos os “desempenhos” se realizem a contento (...). Ao mesmo tempo que a mãe aplica critérios gerais para os filhos como um todo, também sabe distinguir cada filho e avaliar individualmente. Sabe que um gosta mais disso e outro daquilo, que um cresceu mais e outro menos, que um é homem e outro é mulher. Sabe avaliar com alguma segurança o que cabe ao filho homem e o que cabe à filha mulher. Mostra-se aí que avaliar sempre implica comparar, contrastar, classificar.” (DEMO, 2004, p. 37 – 38).

No decorrer do processo de ensino-aprendizagem, um dos objetivos é verificar se o mesmo está ocorrendo de forma satisfatória. É importante verificar se o aluno está assimilando os conteúdos trabalhados. Após a análise de alguns autores, Antunes (2004, p. 10) chega à conclusão que

“(…) toda avaliação do rendimento escolar envolve procedimentos de coleta, organização e interpretação de dados de desempenho, que representa uma forma de julgamento e, finalmente, que o aluno representa o objeto central da avaliação. A ideia de avaliação do rendimento escolar, dessa maneira, associa-se a uma concepção de conhecimento mas também à emissão de juízo de valores; é portanto bem mais complicado que procedimentos de medição e, como decorrência desse juízo, a tarefa do professor ao avaliar exige competência, discernimento, equilíbrio, além, é claro, de conhecimento técnico.”

A avaliação é um processo subjetivo. Depende da visão do avaliador interpretar os dados obtidos para chegar a uma conclusão, verificando se o aluno atingiu suas expectativas. A avaliação deve ir além de atribuir uma nota ou conceito, deve-se verificar o quanto o aluno se desenvolveu, quanto do conteúdo foi compreendido. O aluno deve ser capaz de utilizar os conteúdos aprendidos em outros níveis de pensamento, em outras disciplinas.

É preciso também ter em mente que nenhum instrumento de avaliação consegue medir efetivamente a capacidade de aprendizagem do aluno. Mesmo o mais bem elaborado procedimento pode ser injusto com alguém, visto que a avaliação é algo estático, capta o desempenho do aluno no momento da aplicação. A capacidade de aprendizagem é algo dinâmico, está em constante transformação. Nem sempre o aluno assimila o conteúdo de imediato, às vezes ele vai manifestar que compreendeu somente mais tarde, em outra situação.

Demo (2004) já destacou que toda avaliação é incompleta, incômoda e injusta. Ela é apenas uma parte do processo educacional, e deve ser utilizada para saber o que está

ocorrendo com o aluno, e desta forma não permitir que o aluno perca a oportunidade de estudar efetivamente. Saber a condição do aluno auxilia a garantir seu direito de aprender. Também é preciso ter cuidado para não tornar a avaliação autoritária, excludente e humilhante, pois isso não auxilia no desenvolvimento do aluno.

Por isso, é importante utilizar diferentes meios para coletar os dados que serão utilizados na avaliação. Alguns exemplos são aplicação de provas, testes, questionários, trabalhos individuais e em grupo, além de um acompanhamento do desenvolvimento do aluno dia após dia, verificar quais os seus avanços e retrocessos. Cada aluno reagirá a cada um destes instrumentos avaliativos de uma forma diferente, e a análise conjunta de todos os dados coletados possibilitará uma avaliação menos injusta. O professor deve saber tratar os alunos equitativamente, mas também de forma diferenciada, para não beneficiar e nem prejudicar ninguém, dando a todos a oportunidade de se desenvolver.

Ao se pensar na avaliação, deve-se observar quais são os objetivos que se pretende alcançar. A forma de avaliar influencia e é influenciada pela forma que o professor vê a questão do ensino. Silva (2004, p. 10), entende que

“o ensino não pode ser visto como uma mera e mecânica transmissão linear de conteúdos curriculares fechados e prontos do docente para o educando, mas um processo de construção de significados fundados nos contextos históricos em que se ensina e se aprende e, conseqüentemente, se avalia”.

Desta forma, os processos de ensino-aprendizagem-avaliação estão todos interligados, em que cada um deles influencia/interfere nos demais processos.

4.1. A avaliação e o professor

No dia-a-dia da escola, o principal objetivo do professor, de um modo geral, é ensinar os alunos da melhor forma possível, fazendo com que a aprendizagem ocorra de modo a ter significado para a vida do aluno. Assim, não é suficiente que o professor dê uma boa aula, aborde todos os conteúdos, é necessário que ele utilize os dados obtidos através de instrumentos de avaliação para, se for o caso, repensar a prática de ensino adotada. A partir da realidade da sua sala de aula, o professor deve pensar qual a melhor forma de avaliar.

Gitirana (2004, p. 65) nos diz que “a clareza dos objetivos de ensino auxilia o trabalho de planejar-avaliar-replanejar da atividade docente, conduzindo o professor a uma maior compreensão do desenvolvimento do aluno e da sua própria intervenção pedagógica”.

O professor deve usar os dados da avaliação não somente para avaliar seus alunos, mas também para repensar sua prática docente.

É importante que o professor analise qual é a realidade do grupo de alunos com o qual está trabalhando para flexibilizar sua prática docente, alterando os objetivos, conteúdos e metodologias de ensino, utilizando dados contextualizados, e assim trabalhar os conteúdos do currículo de forma que o aluno perceba a importância e utilização de cada um. É fundamental que o professor repense sua prática continuamente, para isso é necessário que ele periodicamente pense sobre o que e como seus alunos aprendem, e qual a qualidade deste aprendizado. Com as respostas destas perguntas, é possível planejar a prática pedagógica de forma a contemplar as diferentes realidades existentes em cada sala de aula. (SILVA, 2004).

“O professor precisa saber observar se seu aluno está aprendendo a argumentar, se é capaz de apresentar fundamentação para o que pretende dizer, se escuta o outro com atenção e responde com elegância e inteligência, se distingue entre autoridade do argumento e argumento de autoridade, se vai se tornando capaz de texto próprio, se consegue ler autor para se tornar autor, se alcança desconstruir autores, conceitos e teorias, para os reconstruir com autonomia, e assim por diante” (DEMO, 2004, p. 70)

Verificando estes aspectos o professor poderá perceber o desenvolvimento do aluno, identificar se ele não está simplesmente reproduzindo o conteúdo ensinado, mas está dando significado dentro de sua própria realidade, demonstrando que realmente houve a aprendizagem.

É possível, e até aconselhável, que se utilizem diferentes instrumentos avaliativos com os alunos, para melhor identificar como eles compreenderam os conteúdos abordados. Além disso, quanto mais instrumentos utilizados, maior é o número de dados que podem ser coletados, sendo possível avaliar o aluno em diversos aspectos. Cada forma de avaliação tem um objetivo diferente. Alguns instrumentos podem mostrar se o aluno é capaz de aplicar fórmulas, outros se ele tem uma boa capacidade de interpretação de dados, ou qual sua capacidade oral ou investigativa. Ao restringir os instrumentos de avaliação, o professor restringe as possibilidades de avaliar seu aluno, não sendo possível avaliar o desenvolvimento cognitivo de um modo geral.

O professor deve analisar cada grupo de alunos individualmente para verificar qual o melhor método para realizar a avaliação, possibilitando que ele analise se o processo de ensino-aprendizagem está ocorrendo de forma satisfatória.

Os dados obtidos através das avaliações não devem servir apenas para atribuir uma nota ao aluno, mas também para analisar e tentar compreender o porquê da resposta do aluno, entender seu desenvolvimento e as estratégias utilizadas, quais suas concepções sobre

os conteúdos ensinados, analisar seu desenvolvimento e habilidades, para então pensar nas intervenções pedagógicas que podem ser utilizadas para um melhor processo de ensino-aprendizagem (GITIRANA, 2004).

Através dos dados obtidos no processo de avaliação, é possível que o professor perceba quais são as dificuldades do aluno, sinalizando que seu desempenho não está satisfatório e tentando entender os motivos porque isso ocorre, assim pode auxiliar o aluno a superar suas dificuldades e atingir um melhor desenvolvimento.

Mas é importante ter em mente que, como nos dizem Silva, Hoffmann e Esteban (2004, pg. 6), “não existe um único jeito de pensar e agir em avaliação (...). A avaliação em educação, como princípio ético, deve respeitar, sobretudo, as diversidades dos contextos educacionais, os diferentes jeitos de ser e de aprender de educandos e educadores...”. A forma de pensar a avaliação vai mudando com o passar do tempo, com as experiências que forem sendo vivenciadas pelo professor. A partir de cada ambiente, cada contexto, cada professor vai criando suas próprias conclusões sobre o que é ou não uma boa forma de avaliar.

4.2. Avaliação em sala de aula X Avaliação nacional

Mas não é só o professor que avalia os seus alunos. O Governo Federal, dentro de seus programas de incentivo a educação, também tem a função de avaliar, para saber se são necessárias alterações nos projetos existentes. No momento que se identifica alguma falha no sistema de educação, pode-se iniciar estudos para saber onde existe uma maior necessidade de recursos e incentivos para que os estudantes de todas as regiões possam ter oportunidades semelhantes de educação.

A forma de avaliação feita pelo professor, dentro da sua sala de aula, é diferente da forma como ocorre uma avaliação em nível nacional. Em uma avaliação de sala de aula, é mais fácil identificar as particularidades de cada aluno para verificar se o mesmo está aprendendo, e também para dar um atendimento mais individualizado para, a partir da avaliação, tirar as dúvidas de cada aluno. É possível fazer um acompanhamento mais individualizado de cada aluno, sendo possível escolher entre as diversas práticas avaliativas. Já quando se trata de uma avaliação em nível nacional os critérios mudam visto tratar-se de um grande número de alunos, de diversas realidades, não sendo possível avaliar os alunos individualmente. Este tipo de avaliação mostra um panorama mais geral do desempenho dos alunos.

É importante também ressaltar que, principalmente quando se trata de uma forma de avaliação em grande escala, nem sempre é possível avaliar todos os aspectos relevantes do processo de ensino-aprendizagem, visto que a forma de avaliação acaba sendo mais restritiva. Assim, não é possível avaliar o aluno de uma forma mais individual, em um contexto sem a pressão da resolução de uma prova. Vários aspectos somente têm como ser avaliados fazendo um acompanhamento mais de perto, do dia-a-dia do aluno.

4.3. Instrumentos utilizados pelo Governo Federal para avaliação

Dentre as iniciativas do Governo Federal para avaliação dos alunos, podemos citar o Índice de Desenvolvimento da Educação Básica – IDEB, que utiliza a Prova Brasil em conjunto com outros índices do Sistema Nacional de Avaliação da Educação Básica – SAEB, a Provinha Brasil e o Exame Nacional de Desempenho de Estudante – ENADE.

O IDEB iniciou em 2007 com o objetivo de avaliar as escolas e redes de ensino. Este índice é medido a cada dois anos, utilizando vários indicadores como índices de aprovação e frequência escolar, além de avaliações feitas pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais – Inep – sendo a principal delas a Prova Brasil. O objetivo é que o Brasil atinja, em 2022, a nota 6 no IDEB, o que corresponde à qualidade de ensino em países desenvolvidos. Na avaliação de 2009, a nota obtida foi 3,6, um pouco acima da meta para aquele ano, que era 3,5.

A Prova Brasil é uma prova de Língua Portuguesa e Matemática aplicada em todo o país para alunos do 5º e 9º ano do Ensino Fundamental e 3º ano do Ensino Médio, fornecendo resultados por escola, município, Unidade da Federação e país. Esta prova é constituída de testes padronizados e questionários socioeconômicos, utilizados para avaliar a capacidade de leitura de textos e de resolução de problemas, além de determinar o contexto em que o aluno vive, fator que pode influenciar no seu desempenho escolar.

Temos também a Provinha Brasil, aplicada a alunos do 2º ano do Ensino Fundamental, com o objetivo de fornecer aos professores e gestores escolares um índice que permita acompanhar, avaliar e melhorar a qualidade da alfabetização e letramento, para tentar cumprir a meta de que todas as crianças aprendam a ler e escrever até os oito anos de idade.

Para avaliação das Instituições de Ensino Superior, temos o Exame Nacional de Desenvolvimento de Estudantes – ENADE, aplicado para estudantes ingressantes e concluintes dos cursos de graduação. A participação do estudante é obrigatória, e sua periodicidade máxima é de três anos para cada área do conhecimento.

4.4. Impacto da OBMEP na avaliação

Sendo a OBMEP um projeto incentivado pelo Governo Federal que tem como um de seus objetivos incentivar o gosto pela Matemática para, desta forma, contribuir para a melhoria da Educação Básica, é importante verificar qual o impacto que a participação destes alunos na prova gera na avaliação (tanto a avaliação do professor como as avaliações nacionais).

Soares e Candian (2011) fizeram um estudo sobre o impacto da OBMEP no desempenho dos alunos na Prova Brasil, com o objetivo de verificar se o fato de uma escola participar com maior intensidade na OBMEP reflete em um melhor aprendizado de todos seus alunos. Para esta verificação foi utilizado o desempenho dos alunos na Prova Brasil 2009. Fazer tal estudo exige muita pesquisa e dedicação, visto que é necessário considerar os vários fatores que podem influenciar no resultado final da Prova Brasil como, por exemplo, “sexo, nível socioeconômico, atraso escolar, ambiente educacional e seu desempenho em leitura, que capta sua capacidade cognitiva geral” (SOARES e CANDIAN, 2011, p. 88).

Para o estudo, foi criado um modelo estatístico com a finalidade de prever o quanto outros fatores, além da participação da escola na OBMEP, impactaram no desempenho dos alunos.

“Esta constatação exige a utilização, como técnica de análise, de modelos de regressão de dois níveis (RAUDENBUSH E BRYK, 2002), que permitem considerar adequadamente tanto as características dos alunos quanto as características das escolas. No primeiro nível considera-se o desempenho do aluno controlado pelos fatores associados a seu desempenho em matemática, mas não relacionados com a OBMEP, tais como sexo, raça/cor, nível socioeconômico, atraso escolar, motivação e ambiente educacional. No segundo nível, consideram-se as características do alunado da escola que favorecem o desempenho de seus alunos, bem como a vinculação administrativa e o estado de manutenção das instalações da escola.” (SOARES e CANDIAN, 2011, p. 81)

Soares e Candian (2011) comentam que outros pesquisadores já haviam feito um estudo semelhante em 2007, utilizando outros critérios, mas o resultado final foi semelhante.

Apesar de não ser possível avaliar todos os aspectos que influenciam no desempenho da Prova Brasil, foi possível verificar um impacto positivo, apesar de modesto, da OBMEP na avaliação. Vários podem ser os motivos para que tenha ocorrido este impacto como, por exemplo, a preparação dos alunos para a prova, a organização da escola, o envolvimento, empenho e interesse dos alunos.

Futuramente será possível a utilização das provas do ENEM para pesquisar o impacto da OBMEP na avaliação dos alunos ao final da Educação Básica e nas suas escolhas

profissionais, visto que tal prova tem aplicação nacional e muitas universidades utilizam sua nota como um dos critérios para a seleção de alunos.

5. ANALISANDO QUESTÕES DA OBMEP

As questões utilizadas na segunda fase da OBMEP estão focadas na resolução de problemas. Como já foi comentado anteriormente, este é um aspecto fundamental no ensino de Matemática, visto permitir a contextualização dos conteúdos com a realidade do aluno, além de possibilitar que ele pense matematicamente. Elas também exigem do aluno uma boa capacidade criativa, de raciocínio lógico-matemático e interpretação.

As provas são compostas de seis questões de diferentes níveis de dificuldade. É comum ter a mesma questão em provas de diferentes níveis. É muito importante o aluno justificar suas respostas, mostrando como conseguiu chegar ao resultado. Neste capítulo farei uma breve análise de algumas questões e de uma pauta de correção, verificando qual o peso de cada parte da resolução dos problemas.

5.1. OBMEP 2007 – Questão 1 – Nível 3 (análise de pauta de correção)

2

Respostas sem justificativa não serão consideradas



(1) A calculadora do Dodó tem uma tecla especial com o símbolo \mathcal{N} . Se o visor mostra um número x diferente de 2, ao apertar \mathcal{N} aparece o valor de $\frac{2x-3}{x-2}$.

(a) Se o Dodó colocar 4 no visor e apertar \mathcal{N} , qual número vai aparecer?

(b) Dodó colocou um número no visor e, ao apertar \mathcal{N} , apareceu o mesmo número. Quais são os números que ele pode ter colocado no visor?

(c) Dodó percebeu que, colocando o 4 no visor e apertando \mathcal{N} duas vezes, aparece de novo o 4; da mesma forma, colocando o 5 e apertando \mathcal{N} duas vezes, aparece de novo o 5. O mesmo vai acontecer para qualquer número diferente de 2? Explique.



Figura 1 – OBMEP 2007 – Questão 1 – Nível 3

Nesta questão, o aluno deve perceber que para chegar ao resultado, ele deve considerar a função $f(x) = \frac{2x-3}{x-2}$, para $x \neq 2$.

No item (a), basta calcular o valor da função para $x = 4$, chegando desta forma na resposta $\frac{5}{2}$ ou 2,5. Este item vale 20% do total da pontuação da questão. Destes, 75% referente à substituição do 4 na expressão de $f(x)$ e 25% aos cálculos.

No item (b), seja b o número colocado no visor, ao apertar o botão aparecerá o número $f(b) = \frac{2b-3}{b-2}$, que no caso é igual a b . Desta forma, basta ao aluno obter o valor de b tal que $\frac{2b-3}{b-2} = b$. Este item vale 40% do total da pontuação da questão. Destes, 37,5% referente à montagem da equação, 37,5% ao chegar à equação quadrática $x^2 - 4x + 3 = 0$ ou outra equação equivalente e 25% por encontrar as raízes 1 e 3.

Se o aluno somente indicar as raízes 1 e 3, sem apresentar os cálculos, será avaliado com apenas 12,5% do item.

No item (c), o aluno deve perceber que se trata de uma composição de funções, chegando à resposta ao calcular

$$f(f(b)) = \frac{2f(b)-3}{f(b)-2} = \frac{2\frac{2b-3}{b-2}-3}{\frac{2b-3}{b-2}-2} = \frac{4b-6-3b+6}{2b-3-2b+4} = \frac{b}{b-2} = \frac{b}{b-2} \cdot \frac{b-2}{1} = b.$$

Este cálculo só é possível se b for diferente de 2, o que realmente ocorre, conforme é dito no enunciado. É importante também que o aluno se certifique que a equação $f(b) - 2 = 0$ não tenha solução para que o denominador da expressão após o primeiro sinal de igualdade seja sempre diferente de zero, sendo possível concluir o cálculo. Este item vale 40% do total da pontuação da questão. Destes, 37,5% por indicar a composição

$$f(f(b)) = \frac{2f(b)-3}{f(b)-2} = \frac{2\frac{2b-3}{b-2}-3}{\frac{2b-3}{b-2}-2} = \frac{4b-6-3b+6}{2b-3-2b+4},$$

37,5% ao simplificar a expressão corretamente e 25% ao esclarecer que $f(b) \neq 2$ (apenas 12,5% se não justificar).

O aluno também obterá a pontuação se chegar à resposta concluindo que f é sua própria inversa (37,5%), argumentar que apertar a tecla duas vezes é o mesmo que compor f com sua inversa, obtendo a identidade (37,5%) e esclarecer que $f(b) \neq 2$ (25 %, mas apenas 12,5% se não justificar).

Nenhuma pontuação será atribuída se o aluno apenas apresentar alguns valores de $f(f(x))$.

Neste problema, na fase da compreensão, é importante o aluno perceber que se trata de uma função. Ao trabalhar esta questão em sala de aula, o professor pode auxiliar o aluno levando-o a pensar se ele conhece algo que tenha a mesma estrutura do problema, para

assim determinar quais são os dados e quais os valores que precisam ser descobertos. Após chegar a esta compreensão, deve-se estabelecer um plano. No item (a), o plano pode ser a substituição do x por 4 na função reconhecida na compreensão. No item (b), a necessidade de chegar à igualdade $f(x)=x$. No item (c), o plano pode consistir em fazer a composição da função. Ao estabelecer o plano, resta ao aluno realizar os cálculos e então revisar para verificar se todos os passos feitos estão corretos.


Acredito que um aluno que trabalhe frequentemente com resolução de problemas não terá dificuldade em desenvolver uma estratégia e resolver este problema. Um aluno que não tenha esta vivência talvez possa apresentar alguma dificuldade para compreender e desenvolver uma estratégia de resolução.

5.2. OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1

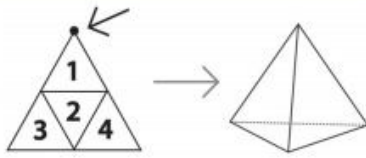
6

NÍVEL 1

Respostas sem justificativa não serão consideradas



5. As figuras mostram planificações de sólidos com faces numeradas. Após montados esses sólidos, dizemos que o *valor de um vértice* é a soma dos números escritos nas faces que contêm esse vértice. Por exemplo, a figura ao lado mostra a planificação de uma pirâmide; quando essa pirâmide é montada, o valor do vértice correspondente ao ponto indicado na figura é $1 + 3 + 4 = 8$.



a) Qual é o maior valor de um vértice da pirâmide acima?

Figura 2 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (enunciado e item (a))

Esta questão exige do aluno uma boa noção espacial. Ele deve montar o sólido mentalmente para então verificar a quais faces cada vértice pertence. Esta também é uma questão que introduz ao aluno uma noção que ele não conhece (neste caso, valor de um vértice). Desta forma, a questão avalia a capacidade do aluno assimilar novas definições.

No item (a), o aluno deve perceber que cada vértice da pirâmide pertence a três faces. Desta forma, o maior valor de vértice possível será o que pertence às faces 2, 3 e 4. A soma será $2 + 3 + 4 = 9$.

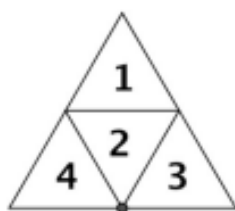


Figura 3 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (resolução item (a))

b) A figura mostra a planificação de um cubo. Qual é o valor do vértice correspondente ao ponto indicado?

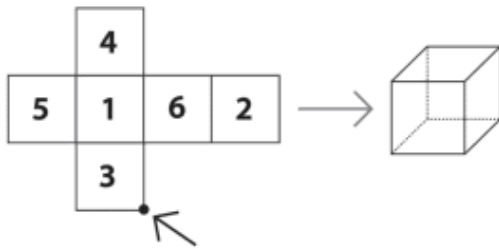


Figura 4 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (enunciado item (b))

Neste item, o aluno deve perceber que cada vértice do cubo pertence a três faces. Montando o cubo mentalmente, ele perceberá que o vértice indicado pertence às faces 3, 6 e 2 (na figura 5, ao montar o cubo as arestas pontilhadas e os pontos A e B coincidirão). Assim, seu valor será $3 + 6 + 2 = 11$.

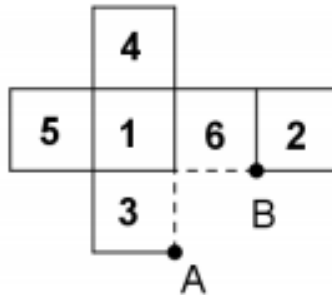


Figura 5 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (resolução item (b))

c) A figura mostra a planificação de um sólido chamado *octaedro*. Qual é o valor do vértice correspondente ao ponto A?

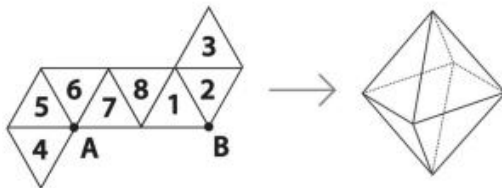


Figura 6 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (enunciado item (c))

Neste item, o aluno deve perceber que cada vértice do octaedro pertence a quatro faces. Montando o octaedro mentalmente, ele perceberá que o vértice correspondente ao ponto A pertence às faces 4, 5, 6 e 7. Assim, seu valor será $4 + 5 + 6 + 7 = 22$.

d) Qual é o valor do vértice correspondente ao ponto B na planificação do item anterior?

Figura 7 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (enunciado item (d))

Para mostrar a resolução deste item utilizarei a figura 8. Ao montar mentalmente o octaedro, o aluno deve perceber que os segmentos indicados pela letra a formarão uma aresta e os pontos C e D coincidirão. Logo os segmentos indicados por b também coincidirão e o ponto B será levado ao ponto E. Desse modo, as faces que tem o vértice correspondente a B em comum são as faces com os números 1, 2, 4 e 5. Assim, seu valor será $1 + 2 + 4 + 5 = 12$.

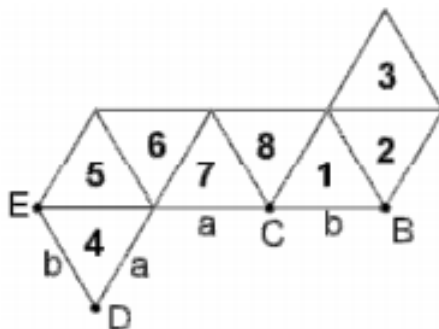


Figura 8 – OBMEP 2011 – Questão 5 – Nível 1 (resolução item (d))

Nesta questão, a parte da compreensão se dá principalmente pela necessidade de assimilar a nova noção que está sendo definida. Além disso, é importante que em ocasiões anteriores o aluno tenha tido a oportunidade de trabalhar com material concreto, para melhor perceber como a planificação se transforma no sólido. Se o aluno já conhecer os sólidos que estão sendo trabalhados (pirâmide, cubo e octaedro), será mais fácil para ele montar o objeto mentalmente para verificar quais serão as ligações de cada vértice. Inclusive, dependendo da habilidade artística do aluno, ele poderá tentar esboçar o sólido para melhor visualizar.

O estabelecimento e execução do plano são semelhantes nos quatro itens, sendo necessário pensar em como a planificação seria dobrada para se transformar no sólido, para a partir disso verificar quais as arestas e vértices que se juntariam. No retrospecto o aluno pode melhor compreender a estrutura dos sólidos geométricos.

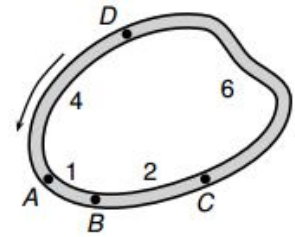
Acredito que os alunos do Nível 1 (principalmente os do 6º ano) poderão ter dificuldade para resolver este problema, visto que não é usual se trabalhar geometria espacial em sala de aula. É importante que os professores se utilizem de questões deste tipo com os alunos, trabalhando com material concreto, montando sólidos, para que então sim eles consigam desenvolver uma maior capacidade de fazer tais montagens mentalmente.

5.3. OBMEP 2006 – Questão 3 – Nível 2 (Questão 6 – Nível 1 e Questão 3 – Nível 3)

Como comentado anteriormente, é comum ter a mesma questão em provas de diferentes níveis. Esta questão especificamente está presente nos três níveis de aplicação.

4

(3) A figura representa o traçado de uma pista de corrida. Os postos A , B , C e D são usados para partidas e chegadas de todas as corridas. As distâncias entre postos vizinhos, em quilômetros, estão indicadas na figura e as corridas são realizadas no sentido indicado pela flecha. Por exemplo, uma corrida de 17 km pode ser realizada com partida em D e chegada em A .



- Quais são os postos de partida e chegada de uma corrida de 14 quilômetros?
- E para uma corrida de 100 quilômetros, quais são esses postos?
- Mostre que é possível realizar corridas com extensão igual a qualquer número inteiro de quilômetros.

Figura 9 – OBMEP 2006 – Questão 3 – Nível 2 (Questão 6 – Nível 1 e Questão 3 – Nível 3)

Para responder ao item (a), o aluno deve perceber que uma volta completa na pista tem 13 km. Assim, para percorrer 14 km, é necessário dar uma volta completa mais 1 km. A única forma de percorrer 1 km obedecendo o sentido da corrida é partir do posto A e chegar no posto B . Desta forma, para completar 14 km, a corrida deve iniciar no posto A , dar uma volta completa e terminar no posto B .

Seguindo a mesma lógica utilizada no item (a), para resolver o item (b) o aluno deve perceber que $100 = 7 \times 13 + 9$. A única forma de percorrer 9 km é partir do posto A e chegar ao posto D . Desta forma, para completar 100 km, a corrida deve iniciar no posto A , dar sete voltas completas e terminar no posto D .

Para resolver o item (c), o aluno deve utilizar o mesmo raciocínio utilizado para as questões anteriores. Para percorrer certa distância, é preciso verificar quantas voltas completas são necessárias (resultado da divisão do total de km que se quer percorrer por 13), e então, do valor que restar (resto da divisão mencionada anteriormente), descobrir quais os postos adequados para partida e chegada.

Como ao dividir um número inteiro por 13, o resto da divisão certamente será menor que 13, para mostrar que é possível realizar corridas de qualquer extensão, basta encontrar os postos de partida e chegada para percursos de 1 a 12 km, o que é possível, conforme tabela 2.

Extensão em km	Posto de partida	Posto de chegada
1	A	B
2	B	C
3	A	C
4	D	A
5	D	B
6	C	D
7	D	C
8	B	D
9	A	D
10	C	A
11	C	B
12	B	A
13	volta completa	

Tabela 2 – OBMEP 2006 – Questão 3 – Nível 2 (resolução item (c))

Nesta questão, é muito importante que o aluno perceba que a resposta está ligada à quilometragem total do percurso, pois esta é a chave para resolver todos os itens da questão, juntamente com a noção de divisibilidade de um número. Em cada um dos itens a forma de resolução fica um pouco mais complexa, mas sempre seguindo a mesma linha de raciocínio, em que o aluno deve perceber, através da divisão, qual o número de voltas que deve ser feito e qual a quilometragem que falta, para então perceber quais devem ser os postos de partida e de chegada. Se o aluno conseguir chegar a esta conclusão, o último item, que exige do aluno uma forma de demonstração, e por isso aparenta ter um grande grau de dificuldade, não será difícil de ser resolvido.

5.4. Pensando sobre as questões analisadas

Ao pensar sobre as questões analisadas neste capítulo, percebe-se, de um modo geral, que para um aluno que tenha uma vivência de resolução de problemas em sala de aula não será difícil chegar aos resultados. São problemas que exigem certa reflexão, não são triviais de serem resolvidos e, utilizando as fases de resolução sugeridas por Polya, podem se tornar uma importante forma de desenvolver a capacidade de pensamento do aluno.

As provas são elaboradas com questões de diferentes graus de dificuldade, pois, desta forma, os alunos com mais dificuldades conseguirão resolver pelo menos os problemas mais simples, não se desmotivando por não conseguirem resolver nada, e os alunos que não apresentam dificuldades terão problemas mais complexos para resolver, e poderão considerar estes problemas como desafios que os irão motivar.

Além disso, dentro da mesma questão, a complexidade vai aumentando à medida que os itens vão avançando. Desta forma, o aluno poderá utilizar o raciocínio e os resultados obtidos nos primeiros itens para pensar e planejar a estratégia de resolução dos demais itens.

Com a análise da pauta de correção também é possível perceber que a organização da OBMEP está preocupada em valorizar todo o desenvolvimento do aluno, inclusive já explicitando diversas formas que o aluno pode vir a resolver os problemas.

6. OUVINDO O PROFESSOR

Para melhor pensar na questão da avaliação e resolução de problemas, é importante saber qual a opinião do professor, parte fundamental do processo de ensino-aprendizagem. Para isto, realizei algumas entrevistas com professores da rede pública de ensino que já tenham participado da OBMEP em pelo menos uma edição.

A amostra selecionada foi formada por nove professores, sendo quatro homens e cinco mulheres. A escolha foi feita entre os alunos da 5ª e 6ª turma do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática da UFRGS (ingressantes nos anos de 2011 e 2012), e com professores do Colégio de Aplicação da UFRGS. Tal escolha foi feita pela facilidade de entrar em contato com estes professores.

Entre os alunos do Programa de Pós-Graduação em Ensino de Matemática, a seleção foi feita através de questionários (apêndice 9.1) enviados por e-mail. Dentre os alunos que responderam, utilizei como fator fundamental de escolha os professores que já tivessem participado da OBMEP, e como fator preferencial aqueles que já tivessem tido algum aluno premiado. Foram entrevistados quatro professores, sendo dois homens e duas mulheres.

No Colégio de Aplicação entrevistei os professores que estavam disponíveis nos dias que estive no colégio, totalizando cinco professores, sendo dois homens e três mulheres.

Foram elaboradas onze questões para a realização das entrevistas, descritas a seguir:

1. Qual a sua opinião sobre a OBMEP?
2. Você incentiva seus alunos a participarem da OBMEP?
3. Como você ajuda seus alunos a se prepararem para a OBMEP?
4. Você acredita que a participação dos alunos na OBMEP influencia na avaliação na sala de aula? De que forma?
5. Como você avalia seus alunos? Quais os instrumentos de avaliação utilizados?
6. Na avaliação, como você considera a parte da resolução e da resposta final? Qual o peso de cada parte?

7. Poderia exemplificar o tipo de questões/problemas/exercícios que utiliza com seus alunos?
8. Você modificou algo na sua prática de ensino após a OBMEP?
9. E na forma de avaliação?
10. Já participou de algum curso de formação baseado na OBMEP? O que achou? Ajudou na sua prática docente?
11. Você, sua escola ou algum de seus alunos já foram premiados? Como você acha que a premiação influencia na sala de aula? É um incentivo para melhorar a prática docente? E para o aluno, é um incentivo para melhorar o desempenho escolar?

A questão 10 se mostrou não aplicável, visto que nenhum dos professores entrevistados havia participado de curso de formação baseado na OBMEP.

Todos os professores entrevistados foram cientificados da finalidade da pesquisa através de Termo de Consentimento Informado (apêndice 9.2). Eles serão identificados na minha escrita através de letras do alfabeto entre aspas (“A”, “B”, ...). As entrevistas foram gravadas para facilitar o trabalho de análise dos dados coletados.

Farei a análise dos dados coletados tomando por base as perguntas elaboradas.

6.1. Analisando as entrevistas

1. Qual a sua opinião sobre a OBMEP?

De um modo geral, os professores entrevistados acham a OBMEP um projeto válido de incentivo ao estudo de Matemática.

“A” destaca que a OBMEP valoriza o raciocínio do aluno, o que muitas vezes não é valorizado no dia-a-dia da escola. Ele acredita que isso acontece visto os professores terem uma grande quantidade de conteúdos que devem ser ensinados, não conseguindo destinar parte das aulas para focar no desenvolvimento do raciocínio do aluno. A opinião deste professor é que a OBMEP vem com o objetivo de valorizar o raciocínio e a criatividade do aluno.

“B” acredita que a OBMEP pode auxiliar os alunos que ainda não decidiram a profissão que irão seguir. Além disso, auxilia os próprios professores, que percebem que podem trabalhar vários conteúdos juntos, na mesma questão.

Outro aspecto que foi abordado é que algumas das questões da segunda fase da OBMEP são de nível bastante avançado, o que gera muitas dificuldades e frustração para os alunos, por eles não conseguirem ter um bom desempenho.

Aqui é possível perceber que, de um modo geral, os professores acreditam que a OBMEP ajuda o aluno a desenvolver seu raciocínio lógico. Além disso, acreditam que ela auxilia nas escolhas profissionais dos alunos, cumprindo assim um de seus objetivos principais.

Foi destacado também o fato de algumas questões estarem em um nível de dificuldade acima do que os alunos estão preparados para resolver. Isso é um ponto negativo, pois conforme Polya (2006) destaca, se os problemas não forem coerentes com a capacidade dos alunos, eles irão se desmotivar.

2. Você incentiva seus alunos a participarem da OBMEP?

Todos os professores entrevistados afirmaram que incentivam seus alunos a participarem. Além disso, na maioria das escolas a participação na primeira fase é obrigatória para todos os alunos. Muitas vezes a participação vale nota.

“C” incentiva através de divulgação, salientando a existência de bolsas de iniciação científica em Matemática para os medalhistas.

3. Como você ajuda seus alunos a se prepararem para a OBMEP?

A principal forma dos professores ajudarem seus alunos é através da utilização de questões semelhantes em sala de aula.

“A” alega não fazer preparação com os alunos, visto estar atrelado aos conteúdos que têm prazo para serem trabalhados.

“D” costuma utilizar jogos de lógica no final de cada aula, valendo ponto ou premiação (como, por exemplo, poder sair mais cedo). O principal objetivo não é a preparação para a OBMEP, mas com certeza isso ajuda.

“E” afirma que não há uma preparação específica, mas se os alunos se interessarem e levarem questões para sala de aula, elas são trabalhadas com toda turma. Nenhum professor da escola se nega a ajudar os alunos, seja no horário da aula ou no recreio.

“C” informa que caso haja interesse por parte dos alunos, é organizado um curso de preparação para eles.

“F” fala que são realizadas monitorias para preparação dos alunos, ocasião na qual são trabalhadas questões da OBMEP, do banco de questões, com explicações e utilização de material concreto. “F” também utiliza as questões em sala de aula.

“G” utiliza questões de Olimpíadas de Matemática de um modo geral, não somente da OBMEP.

Aqui percebemos que a principal forma de preparação é através de utilização de problemas semelhantes aos cobrados na OBMEP em sala de aula. Desta forma, os alunos vão desenvolvendo sua capacidade de resolução de problemas, definindo estratégias que podem ser usadas para várias questões. Esta percepção vai ao encontro das ideias de Polya (2006) de que o aluno poderá lembrar-se de problemas semelhantes já resolvidos para ajudar na resolução de novos problemas.

4. Você acredita que a participação dos alunos na OBMEP influencia na avaliação na sala de aula? De que forma?

Nesta questão não houve consenso entre os professores, várias foram as respostas obtidas. Foi algo que me surpreendeu, pois eu acreditava que todos os professores responderiam que há influência entre a OBMEP e a avaliação em sala de aula, o que não ocorreu.

“A” acredita que apenas os alunos premiados se sentem mais motivados, estudando mais, melhorando, desta forma, o desempenho em sala de aula. O mesmo não ocorre com os que não são premiados.

“B” acredita que não há influência, que os alunos entendem a diferença entre a avaliação da OBMEP e da sala de aula.

“D” percebe que os seus alunos já são estudiosos e vêm na OBMEP algo a mais, não havendo interferência na sala de aula. Inclusive a professora comenta que tem excelentes alunos que não foram selecionados para a segunda fase.

“E” verifica que a influência ocorre mais na motivação do que na avaliação propriamente dita.

Para “C”, com a OBMEP os alunos ficam mais lógicos. Em algumas situações tentam responder as questões sem utilizar a teoria, fazendo algumas “*viagens*” (termo usado pela professora) para chegar à resposta.

“F” acredita que só ocorre influência da OBMEP na avaliação para aqueles alunos que realmente se interessaram, que por estudarem para a Olimpíada também demonstram um melhor desempenho na avaliação em sala de aula. Esta também é a opinião de “G”.

De um modo geral, apesar das diferentes respostas, foi possível verificar que os professores acreditam que a influência da OBMEP na avaliação ocorre para os alunos que tiveram um maior interesse pela Olimpíada, visto que ao se prepararem para a prova também desenvolvem os conhecimentos utilizados em sala de aula.

5. Como você avalia seus alunos? Quais os instrumentos de avaliação utilizados?

Vários foram os instrumentos e formas de avaliação citados: provas, trabalhos individuais e em grupo, trabalhos de apresentação para avaliar a oralidade, comprometimento, fazer as tarefas, entre outros.

“E” realiza a “avaliação mais ampla possível, com a maior quantidade de elementos para me permitir dar um conceito”.

“C” faz a avaliação individualmente para cada aluno, conforme o desenvolvimento dos mesmos. Para os alunos que têm mais facilidade, as provas são mais elaboradas, com mais questões envolvendo resolução de problemas, incluindo questões de vestibular, ENEM e OBMEP, já para os alunos que apresentam dificuldades as questões são mais diretas. “Para esses alunos que se destacam sim, eu coloco questões que tem que ler, interpretar, tirar dados, mas para alunos que tem muita dificuldade, se eles já vão travar na interpretação, eu não consigo nem avaliar a Matemática dele”.

Com esta fala, acredito que a professora esteja se referindo ao fato de que, se o aluno tiver dificuldade em interpretar os dados, não conseguirá realizar os cálculos para que ela perceba o quanto do conteúdo foi compreendido. Assim um aluno que tenha compreendido os conteúdos Matemáticos, mas tenha dificuldade em fazer a interpretação dos dados, não conseguirá demonstrar tudo que aprendeu.

“C” esclarece que esta diferenciação nas provas ocorre somente se não prejudicar o aluno. Se o aluno não conseguir acompanhar esse maior nível de complexidade nas questões a professora retorna a utilizar as questões mais simples.

“H” gosta de trabalhar os erros cometidos pelos alunos nas avaliações, fazer com que eles percebam onde erraram e como podem corrigir estas questões. Ela também destaca que elabora as avaliações conforme o nível da turma com que está trabalhando.

“B” costuma colocar um desafio, para que os alunos que tenham mais facilidade em Matemática se sintam mais motivados. Este desafio não é obrigatório, e geralmente consiste de alguma questão da segunda fase da OBMEP, por serem mais elaboradas.

Foi possível verificar com as respostas desta questão que os professores costumam usar mais de um instrumento avaliativo, tentando obter o maior número de dados possíveis para fazer uma avaliação menos injusta, indo ao encontro das ideias referidas no capítulo sobre avaliação.

6. Na avaliação, como você considera a parte da resolução e da resposta final? Qual o peso de cada parte?

Nesta questão todos os professores responderam que avaliam todo o procedimento da resolução da questão. Mesmo que o aluno não consiga chegar à resposta correta, ele receberá uma pontuação pela parte que conseguiu resolver.

“A” explica que seus alunos “não precisam fazer a questão da maneira matemática, eles podem raciocinar e me escrever o que eles pensaram, (...), pode escrever uma receita, mostrando o que tu pensou para que eu possa entender e aí sim avaliar.”

“B” utiliza questões que trabalham vários assuntos, e no momento de avaliar será considerado cada um deles, e não apenas a resposta final. A avaliação é feita de forma global, inclusive verificando se o aluno conseguiu interpretar o problema corretamente. Às vezes o aluno não chega à resposta por causa de algum erro algébrico ou aritmético, mas se tiver interpretado corretamente poderá ganhar parte da pontuação. “C” também comenta o fato de avaliar se o aluno compreendeu o problema, mas não conseguiu operacionalizar.

“D”, “F” e “H” dividem o desenvolvimento em partes, para avaliar os alunos de forma coerente, dependendo até onde conseguiram chegar.

Nesta pergunta, foi possível perceber que todos os professores têm o cuidado de avaliar a questão como um todo, valorizando tudo aquilo que o aluno conseguiu fazer, desta forma, mesmo que ele tenha dificuldade em um ponto específico, não será penalizado. Além disso, fazer a avaliação desta forma vai ao encontro da forma de avaliação utilizada na OBMEP.

7. Poderia exemplificar o tipo de questões/problemas/exercícios que utiliza com seus alunos?

Os professores citaram a utilização de questões retiradas do ENEM, vestibulares, livros de lógica, além de questões mais básicas, de aplicação direta. “F” salienta a importância da utilização dos dois tipos de questões (resolução de problemas e aplicação direta). Dependendo do assunto que está sendo trabalhado, um ou outro tipo de questão é mais indicado.

“B” utiliza os bancos de questões da OBMEP para elaborar novas questões. “E” também elabora suas próprias questões. Além disso, ele não reutiliza os materiais produzidos nos anos anteriores, está sempre tentando renovar as questões utilizadas.

“G” fala que quando percebe nas questões envolvendo resolução de problemas que os alunos estão tendo dificuldade em algum assunto específico, utiliza mais questões sobre este assunto para melhor que o aluno compreenda melhor o conteúdo.

Através destas respostas, é possível perceber que de um modo geral a resolução de problemas está presente no dia-a-dia da sala de aula, o que é muito importante para o desenvolvimento do raciocínio lógico-matemático dos alunos.

Vários professores vão ao encontro das ideias de Polya (1985), referente aos problemas rotineiros e não-rotineiros, de que se utilizados na medida certa todos os tipos de problemas podem ser úteis.

8. Você modificou algo na sua prática de ensino após a OBMEP? E na forma de avaliação?

De um modo geral, os professores entrevistados alegaram que sua prática docente e avaliação não mudaram por causa da OBMEP. Isso porque eles já utilizavam a resolução de problemas e análise do desenvolvimento da questão. É necessário também ressaltar que vários começaram a lecionar depois da criação da OBMEP e, desta forma, não possuem experiência anterior para comparação.

“B” e “D” comentam que a OBMEP poderia influenciar alguns professores, mas de um modo geral os professores ‘antigos’ não estão preocupados em alterar a prática docente, pois eles são bastante tradicionais, e para eles esta parte de lógica, álgebra, raciocínio lógico dedutivo não funciona. Já os mais ‘novos’, até por causa de sua formação, já entram com um olhar diferente, com uma visão mais atual sobre as formas de ensino e de avaliação.

Já “F” acha que o fato de existir a OBMEP faz com que o professor crie oportunidades para o aluno resolver questões parecidas com as que serão aplicadas. Mas isso não ocorre só com a Olimpíada, acontece também com o ENEM e com o vestibular.

9. Você, sua escola ou algum de seus alunos já foram premiados? Como você acha que a premiação influencia na sala de aula? É um incentivo para melhorar a prática docente? E para o aluno, é um incentivo para melhorar o desempenho escolar?

Nesta questão as respostas foram bem controversas, várias colocações me surpreenderam.

Sobre o incentivo para melhorar a prática docente, os professores foram quase unânimes em afirmar que não é esse o fator que eles levam em consideração no momento de preparar suas aulas. Inclusive temos a fala de “A”, que “a maior recompensa que tem o professor é que o aluno se saia bem”.

Já em relação ao aluno, vários professores salientaram que a OBMEP serve como incentivo apenas para os alunos premiados. Após várias edições, os alunos que já participaram e tiveram dificuldades com a resolução das provas se desmotivam.

“F” percebe que os alunos estão muito animados em fazer a prova, competir, mas depois eles se desmotivam por terem dificuldades.

Principalmente em escolas menores, ou municípios do interior, muitas vezes os alunos não conhecem ninguém que já tenha sido premiado, então essa não é uma possibilidade que ele considera.

Mas houve também respostas no sentido de que a premiação é sim um incentivo. “T” fala que na escola em que trabalha um aluno recebeu menção honrosa na última edição, e isso está refletindo para os outros alunos neste ano.

“B” também acredita que a premiação é um incentivo, pois quando o aluno percebe que pode conquistar algo a partir do seu próprio desempenho, a motivação será muito maior.

“E” e “C” verificaram que a premiação motiva muito mais no Ensino Fundamental do que no Ensino Médio. Isso porque com os alunos mais jovens a questão da competição é mais acirrada, já no Ensino Médio muitas vezes os alunos estão mais preocupados com o vestibular.

“E” comenta também que para alguns alunos, o simples fato de passar para a segunda fase já é um prêmio, principalmente em turmas de EJA, devido as grandes dificuldades de aprendizagem que eles apresentam.

Nesta pergunta, foi possível chegar a várias conclusões. Uma delas é que a premiação incentiva mais os alunos do Ensino Fundamental, pois os que estão no Ensino Médio já estão mais preocupados com o vestibular e suas escolhas profissionais. Outro motivo que faria com que os alunos do Ensino Médio não se entusiassem tanto seria o fato de já terem passado por várias decepções devido à dificuldade das questões.

Mesmo que a premiação não sirva como forma de incentivo para o aluno se preparar para a OBMEP, aqueles que são premiados se sentem valorizados. Inclusive, para alguns alunos que apresentam maiores dificuldades na resolução de problemas, o simples fato de passarem para a segunda fase já os deixam motivados, visto que não esperavam conseguir esta conquista.

6.2. Pensando sobre as entrevistas

Segundo os professores, as questões têm um nível de dificuldade muito elevado, fazendo com que alunos que já participaram em outras edições não se sintam motivados, por medo de fracassar.

Poderia haver uma maior porcentagem de alunos premiados, para que eles não vissem a premiação como um objetivo quase inalcançável. Também poderia ser repensada a forma de distribuição dos prêmios, para que mesmo alunos vindos de pequenas cidades, onde muitas vezes não tem tantas oportunidades, tenham maiores possibilidades de serem premiados, gerando uma motivação maior.

Os professores valorizam a utilização da resolução de problemas em sala de aula de forma a desenvolver nos alunos uma boa capacidade de raciocínio lógico-matemático, de interpretação e criatividade. No momento da avaliação, toda a escrita do aluno, todo o desenvolvimento da resposta é considerado. Apesar destes serem fatos possíveis de se observar nas provas da OBMEP, de um modo geral não é este o motivo para os professores agirem desta forma, a relação maior é com a própria formação deles.

Através da realização e análise das entrevistas, foi possível verificar que a OBMEP é bem vista entre os professores, e cumpre o seu papel na questão do incentivo ao estudo da Matemática, apesar de poder ter algumas alterações para gerar uma motivação ainda maior entre os alunos.

7. CONSIDERAÇÕES FINAIS

No decorrer das pesquisas realizadas para a elaboração deste trabalho, foi possível identificar vários pontos relevantes para a prática de ensino-aprendizagem em Matemática.

Pensando na avaliação, percebeu-se a necessidade de utilizar vários métodos para coleta de dados, para que o aluno seja avaliado da forma mais justa possível. Tanto nas leituras realizadas, como nos dados coletados nas entrevistas feitas com os professores, foi verificada a importância da diversificação dos instrumentos avaliativos. Alguns exemplos que foram citados foram provas, trabalhos individuais e em grupos, comportamento e comprometimento em sala de aula, entre outros. É importante acompanhar o desenvolvimento do aluno continuamente e utilizar a avaliação não apenas para atribuir um conceito, mas também para verificar quais os assuntos em que os alunos demonstraram mais dificuldades, para assim retomá-los de forma que o processo de aprendizagem realmente ocorra de forma satisfatória.

No ensino de Matemática, é muito importante contextualizar os assuntos abordados para facilitar a aprendizagem. Uma forma de fazer essa contextualização é através da resolução de problemas, pois esse tipo de atividade desenvolve a capacidade criativa do aluno, além de desenvolver seu raciocínio lógico-matemático. O professor deve estar sempre presente para ajudar o aluno, porém deve deixar que ele chegue a suas próprias respostas. Se o aluno está com dificuldade, o professor deve dar dicas, conduzir o aluno, mas sem tirar dele a experiência da descoberta. É muito recompensador para o aluno perceber que chegou à resposta final através de seus próprios meios.

A Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP) é um importante projeto de incentivo ao estudo de Matemática. É aplicada em todo território nacional e é composta por problemas de graus variados de dificuldade. Nas entrevistas com os professores, foi possível verificar uma crítica referente ao grau de dificuldade das questões. Os alunos não estão acostumados com este tipo de questão, e se desmotivam por não terem um bom desempenho. Houve sugestões no sentido de que poderia haver um maior número de alunos premiados, mesmo que fossem com menções honrosas, para que uma maior porcentagem dos alunos fosse premiada, para desta forma haver uma possibilidade mais concreta de premiação para os alunos. Apesar desta crítica, a OBMEP é vista como um projeto válido, que incentiva os alunos e professores a trabalharem a resolução de problemas.

Referente às questões utilizadas nas provas da OBMEP, foi possível verificar que as mesmas se constituem em importantes ferramentas para o desenvolvimento das

capacidades matemáticas dos alunos, entre elas o raciocínio lógico-matemático, a elaboração de estratégias, o pensamento metódico e, principalmente, a habilidade de pensar. Em sala de aula, os professores podem utilizar estas ou outras questões que envolvam resolução de problemas e, ao ajudar os alunos, enfatizar os quatro passos sugeridos por Polya (2006). Uma forma de ajudar é através de questionamentos genéricos, fazendo com que os alunos compreendam o problema, elaborem um plano, executem este plano e, ao final, reflitam sobre a resposta encontrada. Desse modo, o professor contribui para que os conhecimentos adquiridos sejam de fato assimilados, proporcionando assim uma experiência válida de aprendizagem.

8. REFERÊNCIAS

ANTUNES, Celso. *A avaliação da aprendizagem escolar*: fascículo 11. 4. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2004.

BAGATINI, Alessandro. *Olimpíadas de Matemática, Altas Habilidades e Resolução de Problemas*. [Trabalho de Conclusão de Curso] Instituto de Matemática. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2010.

BRASIL (país). Ministério da Educação. *PDE/SAEB: Plano de Desenvolvimento da Educação 2009*. Brasília: MEC, SEB; Inep, 2008.

DEMO, Pedro. *Ser professor é cuidar que o aluno aprenda*. Porto Alegre: Mediação, 2004.

GITIRANA, Verônica. Planejamento e Avaliação em Matemática. In: SILVA, Janssen F. da; HOFFMANN, Jussara; ESTEBAN, Maria T. (Org.) *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo*. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 57 – 66.

MACIEL, Marcos V. M. *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): as origens de um projeto de qualificação do ensino de Matemática na Educação Básica*. In: *Anais. Encontro Gaúcho de Educação Matemática*. Ijuí, RS. 2009.

MARANHÃO, Tatiana de P. A. Avaliação de impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP – 2005/2009). In: *Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP) 2010*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011. p. 13 – 46.

OLIMPÍADA BRASILEIRA DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS. Disponível em <<http://www.obmep.org.br/>> Acesso on-line em 16 de maio de 2012.

OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA. Disponível em <<http://www.mat.ufrgs.br/~portosil/olimpiada.html>> Acesso on-line em 20 de maio de 2012.

POLYA, George. *A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático*. [Tradução de Heitor Lisboa de Araújo]. Rio de Janeiro: Interciência, 2006.

POLYA, George. O ensino por meio de problemas. In: *Revista do Professor de Matemática*. n. 7. São Paulo. 1985. p. 11 – 16.

PORTAL MEC. Disponível em <<http://portal.mec.gov.br/>> Acesso on-line em 08 de maio de 2012.

PRIBERAM. Disponível em <<http://www.priberam.pt/dlpo/>> Acesso on-line em 20 de maio de 2012.

PROVA BRASIL. Disponível em <<http://provabrasil.inep.gov.br/>> Acesso on-line em 09 de maio de 2012.

SANTOS, Gilberto L.; ABREU, Pedro H. de. Avaliação de impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): explicitação de condições de sucesso em escolas bem sucedidas. In: *Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP) 2010*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011. p. 47 – 72.

SILVA, Janssen F. da; HOFFMANN, Jussara; ESTEBAN, Maria T. (Org.). *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo*. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 5 – 6.

SILVA, Janssen F. da. Introdução: avaliação do ensino e da aprendizagem numa perspectiva formativa reguladora. In: SILVA, Janssen F. da; HOFFMANN, Jussara; ESTEBAN, Maria T. (Org.) *Práticas avaliativas e aprendizagens significativas: em diferentes áreas do currículo*. 2. ed. Porto Alegre: Mediação, 2004. p. 7 – 18.

SOARES, José F.; CANDIAN, Julina F.. O impacto da OBMEP no desempenho dos alunos na Prova Brasil. In: *Avaliação do impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas (OBMEP) 2010*. Brasília: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos, 2011. p. 73 – 94.

9. APÊNDICES

9.1. Questionário

Bom Dia,

Meu nome é Isabel Lovison Todeschini, estou na etapa final do curso de Licenciatura em Matemática na UFRGS e estou fazendo minha pesquisa de TCC sobre “*Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): uma visão sobre a avaliação na perspectiva da resolução de problemas*”, orientada pela professora Marilaine de Fraga Sant’Ana.

Gostaria da sua colaboração para minha pesquisa, respondendo o questionário abaixo.

Desde já agradeço pela atenção,

Isabel

Nome:

Idade:

Gênero: () Masculino () Feminino

Nível de atuação (ou que já atuou): () Fundamental () Médio () Superior

Instituição:

Rede: () Pública () Privada

Há quantos anos trabalha como professor?

Há quantos anos obteve o grau de licenciando(a) e em qual Instituição?

Possui alguma especialização? Em que área? Em qual Instituição?

A Instituição de ensino em que você trabalha participa da OBMEP? Desde qual edição?

Já participou de algum curso de formação baseado na OBMEP?

Você, sua escola ou algum de seus alunos já foram premiados? Quantas vezes?

9.2. Termo de Consentimento Informado

TERMO DE CONSENTIMENTO INFORMADO

Eu, _____, RG _____, concordei em participar da pesquisa intitulada *Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP): uma visão sobre a avaliação na perspectiva da resolução de problemas*, desenvolvida pela pesquisadora Isabel Lovison Todeschini, a quem poderei contatar a qualquer momento que julgar necessário, através do e-mail isabelltodesc@yahoo.com.br. Fui informado(a), ainda, de que a pesquisa é orientada por Marilaine de Fraga Sant'Ana, que é membro docente do Instituto de Matemática da UFRGS.

Tenho ciência de que minha participação não envolve nenhuma forma de incentivo financeiro, sendo a única finalidade desta participação a contribuição para o sucesso da pesquisa. Fui informado(a) do objetivo estritamente acadêmico do estudo, que, em linhas gerais, resume-se em identificar como a participação da OBMEP influencia na avaliação em sala de aula, analisar e comparar questões utilizadas pelos professores e as questões utilizadas na OBMEP.

Fui também esclarecido(a) de que o uso das informações oferecidas por mim será apenas em situações acadêmicas (artigos científicos, palestras, seminários, etc.), identificadas apenas pela inicial de meu nome e pela idade, sempre preservando minha identidade.

Minha colaboração se fará por meio de entrevista/questionário escrito e gravado. Minha colaboração se iniciará apenas a partir da entrega desse documento por mim assinado.

Fui ainda informado(a) de que poderei me retirar dessa pesquisa a qualquer momento, sem sofrer sanções ou constrangimentos.

Porto Alegre, _____ de _____ de _____.

10. ANEXOS

10.1. Como resolver um problema – lista de perguntas possíveis segundo Polya (2006)

	COMPREENSÃO DO PROBLEMA
<p>Primeiro</p> <p>É preciso compreender o problema</p>	<p>Qual é a incógnita? Quais são os dados? Qual é a condicionante?</p> <p>É possível satisfazer a condicionante? A condicionante é suficiente para determinar a incógnita? Ou é insuficiente? Ou redundante? Ou contraditória?</p> <p>Trace uma figura. Adote uma notação adequada.</p> <p>Separe as diversas partes da condicionante. É possível anotá-las?</p>
	ESTABELECIMENTO DE UM PLANO
<p>Segundo</p> <p>Encontre a conexão entre os dados e a incógnita.</p> <p>É possível que seja obrigado a considerar problemas auxiliares se não puder encontrar uma conexão imediata.</p> <p>É preciso chegar afinal a um plano para a resolução.</p>	<p>Já o viu antes? Ou já viu o mesmo problema apresentado sob uma forma ligeiramente diferente?</p> <p>Conhece um problema correlato?</p> <p>Conhece um problema que lhe poderia ser útil?</p> <p>Considere a incógnita! E procure pensar num problema conhecido que tenha a mesma incógnita ou outra semelhante.</p> <p>Eis um problema correlato e já antes resolvido. É possível utilizá-lo? É possível utilizar o seu resultado? É possível utilizar o seu método?</p> <p>Deve-se introduzir algum elemento auxiliar para tornar possível a sua utilização?</p> <p>É possível reformular o problema? É possível reformulá-lo ainda de outra maneira? Volte às definições.</p> <p>Se não puder resolver o problema proposto, procure antes resolver algum problema correlato. É possível imaginar um problema correlato mais acessível? Um problema mais genérico? Um problema mais específico? Um problema análogo? É possível resolver uma parte do problema? Mantenha apenas uma parte da condicionante, deixe a outra de lado; até que ponto fica assim determinada a incógnita? Como pode ela variar? É possível obter dos dados alguma coisa de útil? É possível pensar em outros dados apropriados para determinar a incógnita? É possível variar a incógnita, ou os dados, ou todos eles, se necessário, de tal maneira que fiquem mais próximos entre si?</p> <p>Utilizou todos os dados? Utilizou toda a condicionante? Levou em conta todas as noções essenciais implicadas no problema?</p>
	EXECUÇÃO DO PLANO
<p>Terceiro</p> <p>Execute o seu plano.</p>	<p>Ao executar o seu plano de resolução, verifique cada passo. É possível verificar claramente que o passo está correto? É possível demonstrar que ele está correto?</p>
	RETROSPECTO
<p>Quarto</p> <p>Examine a solução obtida.</p>	<p>É possível verificar o resultado? É possível verificar o argumento?</p> <p>É possível chegar ao resultado por um caminho diferente? É possível perceber isto num relance?</p> <p>É possível utilizar o resultado, ou o método, em algum outro problema?</p>

Fonte: POLYA, George. *A arte de resolver problemas: Um novo aspecto do método matemático*. [Tradução de Heitor Lisboa de Araújo]. Rio de Janeiro: Interciência, 2006. p. XIX-XX.