UNIVERSIDADE FEDERAL DO TOCANTINS
CÂMPUS UNIVERSITÁRIO DE PALMAS
PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA
EM REDE NACIONAL – PROFMAT

INDALÉCIO FERREIRA DAS NEVES

BANCO DE QUESTÕES OBMEP NÍVEIS I E II: UMA ANÁLISE CRÍTICO-CONSTRUTIVA E UM NOVA PROPOSTA METODOLÓGICA

PALMAS - TO
2016

INDALÉCIO FERREIRA DAS NEVES

BANCO DE QUESTÕES OBMEP NÍVEIS I E II: UMA ANÁLISE CRÍTICO-CONSTRUTIVA E UM NOVA PROPOSTA METODOLÓGICA

Dissertação apresentado ao Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre - Área de Concentração: Matemática.
Orientador Prof. Msc. Gilmar Pires Novaes.

PALMAS - TO
2016

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Tocantins

N518b Neves, Indalécio Ferreira das.
BANCO DE QUESTÕES OBMEP NÍVEIS I E II: UMA ANÁLISE CRÍTICO- CONSTRUTIVA E UM NOVA PROPOSTA METODOLÓGICA. / Indalécio Ferreira das Neves. – Palmas, TO, 2016.
66 f.

Dissertação (Mestrado Profissional) - Universidade Federal do Tocantins – Câmpus Universitário de Palmas - Curso de Pós-Graduação (Mestrado) Profissional em Matemática, 2016.
Orientador: Gilmar Pires Novaes

1. Olimpíadas. 2. Análise. 3. Mudanças. 4. Resultados. I. Título

CDD 510

Elaborado pelo sistema de geração automática de ficha catalográfica da UFT com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

INDALÉCIO FERREIRA DAS NEVES

BANCO DE QUESTÕES OBMEP NÍVEIS I E II: Uma Análise Crítico-Construtiva e uma Nova Proposta Metodológica

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional - PROFMAT da Universidade Federal do Tocantins como requisito parcial para obtenção do título de Mestre – Área de Concentração: Matemática. Orientador: Me. Gilmar Pires Novaes.

Aprovada em 17 / 06 / 2016

BANCA EXAMINADORA

Rogério Azevedo Rocha

Prof. Dr. Rogério Azevedo Rocha (UFT)

Hellena Apolinário

Prof. Dra. Hellena Christina Fernandes Apolinário (UFT)

Prof. Dr. Cláudio de Castro Monteiro (IFTO)

A minha mãe, Maria Virgília Ferreira Leite.
A minha esposa, Angela Paula Ferreira.
A meus filhos: Thales Henrique, Ana Luísa e Alice.

AGRADECIMENTOS

À Sociedade Brasileira de Matemática (SBM) pela coordenação deste importante programa de mestrado.

À Universidade Federal do Tocantins (UFT) pela imprescindível disponibilização tanto do espaço físico e da logística quanto do corpo docente.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo apoio financeiro que viabilizou os vários deslocamentos de minha cidade Conceição do Araguaia-PA até o pólo de Palmas, além da aquisição de importantes materiais didáticos.

Ao Prof. Dr. Andrés Lázaro Barraza de La Cruz, coordenador regional deste mestrado que, com sua habitual tranquilidade, soube conduzir com brilhantismo este projeto, além de, nas tardes de sextas-feiras, dirimir as dúvidas que surgiam com aulas espetaculares.

Ao meu orientador Prof. Msc. Gilmar Pires Novaes, pessoa extraordinária que se dedicou integralmente a esse nobre projeto, que, com sua solicitude, trouxe-nos a tranquilidade necessária nos momentos difíceis.

À Prof.ª Dr.ª Hellena Christina Fernandes Apolinário pela capacidade intelectual e senso de responsabilidade demonstrados no decorrer das aulas.

Ao Prof. Dr. Rogério Azevedo Rocha pela sensatez e capacidade criativa demonstradas ao longo deste projeto.

À Prof.ª Dr.ª Helga Midori Iwamoto pela inovação e apego ao rigor no ministrar das aulas, assim como a presteza e celeridade em responder aos questionamentos que ora surgiam.

À Prof.ª Dr.ª Betty Clara Barraza de La Cruz, pessoa altamente competente e dedicada, que nos mostrou a importância da Metodologia Científica para a evolução da Matemática.

Ao Prof. Dr. Christian José Quintana Pinědo, que, embora não tenha nos acompanhado até a conclusão do curso, mostrou-nos a beleza e a importância do rigor nas demonstrações matemáticas.

Aos meus nobres colegas (companheiros) de mestrado, em particular a Claudivaneis Martins Matos e Helves Belmiro da Silveira, que, mutuamente, ajudamo-nos a singrar as turbulências deste mestrado com mais serenidade.

Uma grande descoberta resolve um grande problema, mas há sempre uma pitada de descoberta na resolução de qualquer problema.

(George Polya)

RESUMO

Nesta abordagem, procurou-se prover a quem interessar possa, elementos que os tornem capazes de perceber, analisar e refletir sobre a importância da melhoria da educação matemática, principalmente nas escolas públicas, por meio da análise das questões propostas no Banco de Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP dos níveis 1 (6º e 7º anos) e 2 (8º e 9º anos), nas quais mudanças metodológicas que vão ao encontro da potencialização o aprendizado do discente, são e serão sempre bem-vindas. Com a análise criteriosa de certas questões procurou-se apontar possíveis interlocuções e sugerir mudanças de paradigmas. Com o questionário on-line disponibilizado via rede social aos professores de Matemática da rede pública de ensino em vários cantos do país, buscou-se desvelar o pensamento desse professor sobre o mesmo assunto abordado pelo autor, confrontando e ora complementando pensamentos e angústias. Em seguida, fez-se uma breve introdução histórica sobre o surgimento das olimpíadas de conhecimento, prioritariamente, o pensamento matemático, mostrando essa evolução. Há também a exposição de fragmentos de pensamentos de certos autores sobre o assunto, particularmente (Cocco), (Figueiredo) e (Fragoso), os quais, com suas concepções metodológicas, municiaram o autor de ideias alimentadoras de seu arcabouço teórico. Contudo, ainda que tentem apontar a saída para os sérios problemas enfrentados na educação matemática do país, em níveis qualitativos, muitas restrições ainda impedem essa evolução. Enfim, há que se registrar que esse quadro é reversível. Contudo, é crucial que sejam tomadas providências que, efetivamente, retirem a educação, particularmente àquela direcionada à arte das Ciências Exatas, do limbo em que se está e os resultados esperados se concretizem.

Palavras-chave: Olimpíadas. Análise. Mudanças. Resultados.

ABSTRACT

In this approach, we seek to provide to whom it may concern, elements that make it able to understand, analyze and reflect on the importance of mathematics education improve, especially in public schools, through the analysis of the issues proposed in Bank of Questions of the Brazil's Olympics of Mathematics of the Public School - OBMEP levels 1 (6th grade and 7th grade) and 2 (8th grade and 9th grade), where the methodological changes that serve to improve the quality of students, are and will always be welcomed. With careful consideration of certain issues we sought to point out possible dialogues and suggest paradigm shifts. With the online questionnaire available through the social network Mathematics of public school teachers in various corners of the country, he sought to reveal the thinking of the teacher on the subject of research, collate and sometimes complementing thoughts and anxieties. Then, the author made a brief historical introduction to the emergence of the Olympic Games of knowledge, especially of mathematics, showing its evolution. There is also a display of thought fragments of some authors on the subject, particularly Cocco, Figueiredo and Fragoso, who, with his methodological concepts, since the author of the power of ideas of their theoretical framework. However, while trying to point the way out of the serious problems faced by mathematics education in the country, qualitative levels, many restrictions still prevent such developments.

Finally, it should be mentioned that this situation is not irreversible, however, it is essential that steps be taken to remove effectively the education, particularly that directed to the art of Exact Sciences, the limbo in which it is and the expected results they are realized.

Keywords: Olympics. Analysis. Changes. Results.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente, o autor do presente trabalho considera apropriado e oportuno relatar que, desde a implantação da Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas-OBMEP, aborda em sala de aula, nos mais diversos níveis de ensino (desde o sexto ano do ensino fundamental até o 3º ano do ensino médio), as questões propostas no Banco de Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, e também questões já aplicadas em provas anteriores da OBMEP, de onde surgiram as ideias básicas que nortearam a elaboração deste presente projeto. Também deve-se adicionar a isso outras atividades e ações pedagógicas voltadas para o aperfeiçoamento do ensino de matemática por parte do autor, ao longo de vários anos no exercício da docência em Matemática na educação básica da rede pública estadual de ensino, particularmente no Colégio Estadual Archangela Milhomem,[1] além do que o autor também leciona em outras unidades escolares da rede pública estadual de ensino, majoritariamente na cidade de Conceição do Araguaia-PA, e também já exerceu este mister na rede particular de ensino, na Escola de Educação Básica "Ministro Jarbas Gonçalves Passarinho", mantida pela Fundação Bradesco, no primeiro semestre de 2008.[2] Acrescente-se a isso os resultados insatisfatórios e a indiferença dos alunos por este projeto tão importante, sendo que poucos alunos classificados à 2ª fase comparecem para a realização das provas. Amiúde se verificam temas dissertatórios baseados na OBMEP. Ademais, tal tema fundamenta-se por estar pautado na proposta do Mestrado Profissional em Matemática (PROFMAT), que tem como objetivos

:

1. Estimular a melhoria do ensino de Matemática em todos os níveis;
2. Qualificar professores de Matemática que atuam na Educação Básica em nível de pós- graduação *stricto sensu*, com ênfase no domínio aprofundado de conteúdo, oferecendo um curso de formação profissional que contemple as necessidades advindas do trabalho cotidiano no espaço da escola;
3. Incentivar uma postura crítica acerca das aulas de Matemática nos níveis do Ensino Fundamental e Médio, que enfatize o papel central do conhecimento de Matemática frente às exigências da sociedade moderna;
4. Buscar a valorização profissional do professor por meio do aprimoramento de sua formação.

(SBM, 2013, P. 3)

Haja vista que as ações praticadas basearam-se precipuamente na resolução de questões dos níveis 1 e 2 sugeridas do Banco de Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas(BQ-OBMEP), de 2009 a 2015, que tem por objetivo principal o estímulo ao estudo da Matemática através da resolução de problemas que

1 Situa-se na cidade de Couto de Magalhães-TO, de onde o autor inspirou-se para este estudo.
2 Também em Conceição do Araguaia-PA.

despertem a curiosidade e o interesse de professores e alunos, bem como a inclusão de todos os alunos da rede pública de ensino.

O direcionamento para o tema em epígrafe deve-se ao fato de que a OBMEP é abrangente, amplamente divulgada pelas mídias, tanto impressa quanto televisiva e radiofônica, contando com farto material pedagógico distribuído às escolas públicas do país pouco antes da aplicação das provas, além de abarcar quase a totalidade da educação básica, excluindo-se, tão somente, as séries iniciais (1^o e 2^o ciclos) da educação básica. Essas questões exigem do educando algo além de aplicação mecânica de algoritmos prontos e acabados, com outras opções de resolução, que são selecionadas de acordo com o conteúdo programático adequado a cada uma delas, o que direcionou o autor para tal rota.

No segundo capítulo, o autor apresentará, de forma sucinta, a evolução das olimpíadas de conhecimento matemático no mundo e no Brasil, desde os primórdios até os dias atuais, onde tabelas e gráficos serão apresentados como anexos ao final do trabalho.

No terceiro capítulo, serão apresentadas certas questões selecionadas por adequação ao nível, tema e ano. Incluindo-se aí, as resoluções feitas e comentadas pelo autor, outras incluindo-se também as resoluções constantes no banco de questões, também comentadas. No capítulo de conclusão, serão feitas as considerações acerca da real situação do ensino da Matemática no Brasil, bem como sugestões para uma possível melhoria nos resultados obtidos pelos alunos das escolas públicas nas Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas, onde a apresentação de tabelas e o resultados de pesquisa on-line (por meio de e-mail) realizada com professores de matemática da rede pública de ensino em diferentes cidades e regiões do País serão disponibilizadas também, nos anexos finais . Tal pesquisa teve como fulcro solidificar os argumentos apresentados pelo autor e explicitar a angústia de como é tentar ensinar Matemática no Brasil.

Finalmente, o autor gostaria de deixar claro que defende a continuidade desse importante projeto, que tem por objetivos tanto pelo nível de significância alcançado como também pelas saudáveis discussões tratadas em diversos trabalhos de dissertação. Ademais, com todos os paradoxos, evolui a práxis pedagógica dos professores envolvidos no projeto.

1.1 OBJETIVOS

1.1.1 Objetivo Geral

- Possibilitar aos atores envolvidos neste importante projeto, denominado Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas-OBMEP, uma análise mais acurada sobre a urgente necessidade de mudanças significativas na metodologia utilizada pelos órgãos envolvidos na elaboração e divulgação deste.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Mostrar o resultado da análise das resoluções de várias questões do Banco de Questões OBMEP pelo autor, escolhidas pelo grau de dificuldade ou mesmo pela inadequação ao nível sugerido.
- Divulgar, por meio de gráficos e tabelas, os resultados da pesquisa elaborada em plataforma on-line, criada para embasar a análise crítica ora proposta pelo autor.
- Habilitar o professor a abordar as questões propostas no Banco de Questões da OBMEP, escolhendo-as de acordo com a adequação à matriz conteúdo-curricular e também ao nível do alunado, sem, contudo, fazer o nivelamento por baixo.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

Serão apresentados, neste capítulo, um breve resumo sobre a evolução histórica das competições de conhecimento Matemática no Brasil e no mundo, doravante denominadas Olimpíadas de Matemática, tanto sob uma visão local/regional quanto sob uma visão mais cosmopolita, internacionalizada. Procurando-se aqui evidenciar os deletérios efeitos que uma educação matemática de qualidade duvidosa podem causar nos índices evidenciados em gráficos e tabelas.

Há diversos trabalhos científicos que versam sobre o assunto, disponíveis tanto em material impresso quanto em mídias digitais de livre acesso,

> Atualmente existem estudos e avaliações acerca da OBMEP, como [sic], por exemplo [sic], a Avaliação do Impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática nas Escolas Públicas [sic] feita pelo *Centro de Gestão e Estudos Estratégicos* (CGEE) do MCT. Essas avaliações apontam que, mesmo sendo uma competição recente, os resultados obtidos pela OBMEP são muito bons dentro de sua proposta. Além disso, têm contribuído para a melhoria do desempenho dos participantes e despertado o interesse e a motivação pela Matemática. (BRAGANÇA *et al.*, 2013, p. 3)

Contudo, não foram encontrados trabalhos que abordam uma postura mais realista, até mesmo crítica, no que se refere à análise nas resoluções das questões e também à adequação à matriz curricular ora adotada no País, o que se propõe neste presente trabalho.

2.1 A EVOLUÇÃO DAS OLIMPÍADAS DE MATEMÁTICA NO BRASIL E NO MUNDO

É pública e notória a baixa qualidade da educação básica no Brasil, principalmente no que tange à área das ciências exatas. Embora tenha havido melhorias, o Brasil ainda ocupava, em 2012, a preocupante 38ª posição dentre 44 países avaliados, segundo resultado divulgado no Programa Internacional de Avaliação de Estudantes-Pisa (Programme for International Student Assessmet).[1] Fato esse bastante incômodo e preocupante, haja vista que, economicamente, o País tenha galgado várias posições, tornando-o a 8ª economia mundial, além do que é o único país latino-americano que participa deste importante programa desde sua criação, em 1998. Programa que é desenvolvido e coordenado pela Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) e que ocorre de três em três anos. Em cada país participante, há uma coordenação nacional. No Brasil, o Pisa é coordenado pelo Instituto Nacional de Estudos e Pesquisas Educacionais Anísio Teixeira (INEP), desde o ano de 2014.

Esse problema de baixa proficiência em Matemática se origina desde as séries iniciais (e vai se agravando, perigosamente, daí em diante), pois o aluno egressa ao ensino fundamental maior (6º ao 9ºano) com sérias deficiências cognitivas, como a dificuldade em dominar as operações básicas, regra de sinais, identificar formas geométricas elementares, utilizar adequadamente o raciocínio lógico, até mesmo a leitura de um número com quantidade de algarismos além da casa das dezenas de milhas, dentre outras mazelas. Também se deve acrescentar a esse rosário de problemas as deficiências estruturais, tanto nas precárias condições da maioria das escolas públicas do País, como na formação deficitária dos professores desse nível, pois, em sua maioria, são pedagogos que não tiveram uma formação adequada em Metodologia do Ensino da Matemática, o que inviabiliza o sonho de uma evolução na assimilação de conceitos matemáticos por parte desses alunos. Falar sobre falta de recursos financeiros já é lugar-comum, pois é uma deficiência crônica que dificilmente será corrigida, pois não há uma política pública que trate a Educação como prioritária.

Para tentar contornar essa situação tão delicada e incômoda para o Brasil, que tanto evoluiu em várias campos, como no econômico e no da diplomacia, foi criada, em 2005, a OBMEP (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas), sendo realizada anualmente pelo IMPA (Instituto de Matemática Pura e Aplicada), com um grande desafio: elevar a proficiência em Matemática dos alunos matriculados na Educação Básica nas escolas públicas brasileiras. A OBMEP é o foco dessa pesquisa por atingir um número

[1] INEP (2016b) O Programme for International Student Assessment (Pisa) - Programa Internacional de Avaliação de Estudantes - é uma iniciativa de avaliação comparada, aplicada a estudantes na faixa dos 15 anos, idade em que se pressupõe o término da escolaridade básica obrigatória na maioria dos países.

muito grande de estudantes, sendo assim considerada a maior competição de Matemática do mundo, pois:

> "A cada edição, observamos um número cada vez maior de escolas e alunos inscritos Tabela 1. O número de alunos participantes desse programa é muito expressivo quando comparado às outras avaliações educacionais existentes no País, (...). Sabe-se que o IMPA conta com uma equipe ampla, organizada em coordenações regionais, para operacionalizar a OBMEP, que atinge inclusive alunos da zona rural do País."(BIONDI; VASCONCELLOS; MENEZES-FILHO, 2007)

Além do que, segundo (COCCO; SUDBRACK, 2013, p. 22) "O Estado tem se preocupado em avaliar o ensino oferecido, atendendo, assim, às exigências dos organismos internacionais." O que enseja um engajamento contínuo e perene de todos as entidades ligadas à área educacional.

Todavia, ao se analisar as estatísticas oficiais no quesito qualidade da educação, percebe-se que ainda há uma grande distância entre teoria e prática. Pois, ainda não há uma unanimidade no que tange à eficácia das competições de conhecimento, sejam eles de quaisquer outras áreas do conhecimento, que, embora seja válida e deva ter continuidade, talvez o mecanismo metodológico aplicado deva ser revisto. É o que se depreendeu da análise dos gráficos e relatórios da pesquisa on-line realizada com o intuito de comparar o pensamento dos professores de Matemática nas diversas regiões do País.

Tabela 1 – Inscrições nas 4 primeiras edições da OBMEP - 1ª fase

	2005	2006	2007	2008
Nº Escolas	31.030	32.665	38.450	40.377
Inscrições Alunos	10.520.831	14.181.705	17.341.732	18.326.029
% Municípios Brasileiros	93,50%	94,50%	98.10%	98,70%

FONTE http://www.obmep.org.br.obmep_em_numeros.html

Entretanto, ao se confrontar os dados da Tabela 1 com os dados da Tabela 2, verificou-se que, entre 2012 e 2013 houve uma retração de 403.512 em valores absolutos na quantidade de alunos inscritos, e , aproximadamente 1% no percentual de municípios atendidos, mesmo havendo um aumento no número de escolas inscritas. Tendência esta que continuou se mantendo, pois, em 2015, embora o percentual de municípios abrangidos tenha sido o maior já observado, tanto o número de escolas inscritas como também o de alunos inscritos vem diminuindo de forma preocupante.

De acordo com certos historiadores, as grandes "disputas" entre célebres matemáticos (profissionais ou não), na época do Renascimento, como a famosa disputa entre

Tabela 2 – Inscrições nas 4 últimas edições da OBMEP - 1ª fase

	2012	2013	2014	2015
Nº Escolas	46.728	47.144	46.711	40.377
Inscrições Alunos	19.166.371	18.762.859	18.192.526	17.972.333
% Municípios Brasileiros	99,42%	99,35%	99.41%	99,48%

FONTE http://www.obmep.org.br.obmep_em_numeros.html

Cardano[2] e *Tartaglia*[3], possivelmente deram origem ao que se conhece hoje como *Olimpíadas de Conhecimento Matemático*. Porém, somente em 1894, na Hungria, é que surgiu uma competição com estrutura que se assemelha ao que se tem hoje. Todavia, somente em 1979 é que foi elaborada a OBM - Olimpíada Brasileira de Matemática, idealizada também pelo IMPA. Também é de bom alvitre citar outras olimpíadas nacionais que se destacam pela qualidade e relevância, tais como a OCM (Olimpíada Cearense de Matemática), a OPM (Olimpíada Paulista de Matemática), a OMERJ (Olimpíada de Matemática do Estado do Rio de Janeiro) e a OIM (Olimpíada Interestadual de Matemática). Concomitantemente à elaboração da 1ª Olimpíada de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), em 2005, surgiu também o Banco de Questões OBMEP, um caderno de atividades no qual o professor escolhe algumas questões, também segregadas por níveis, para o trabalho didático em sala de aula.

Como o autor trabalha com a OBMEP desde o seu início, ele presenciou altos e baixos em termos de rendimento dos alunos. Entretanto, de 2010 até os dias atuais, o nível de dificuldade das questões aumentou consideravelmente, não acompanhando a evolução do currículo nacional em Matemática. Há também o fato de que, mesmo que numa turma de 100 alunos, caso 5 deles acerte apenas uma questão, esses 5 alunos irão à 2ª fase. Segundo (BIONDI; VASCONCELLOS; MENEZES-FILHO, 2007), “As provas dessa fase são realizadas e corrigidas pelas próprias escolas, que devem encaminhar somente os 5% alunos melhores classificados nessa etapa para a 2ª fase da Olimpíada.”

Ademais, o fato de os conteúdos explorados nos livros didáticos seguirem as orientações dos Parâmetros Curriculares Nacionais, e nesses livros não haver direcionamentos para as questões ditas olímpicas, afasta ainda mais da realidade os nobres objetivos dessa olimpíada.

[2] Girolamo Cardano (1501-1576) - Matemático notável, autor do livro “Liber de Ludo Aleæ”, possivelmente o primeiro tratado sobre jogos e possibilidades.

[3] Nicolo Fontana, (1499-1557). Seu apelido, Tartaglia (que significa "gago"), remonta a golpes de espada na garganta, sofridos por tropas francesas, em guerra com os venezianos, o que comprometeu sua dicção. Verdadeiro descobridor da resolução da equação cúbica, hoje é lembrado com o nome da fórmula para solução das equações cúbicas, chamada de Cardano-Tartaglia.

3 ANÁLISES DE QUESTÕES DO BANCO DE QUESTÕES OBMEP, DE 2009 A 2015

Serão apresentadas neste capítulo, análises de algumas questões propostas nos Bancos de Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas dos níveis 1 e 2, de 2009 a 2015, que são enviadas às escolas em material impresso e também disponíveis, para domínio público, no sítio www.obmep.org.br. A escolha por esse período, de 2009 a 2015, deveu-se ao fato de que os conteúdos das questões propostas tanto no Banco de Questões quanto nas provas aplicadas, de 2005 a 2008, estavam, em sua maioria, contempladas nos livros didáticos então adotados.

Tais análises se darão de acordo com a adequação ao conteúdo, à escolaridade e ao nível de conhecimento do educando. Concluídas as análises das questões, questionamentos ulteriores serão feitos sobre a metodologia empregada pela SBM na elaboração das questões, pois, pelos resultados apresentados ao longo do período observado, os poucos alunos que comparecem à segunda fase da prova da OBMEP, praticamente não responderam quaisquer questões, ora por serem dissertativas, ora porque a maioria não atingiu 50% de acertos na prova da primeira fase. Também haverá sugestões de questões similares, desafiadoras e dentro do exigido na grade curricular nacional. As análises do autor resultam de larga experiência em coordenar a OBMEP no Colégio Estadual Archangela Milhomem (além de outras escolas públicas no município de Conceição do Araguaia, estado do Pará). Entretanto, foram feitos questionários enviados a outros professores, não somente da escola citada, mas de escolas adjacentes, tanto no mesmo município de Couto de Magalhães-TO, quanto no município vizinho de Conceição do Araguaia-PA. Especificamente, as análise das questões foram concluídas em dezembro de 2015, e a tabulação dos dados, em janeiro de 2016. Os resultados, a resolução correta dessas (e de várias questões não incluídas) outras, como era de se esperar, não foram satisfatórios. Nota-se um abismo quase intransponível entre os conhecimentos matemáticos que, teoricamente, os alunos deveriam dominar e o conhecimento cobrado nas questões analisadas. Mormente, quando se é verificado que os resultados apresentados na disciplina ainda estão muito aquém do ideal, é que ainda há muito a ser feito para contornar essa situação.

> Portanto, entende-se que considerar a qualidade obtida por meio de índices que consideram o desempenho em uma prova padronizada e o fluxo escolar sem analisar outros fatores que influenciam a educação é omitir o fato de que em nossa sociedade capitalista há desigualdade e, que esta desigualdade, interfere na aprendizagem dos alunos, ou seja, que esta limita as condições objetivas para que se aprenda. (MELLO; BERTAGNA, , p.5)

3.1 Questão 5 BQ - OBMEP-2009–N1 – p. 5

Quadrado Perfeito? Cada um dos cinco números abaixo tem 100 algarismos, e é formado pela repetição de um ou dois algarismos:
$N_1 = 333333...3$
$N_2 = 666666...6$
$N_3 = 151515...15$
$N_4 = 212121...21$
$N_5 = 272727...27$
Algum destes números é um quadrado perfeito?

Trata-se de uma questão com enunciado bem sucinto, com sintaxe clara, que aborda conteúdo supostamente adequado ao 3º ciclo. Entretanto, por se tratar de um número com cem algarismos, o discente (munido de um considerável domínio de conteúdo) poderá apenas conjecturar quais deles não são quadrados perfeitos pela análise dos dois últimos algarismos (N_1, N_3, N_4 e N_5). Todavia, ele apenas suporá que N_2 seja um quadrado perfeito, não tendo ferramentas para comprovar esse fato. Convém lembrar que o algoritmo da raiz quadrada só é abordado em pouquíssimos livros didáticos e com números de, no máximo, quatro algarismos. Portanto, a resolução correta da questão por parte de alunos desse ciclo torna-se inviável. Pois, conforme preceituado nos PCN's,

> Para ampliar a compreensão sobre o conceito de raiz quadrada, é interessante que os alunos façam estimativas antes de obter a raiz utilizando a calculadora. Uma primeira aproximação a que podem chegar é concluir que o resultado é maior que 4, pois $4^2 = 16$ e menor que 5, pois $5^2 = 25$. Continuando, verificam que a raiz é maior que 4,4; pois $(4,4)^2 = 19,36$ e menor que 4,5; pois $(4,5)^2 = 20,25$. A partir dessa constatação terão condições de concluir que $\sqrt{20}$ está mais próxima de 4,5 do que 4,4, pois 20 é mais próximo de 20,25 do que 19,36. Assim, poderão indicar, por exemplo, que 4,47 é um número melhor para o resultado do que 4,41. Posteriormente, a calculadora será utilizada para validar esses procedimentos. (BRASIL, 1998, p. 114)

Vale ressaltar que o autor propôs tal questão como desafio a alunos do 4º ciclo e também do ensino médio, além de alunos do 3º ciclo. Nenhum deles conseguiu resolvê-la a contento, mesmo (alguns poucos) dominando o algoritmo da raiz quadrada. A principal reclamação foi: Como posso verificar a exatidão da resposta com número tão "grande"?

3.2 Questão 2 - BQ - OBMEP-2009–N2 – p. 13

Um número inteiro - Mostre que $M = \sqrt[3]{\sqrt{5}+2} - \sqrt[3]{\sqrt{5}-2}$ é um número inteiro

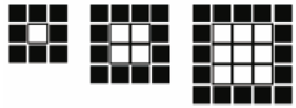
Outra questão que exige conhecimentos e habilidades bem além do universo do aluno do 4º ciclo. Pois, trata-se de conteúdo algébrico que não é vislumbrado na matriz curricular desse nível específico. O método de resolução da questão citada utiliza-se de recursos sofisticados, que devem ser abordados, sobretudo, ao se trabalhar o *Conjunto dos Números Complexos*. Veja-se: a Álgebra, que está inserida no bloco Números e Operações, e que é contemplada nesse ciclo, aborda

- Tradução de situações-problema por equações ou inequações do primeiro grau, utilizando as propriedades da igualdade ou desigualdade, na construção de procedimentos para resolvê-las, discutindo o significado das raízes encontradas em confronto com a situação proposta.
- Resolução de situações-problema por meio de um sistema de equações do primeiro grau, construindo diferentes procedimentos para resolvê-lo, inclusive o da representação das equações no plano cartesiano, discutindo o significado das raízes encontradas em confronto com a situação proposta.
- Construção de procedimentos para calcular o valor numérico e efetuar operações com expressões algébricas, utilizando as propriedades conhecidas.
- Obtenção de expressões equivalentes a uma expressão algébrica por meio de fatorações e simplificações.
- Resolução de situações-problema que podem ser resolvidas por uma equação do segundo grau cujas raízes sejam obtidas pela fatoração, discutindo o significado dessas raízes em confronto com a situação proposta. (BRASIL, 1998, p. 87)

Assim, como a questão proposta requer recursos matemáticos além dos supracitados, como a manipulação algébrica mais avançada, mais adequada às séries finais do ensino médio, o autor também a considerou inadequada ao nível proposto. Também, como de costume, tal questão foi sugerida a alunos de níveis mais avançados. Mesmo assim, por se tratar de um tema pouco explorado em livros didáticos, visto, sobretudo, em cursinhos pré-vestibulares direcionados exclusivamente às instituições militares de ensino, como o Instituto Tecnológico de Aeronáutica (ITA) e o IME (Instituto Militar de Engenharia), dentre outros menos citados, também não se logrou êxito na obtenção do resultado correto por parte desses alunos.

3.3 Questão 2 BQ - OBMEP-2010–N1 – p. 4

Mosaicos quadrados - Uma sequência de mosaicos quadrados é construída com azulejos quadrados pretos e brancos, todos do mesmo tamanho, sendo o primeiro formado por um azulejo branco cercado por azulejos pretos, o segundo por quatro azulejos brancos cercados por azulejos pretos e assim, sucessivamente, como indica a figura. Se numa sequência de mosaicos formada de acordo com esta regra forem usados 80 azulejos pretos, quantos serão os azulejos brancos utilizados?



a) 55

b) 65

c) 75

d) 85

e) 100

É uma questão interessante, direta, de simples interpretação, não fosse por um detalhe: o conteúdo abordado exige conhecimentos mínimos de ***Soma de Termos de Progressão Aritmética***, tema este que, de acordo com a grade curricular nacional, só é visto no ensino médio. De acordo com as competências elencadas nos PCN's, Ciências da Natureza, Matemática e suas Tecnologias, o aluno deverá:

> • Identificar regularidades em situações semelhantes para estabelecer regras, algoritmos e propriedades; por exemplo, perceber que todas as funções do segundo grau possuem o mesmo tipo de gráfico, o que implica propriedades de sinal, crescimento e decrescimento. Da mesma forma, ao identificar a regularidade de que é constante a soma dos termos equidistantes de uma progressão aritmética finita, estender essa propriedade a toda situação envolvendo progressões aritméticas e daí deduzir a soma de seus termos. (BRASIL, 1998, p. 116)

Ademais, de acordo com os critérios de avaliação preceituados para o direcionamento ao 3º ciclo, segundo (BRASIL, 1998, p. 76), o aluno deverá ser capaz de "Utilizar a linguagem algébrica para representar as generalizações inferidas a partir de padrões, tabelas e gráficos em contextos numéricos e geométricos". Seria uma questão adequada, caso a pergunta fosse: Quantos azulejos brancos há no 80º mosaico? Como todas as questões aqui analisadas, ao se propô-la a alunos deste ciclo e também do 4º ciclo, os alunos alegaram jamais ter visto o assunto, o que está corretamente justificado. Outra questão cujo índice de acertos foi irrisório face ao quantitativo de erros.

3.4 Questão 15 BQ - OBMEP-2010–N2 – p. 37

Escolhendo sorvetes Paulo quer comprar um sorvete com quatro bolas em uma sorveteria que dispõe de três sabores: açaí, baunilha e cajá. De quantos modos diferentes ele pode fazer essa compra?
(a) 6 (b) 9 (c) 12 (d) 15 (e) 18

Questão de combinatória de múltipla escolha que, à primeira análise, parece adequada ao nível proposto, pois

> tendo em vista que os alunos já desenvolveram estratégias para resolver os problemas de contagem nos ciclos anteriores, apoiados em tabelas, diagramas etc., os problemas poderão apresentar números um pouco maiores de modo que percebam que o princípio multiplicativo é um recurso que auxilia resolver mais facilmente muitos problemas. (BRASIL, 1998, p. 85)

Entretanto, o aluno desse nível ainda não domina as habilidades de contar separadamente, caso a caso. As respostas mais frequentes foram: 12, com 55%; 6, com 20%; 9, com 12%; 6 com 8%, e 15, com 5%. E os que responderam acertadamente 15 modos não conseguiram justificar, apenas disseram que "chutaram". O tipo de solução abaixo detalhada só é abordada em (alguns) livros didáticos do 2º ano do Ensino Médio.

Denominando cada sabor de sorvete por suas letras iniciais minúsculas, ou seja, açaí = a, baunilha = b e cajá = c, temos:

- 1ª possibilidade de escolha: todas as 4 bolas do mesmo sabor:

  (aaaa, bbbb, cccc) = três opções,

- 2ª possibilidade de escolha: 3 bolas do mesmo sabor e 1 bola de sabor diferente:

  (aaab, aaac, bbbc, ccca, cccb) = cinco opções;

- 3ª possibilidade de escolha: sabores iguais, dois a dois, (aabb, aacc, bbcc, ccaa) = quatro opções;

- 4ª possibilidade de escolha: três sabores diferentes: (aabc,bbac, ccab) = três opções;

Que totaliza, portanto, 15 opções.

3.5 Questão 9 BQ-OBMEP - 2011– Bloco Aritmética N1 – p. 14

Sequência Numérica I - Todo termo de uma sequência, a partir do segundo, é igual à soma do anterior com a soma de seus algarismos. Os primeiros elementos da sequência são

1, 2, 4, 8, 16, 23, 28, 38, 49 …
É possível que 793210041 pertença a essa sequência?
(a) 6 (b) 9 (c) 12 (d) 15 (e) 18

Mais uma questão que aborda o tema Sequências e Progressões. Todavia, por se tratar de outro número com quantidade expressiva de algarismos, demandará bastante tempo para que o aluno possa resolvê-la, transformando o prazer da resolução num enfadonho e repetitivo gesto mecanizado. Pois

> Sabemos que um dos objetivos do ensino de Matemática é tornar os alunos aptos para resolverem situações-problema e o professor pode ser um agente desse processo, auxiliando os alunos na busca de soluções que contemplem os objetivos de forma significativa e prazerosa. (FIGUEIREDO; FIOREZE; ISAIA, 2007, p. 1)

Ao perceber o grau de dificuldade da questão, tanto no aspecto do tempo gasto como no das manipulações algébricas necessárias, o autor nem a propôs aos alunos do nível sugerido. Optou-se por aplicá-la a alunos das séries mais avançadas. Não obstante, a maioria deles nem chegou a iniciá-la, alegando que se tratava de conteúdo jamais visto e de importância duvidosa para a evolução do saber matemático.

3.6 Questão 6 BQ-OBMEP - 2011– Bloco Aritmética N1 – p. 13

Somando Idades - Cada pessoa de um grupo de dez pessoas calcula a soma das idades das outras nove integrantes do grupo. As dez somas obtidas foram 82, 83, 84, 85, 87, 89, 90, 90, 91 e 92. Determine a idade da pessoa mais jovem.

Novamente, outra questão que exige tempo e raciocínio indutivo mais evoluído, para cuja resolução, o aluno deverá fazer uso de várias incógnitas, o que resultará em um sistema de equações que ainda não é assunto tratado nesse ciclo escolar.

Como de praxe, o autor propôs essa questão a alunos do 7º ano em diante. E, outra vez, as respostas apresentadas não condiziam com o resultado correto. As questões sobre média aritmética exploradas nesse ciclo exigem, tão somente, a mera aplicação do algoritmo da soma (normalmente, de números naturais) e também da divisão, e poucos são os autores que abordam o tema, como se pode constatar no Guia de Livros Didáticos PNLD de 2014. Portanto, dificilmente se encontrará em um livro didático do 3º ciclo questão que exija algo além disso.

Um tipo de questão interessante para este nível poderia ser: “A média de idade de um determinado grupo de n alunos é de x anos. Um aluno de y anos mudou-se para outra cidade. Pergunta-se: Qual é a nova média de idade desse grupo de alunos?” Ou também uma variação desse clássico problema: “Em uma turma do 6º ano, a média de idade dos alunos é de x anos. Um aluno, vindo da zona rural, foi matriculado nessa turma, alterando a média de idade de x para y anos. Quantos alunos há na sala?”

3.7 Questão 20 BQ-OBMEP - 2012 – Bloco Aritmética N1 – p. 30

Uma caixa cheia de bolas - Uma caixa contém 105 bolas pretas, 89 bolas cinzentas e 5 bolas brancas. Fora da caixa há bolas brancas em quantidade suficiente para efetuar repetidamente o seguinte procedimento, até que sobrem duas bolas na caixa:

- retiram-se, sem olhar, duas bolas da caixa;
- se as bolas retiradas forem de cores diferentes, a de cor mais escura é devolvida para a caixa;
- caso contrário, descartam-se as bolas retiradas e coloca-se na caixa uma bola branca.

Sobre as cores das duas bolas que sobram, pode-se garantir que:

a) as duas serão brancas.
b) as duas serão cinzentas.
c) as duas serão pretas.
d) exatamente uma será preta.
e) exatamente uma será cinzenta.

Trata-se de questão já abordada em provas anteriores da OBMEP (questão 15, N3, 1ª fase, em 2011), com irrelevante índice de acertos. É outro tipo de questão cujo nível de dificuldade está além dos conhecimentos prévios exigidos para o ciclo proposto, pois se exige do aluno um raciocínio lógico mais evoluído, cuja modelagem torna-se entediante e cansativa, o que retira o prazer em sua resolução. E não é somente a questão do tempo gasto, mas também, dos mecanismos cognitivos utilizados em sua resolução. Pois, segundo (FRAGOSO, 2001, p. 105) “As teorias complicadas e obscuras fazem nascer, no espírito do aluno, verdadeira aversão e intolerância pela Matemática... O cálculo trabalhoso deve ser abolido, nos ensinos fundamental e médio.”

Uma variação desta questão caiu na prova da 1ª fase do nível 3 da 11ª Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, em 2015, cujo enunciado é:

16. *João colocou 100 moedas iguais em um pote e pediu a seus filhos, de idades distintas, que cada um deles colocasse no pote uma moeda para cada irmão mais velho e retirasse do pote duas moedas para cada irmão mais novo. Quando todos os filhos terminaram de fazer isso, restaram no pote 22 moedas. Quantos são os filhos de João?*

A) 5 B) 7 C) 10 D) 13 E) 15

Novamente, o quantitativo de acertos conscientes foi diretamente proporcional à dificuldade em modelar a questão: próximo a zero.

3.8 Questão 9 BQ-OBMEP - 2012– Bloco Aritmética N2 – pp. 26 e 27

Conjuntos equilibrados - Um conjunto de inteiros consecutivos é equilibrado se ele pode ser dividido em dois subconjuntos com o mesmo número de elementos, de modo que:

1) os dois subconjuntos não tenham elementos em comum;

2) a soma dos elementos de um dos subconjuntos seja igual à soma dos elementos do outro;

3) a soma dos quadrados dos elementos de um dos subconjuntos seja igual à soma dos quadrados dos elementos do outro.

Por exemplo, o conjunto {7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14} é equilibrado, pois podemos dividi-lo nos subconjuntos {7, 10, 12, 13] e [8, 9, 11, 14}, e

$$7+10+12+13 = 8+9+11+14$$
$$7^2+10^2+12^2+13^2 = 8^2+9^2+11^2+14^2$$

a) Verique que o conjunto {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8} é equilibrado.

b) Mostre que qualquer conjunto de oito inteiros consecutivos é equilibrado.

c) Mostre que nenhum conjunto de quatro inteiros consecutivos é equilibrado.

Nesse ciclo, a noção de subconjunto só é abordada de maneira superficial, basicamente nas relações de inclusão e de pertinência entre conjuntos numéricos. O aluno, para resolver tal questão, deve lançar mão de algebrismos, tentativas... Embora seja uma questão bem elaborada, novamente cobra do aluno uma matemática mais mecanizada, desconhecida por grande parte do alunado (exceto por aqueles que participam de algum treinamento direcionado exclusivamente a olimpíadas escolares de conhecimento). Além do que questões do tipo *Mostre que, Verifique que* são de difícil domínio por parte do aluno, haja vista que mais comumente se é cobrado apenas a aplicação pura e simples de uma fórmula algorítmica anteriormente trabalhada em classe.

Novamente, o autor apresentará uma questão similar que foi abordada na prova da 1ª fase da OBMEP do ano de 2015, nível 3, cujo enunciado é:

19. *Dado o conjunto* $A = \{1,2,3,...,2015\}$*, forma-se um subconjunto B, com a maior quantidade possível de elementos, tal que todo elemento de B é múltiplo ou divisor de qualquer outro elemento de B. Quantos elementos há no conjunto B?*

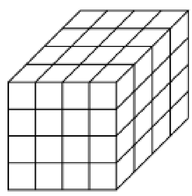
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

Previsivelmente, outra vez não houve acertos conscientes na(s) escola(s) onde o autor desenvolve seu mister. Pois, além de envolver temas como *Critérios de divisibilidade, Máximo Divisor Comum, Mínimo Múltiplo Comum*, chama a atenção mais uma vez a cardinalidade excessiva do conjunto em questão. Ratificando-se a necessidade de, através das secretarias municipais e estaduais de ensino, oferecer ao professor, formação continuada de qualidade, para que este sinta segurança ao propor questão de tal natureza ao seu aluno.

3.9 Questão 3 BQ-OBMEP - 2013–N1 – p. 14

Cubos e cubos

Bráulia cortou um cubo em muitos cubinhos de aresta 1 cm, através de cortes paralelos às suas faces. Por exemplo, se este cubo tivesse 4 cm de lado, os cortes produziriam:



Entretanto, o comprimento da aresta deste cubo é desconhecido.

a) Após cortar o cubo, Bráulia contou os cubinhos de 1 cm de lado, os quais eram 512. Qual era o comprimento da aresta do cubo?

b) Laura faz o mesmo com outro cubo, para o qual também é desconhecido o com primento da aresta. Após o corte, Laura conta 512 cubinhos que antes não tinham nenhuma face em contato com o exterior do cubo. Qual era o comprimento do cubo?

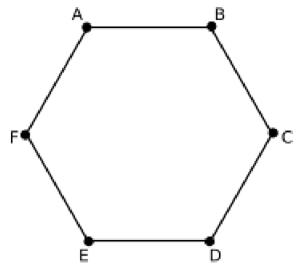
É uma questão que combina três grandes blocos de conhecimento elencados nos PCN's, a saber: *Números e Operações, Espaço e Forma e Grandezas e Medidas.* Em relação ao nível proposto, está de acordo com o que preceitua os PCN's. Conforme o bloco de

Números e Operações, temos, como conceito a ser explorado a “Compreensão da raiz quadrada e cúbica de um número, a partir de problemas como a determinação do lado de um quadrado de área conhecida ou da aresta de um cubo de volume dado.” (BRASIL, 1998, p. 72) Embora, ao propô-la a alunos do nível em questão, não houve acertos, ora por se tratar de questão que envolve análise dos cubos ocultos (a ideia de volume ainda não está bem sedimentada nesse ciclo educacional), ora por se tratar de questão que exige o uso mais sistematizado do algoritmo da multiplicação, que muitos docentes não dominam satisfatoriamente.

3.10 Questão 18 BQ-OBMEP-2013 – N1 – p. 24

Clarissa divide um hexágono

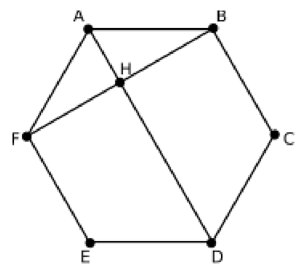
Clarissa desenhou o hexágono abaixo e marcou os seus vértices com as letras A, B, C, D, E e F.



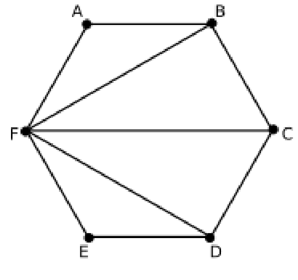
Em seguida ela declarou que alguns pontos do hexágono seriam chamados de legais. Um ponto do hexágono de Clarissa é chamado de legal se ele satisfaz alguma das propriedades abaixo:

- esse ponto é um dos vértices do hexágono;
- esse ponto é a interseção entre duas diagonais do hexágono;
- esse ponto é a interseção entre qualquer segmento de reta ligando dois outros pontos legais.

Por exemplo, na figura abaixo, os pontos A, B, D e F são pontos legais, já que são, todos eles, vértices do hexágono de Clarissa. O ponto H também é um ponto legal porque é a interseção da diagonal $\overline{AB}$, com a diagonal $\overline{BF}$.



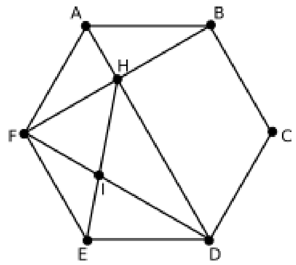
Clarissa diz que um triângulo contido em seu hexágono é legal se todos os seus vértices são pontos legais. Por exemplo, na figura abaixo o hexágono de Clarissa está dividido em quatro triângulos legais.



continuação

a) Clarissa quer dividir um hexágono em seis triângulos legais. Mostre como ela pode fazê-lo.

b) Explique por que o ponto I na figura abaixo é um ponto legal.



c) Mostre uma maneira com a qual Clarissa pode dividir o hexágono em 10 triângulos legais.

d) Mostre uma maneira com a qual Clarissa pode dividir o hexágono em 2014 triângulos legais.

Outra questão que combina conceitos não tão elementares de Geometria com raciocínio sequencial, que aborda tema, à primeira vista, do conhecimento do aluno. Entretanto, por envolver vários conceitos difusos entre si, particularmente quando se cobra o "mostrar" de uma quantidade "elevada" de triângulos, torna a sua resolução inacessível não somente ao educando desse ciclo específico, como também a educandos do ciclo subsequente. Pois

> Essas questões e outras muito mais difíceis, apresentadas a estudantes dos ensinos fundamental ou médio, degeneram em puro, em autêntico algebrismo. No entanto, poderiam ser ensinadas, com muito interesse em um Curso Superior de Matemática (Bacharelado e Licenciatura); tais problemas caberiam, perfeitamente, como assunto de prova prática, num concurso para professores de Matemática; seriam admissíveis, talvez, num Curso de Aperfeiçoamento de Professores de Matemática. (FRAGOSO, 2001, p. 99-100)

Portanto, o autor classificou a questão como muito difícil, haja vista ter sido proposta até mesmo a acadêmicos de Licenciatura Plena em Matemática, com raros acertos. Acrescente-se a isso o fato de a Geometria ser um tema ainda abordado com pouca profundidade nos livros didáticos de Matemática da Educação Básica.

3.11 Questão 3 BQ-OBMEP-2013 – N2 – p. 36

Os funcionários do hospital

Um hospital tem os seguintes funcionários:

Sara Dores da Costa: reumatologista
Iná Lemos: pneumologista
Ester Elisa: enfermeira
Ema Thomas: traumatologista
Ana Lisa: psicanalista
Inácio Filho: obstetra

a) De quantas maneiras os funcionários podem fazer uma fila?

b) De quantas maneiras os mesmos funcionários podem sentar numa mesa redonda? Lembre-se que, numa mesa redonda, se todos se mudam para a cadeira da esquerda, a mesa continua igual!

c) E de quantas maneiras os funcionários podem compor uma comissão formada por presidente, vice-presidente e suplente?

Trata-se de um questão bem interessante, clara, concisa, sem rodeios, inserida no bloco de *Tratamento da Informação*. É parcialmente adequada ao nível proposto. Parcialmente porque os itens “a” e “c” podem ser resolvidos com recursos básicos, utilizando blocos multiplicativos para cada caso, da seguinte forma:

Para o item “a”:

- Para o primeiro lugar na fila, tem-se $\boxed{6}$ pessoas;
- Para o segundo lugar na fila, tem-se $\boxed{5}$ pessoas;

  ⋮
- Para o último lugar na fila, sobra apenas $\boxed{1}$ pessoa.

Aplicando-se o algoritmo da multiplicação, como preceituado pelo Princípio Fundamental da Contagem, obtém-se o resultado: 720.

Para o item “c”, reitera-se o mesmo procedimento, com menos blocos multiplicativos:

- Para o cargo de presidente há $\boxed{6}$ opções;

- Para o cargo de vice-presidente há $\boxed{5}$ opções (uma pessoa já foi escolhida presidente);
- Finalmente, para o cargo de suplente, restam $\boxed{4}$ opções.

Recorrendo novamente ao Princípio Multiplicativo, obtém-se 720 como resposta. Já o item "b" carece de mais conteúdo por parte do aluno, visto que aborda o tema Permutações Circulares, tratado (em raros livros didáticos) tão somente no 2º ano do Ensino Médio.

3.12 Questão 4 BQ-OBMEP-2013 – N2 – p. 36

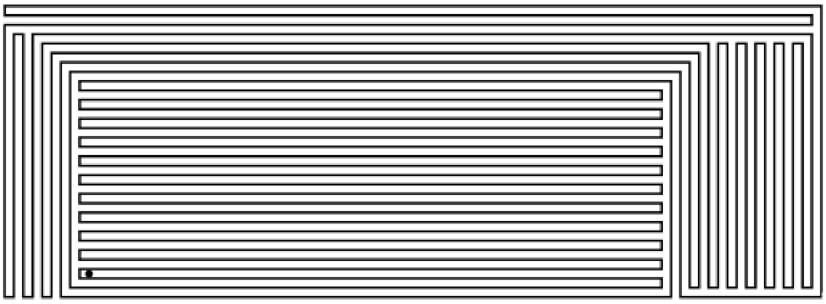
A Lista de Pedro
Pedro escreveu a lista de todos os números inteiros positivos menores que 10.000 nos quais cada um dos algarismos 1 e 2 aparecem uma única vez. Por exemplo, 1.234, 231, 102 foram escritos na lista, mas 1.102 e 235 não estão na lista. Quantos números há na lista escrita por Pedro?

Questão bem argumentada, direta. Todavia, o aluno, ao tentar resolvê-la, desistia, pois, quando o autor conferia o resultado, sempre havia falta de vários números, o que inviabilizava a exatidão da resposta. Porém, exige do aluno boa concentração, bem como demanda um tempo suficientemente longo para resolução, o que, nesse nível não seria interessante trabalhá-la, pois o aluno dessa faixa etária normalmente não é propenso a dedicar tempo em demasia na resolução de uma questão. Portanto, para o autor, trata-se de questão razoavelmente adequada ao nível proposto, embora não tenha colhido frutos maduros, grata surpresa foi que todos os alunos tentaram fazê-la sem reclamações, mesmo com muito tempo demandado nas tentativas.

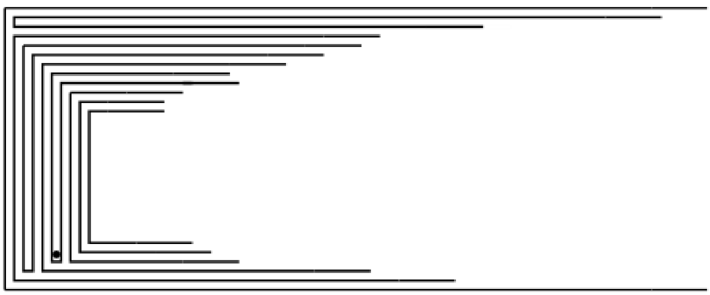
3.13 Questão 1 BQ-OBMEP-2014 – N1 – p. 13

Dentro ou fora?

a) O ponto preto abaixo está dentro ou fora da região delimitada pelo caminho fechado?



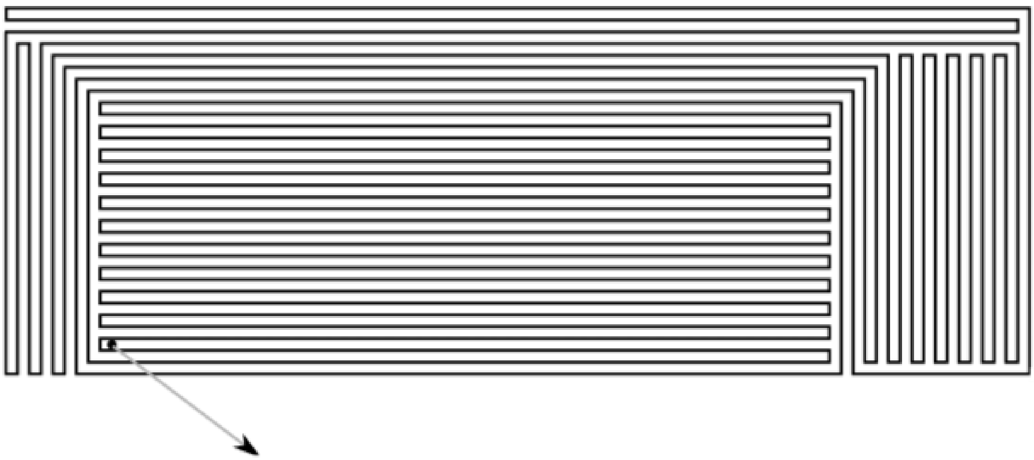
b) No caso abaixo, como o desenho era muito grande, não foi possível colocá-lo inteiramente aqui. Mesmo assim, sabendo que o caminho é fechado e não se corta, é possível dizer se o ponto está dentro ou fora da região delimitada pelo caminho. Descubra se o ponto está dentro ou fora da curva e justifique!



Outra questão que envolve conteúdos sequer relacionados para o nível proposto, entretanto, por se tratar de questão que envolve um raciocínio dedutivo mais interessante, optou-se aqui em abordá-la em sala de aula, não somente para os alunos deste nível como também para os níveis subsequentes. Todavia, a lógica presente na questão não é assim tão óbvia quanto sugere a sua resolução,que consta abaixo, o que dificultou a compreensão dessa resolução sugerida, como foi mostrada aos alunos. Contudo, como o autor observa, nem tão inadequada, nem tão fora da realidade do aluno desse nível:

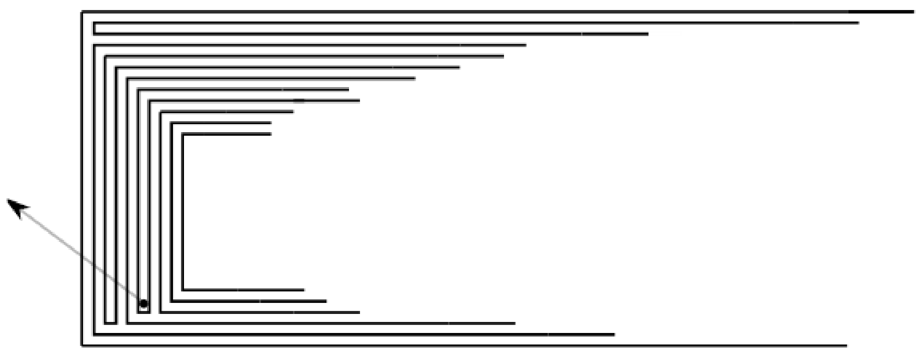
Dentro ou fora? - Solução

a) Você pode rabiscar caminhos até descobrir se o ponto está dentro ou fora. . . mas uma maneira legal de descobrir se o ponto está dentro ou fora é a seguinte. Tracemos uma linha ligando o ponto até a região externa à curva. Cada vez que essa linha corta a curva, isso significa que mudamos de região (ou estávamos dentro e saímos, ou estávamos fora e entramos). Observe:



Logo, como a linha cinza é cortada três vezes, o ponto está dentro da região delimitada pelo caminho fechado. Em outras palavras, ao ir de fora para dentro seguindo a linha cinza, "entramos", "saímos" e, finalmente, "entramos".

b) Aqui aplicamos o mesmo argumento de antes! E sem precisar saber como é o resto do desenho.



Logo, como a linha cinza é cortada seis vezes, e seis é um número par, concluímos que o ponto está fora da região delimitada pelo caminho fechado!

3.14 Questão 8 BQ-OBMEP-2014 – N1 – p. 19

Ora bolas

a) Têm-se 3 urnas inicialmente vazias. Escolhe-se uma delas ao acaso com igual probabilidade (1/3 para cada). Em seguida, coloca-se uma bola dentro da urna escolhida. Repete-se o processo até que uma mesma urna tenha duas bolas. Qual a probabilidade de que quando o processo termine, a quantidade total de bolas dentro de todas as urnas seja igual a 2?

b) Têm-se agora 2014 urnas inicialmente vazias. Repetindo o mesmo processo de antes, qual a probabilidade de que no final haja exatamente 10 bolas dentro das urnas?

A Probabilidade sugerida para esse ciclo escolar é bem elementar, introdutória, de modo que, geralmente, exige-se do aluno tão somente manipulação de situações concretas. Cobra-se conhecimento sobre *Espaço Amostral* e *elementos pertencentes a este espaço amostral*, como, por exemplo: *Em uma classe de 100 alunos, 40 deles residem na zona rural. Pretende-se escolher o Representante e o Vice-representante. Qual é a chance de o aluno escolhido para vice-representante ser da zona rural, sabendo que o representante também é oriundo de lá?* Mesmo assim, tal sugestão ainda parece bem difícil para o aluno.

Novamente, o autor considerou a questão extremamente difícil, inclusive para alunos de séries mais adiantadas, pois o raciocínio lógico empregado nesse nível não corresponde ao exigido pela questão. Pois, de acordo com (D'AMBRÓSIO, 1996, p. 31) "interessa à criança e ao jovem e ao aprendiz aquilo que tem apelo às suas percepções materiais e intelectuais mais imediatas."

3.15 Questão 10 BQ-OBMEP-2014 – N1 – p. 20

Professora Lorena e os quadrados A professora Lorena ensinou a seus alunos o seguinte produto notável: para quaisquer números reais a e b,

$$a^2 - b^2 = (a+b)(a-b).$$

Por exemplo, $4^2 - 3^2 = 16 - 9 = 7$. Por outro lado, $(4+3)(4-3) = 7 \times 1 = 7$. Usando este ensinamento da professora Lorena,
a) Calcule

$$100^2 - 99^2 + 98^2 - 97^2 + 96^2 - 95^2 + \ldots + 2^2 - 1^2.$$

b) Encontre dois números inteiros maiores do que 1 cujo produto é 999.991.

Mais uma questão extraída do bloco de Aritmética. Trata-se de uma questão dificílima, ou até mesmo impossível para tais alunos, pois aborda conceitos de produtos notáveis (assunto só visto pelo aluno no 8º ano) e de determinação e também *Soma dos Termos de uma Progressão Aritmética* (só abordado no 1º ano do Ensino Médio). A menos que surjam *novos* Gauss, é inviável para ser trabalhada nesse nível de ensino, como já frisado anteriormente.

Como de praxe, outra questão sugerida aos alunos desse ciclo e dos outros subsequentes. Não houve acertos nem no 3º nem no 4º ciclos; idem no ensino médio. Eles não notaram a regularidade da sequência. Além do que os produtos notáveis não são de fácil assimilação, principalmente o *Produto da Soma pela Diferença entre Dois Termos*. O autor relembra que, há mais ou menos oito anos, quando a sua carga horária era predominantemente no ensino fundamental, propunha aos alunos sabatinas orais, priorizando os cálculos mentais, como: quanto é 37×43? 88×92?... Outra vez será mostrada a resolução que consta no gabarito do Banco de Questões em Epígrafe, constando das pp. 78 e 79. Ei-la:

Professora Lorena e os quadrados - Solução

a) Usando o produto notável $a^2 - b^2 = (a+b)(a-b)$, vamos reescrever a expressão

$$100^2 - 99^2 + 98^2 - 97^2 + 96^2 - 95^2 + \ldots + 2^2 - 1^2$$

como

$$(100+99)(100-99) + (98+97)(98-97) + (96+95)(96-95) + \ldots + (2+1)(2-1).$$

Observe que várias diferenças acima são iguais a um! Por exemplo, $100-99=1$, $98-97=1$ e assim por diante. Logo, a expressão acima é igual a

$$100+99+98+97+\ldots+3+2+1.$$

Para calcular a soma acima, vamos somá-la duas vezes! Observe:

$$\begin{array}{cccccccccccc} & 100 & + & 99 & + & 98 & + & \ldots + & 2 & + & 1 \\ + & 1 & + & 2 & + & 3 & + & \ldots & + 99 & + & 100 \\ \hline = & 101 & + & 101 & + & 101 & + & \ldots & + & 101 + & 101 \end{array}$$

Todas as somas dão 101. Como são 100 somas, isso dá $100 \times 101 = 10100$. Mas havíamos somado duas vezes o que queríamos, logo temos que dividir por dois. Daí, temos como resposta final

$$\frac{10100}{2} = 5050.$$

b) Usando novamente o produto notável ensinado pela professora Lorena, observamos que

$$999.991 = 1.000.000 - 9 = 1000^2 - 3^2 = (1000+3)(1000-3) = 1003 \times 997,$$

e obtemos os números 1003 e 997 cujo produto dá 999.991.

Uma resolução que utiliza vários algoritmos repetitivos e muitos cálculos exaustivos e nem tão elementares como sugerido por essa resolução, o que confunde o educando ao trazer métodos ainda não abordados neste nível de ensino. Pois, de acordo com Marcelo Lellis,[1] "Na maioria das vezes, não é possível adiantar certas noções matemáticas, porque pode não ser interessante para os alunos ou porque eles precisariam de mais experiência para compreendê-las."

[1] Autor de livros didáticos, mestre em Educação Matemática.

3.16 Questão 11 BQ-OBMEP-2014 – N2 – p. 39

Comissões
Em uma sala de aula há uma turma de dez alunos. Precisa-se escolher uma comissão de três alunos para representar esta turma, sendo a comissão composta por: um porta-voz, um diretor de artes e um assessor técnico. Nenhum aluno pode acumular cargos.
a) De quantas maneiras esta comissão pode ser formada?
b) Quantas comissões diferentes podem ser formadas com os alunos Leandro, Renato e Marcelo?
c) Considere agora comissões sem cargos específicos. Use os itens a) e b) anteriores para descobrir quantas comissões sem cargos específicos podem ser formadas.

Embora a justificativa para a inserção parcial dessa questão já tenha sido comentada para a Questão 3 do Banco de Questões da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas de 2013, nível 2, da página 36. Complementarmente, nesta questão, o item *a)* é relativamente elementar, bastando para o aluno aplicar o *Princípio Fundamental da Contagem*:

- Todos os dez alunos estão aptos ao cargo de *porta-voz*;
- para o cargo de *diretor de artes* há nove possibilidades (pois um dos dez já ocupa o cargo de porta-voz);
- finalmente há oito possibilidades para o cargo de *assessor técnico*, pois os dois primeiros cargos já estão ocupados.

Então, aplicando o *Princípio Multiplicativo*, $10 \times 9 \times 8$ se obtém 720, que é a resposta correta. E a maioria dos alunos apresentou esta resposta.

O item *b)* também não apresentou dificuldades significativos, pois os alunos aplicaram novamente o *Princípio Fundamental da Contagem*. Já no item *c)*, envolvia não somente o *Princípio Multiplicativo*, como também rudimentos de *Análise Combinatória*, particularmente a noção de efetuar o quociente entre 720, que foi o total de comissões formadas e 6, que foram as comissões diferentes formadas por alunos específicos. Essa passagem não foi bem assimilada pelos alunos, dificultando a resolução correta, ressaltando que o tema *Princípio Multiplicativo* foi introduzindo há pouco tempo na grade curricular para o ensino fundamental.

3.17 Questão 16 BQ-OBMEP-2014 – N2 – p. 42

Cinco piratas e um tesouro
Cinco piratas encontraram um cofre do tesouro cheio de moedas de ouro e as dividiram entre si. Sabe-se que:

- O que o primeiro pirata recebeu é equivalente à metade do que receberam os outros quatro em conjunto.
- O que o segundo pirata recebeu é equivalente à terça parte do que receberam os outros quatro em conjunto.
- O que o terceiro pirata recebeu é equivalente à quarta parte do que receberam os outros quatro em conjunto.
- O que o quarto pirata recebeu é equivalente à quinta parte do que receberam os outros quatro em conjunto.

Se o quinto pirata recebeu 90 moedas, diga quantas moedas tinha o cofre antes da divisão.

Historicamente no Brasil, e particularmente em localidades e redondezas onde não há (ou não havia) faculdades de Licenciatura em Matemática, a incumbência da disciplina recaía sobre profissionais de outras áreas (como pedagogos, contadores, engenheiros,...). Assim, o nível de proficiência dos alunos no que se refere ao *conceito, domínio, manipulação aritmética* sobre o **Conjunto dos Números Naturais**, é severamente limitado. Poucos são os alunos que realizam corretamente as quatro operações em $\mathbb{N}$.

O que ocorre é que, tal como o produto e o quociente entre racionais (fracionários) é bem mais fácil que a adição e a subtração de racionais (também fracionários), a adição e a subtração em $\mathbb{N}$ decimal são (evidente, historicamente) mais fáceis que a multiplicação e a divisão decimais em $\mathbb{N}$, pois há mais processos algorítmicos exigidos na adição e subtração em $\mathbb{N}$ racional do que no produto e quociente em $\mathbb{N}$ também racional. E a questão exige a aplicação sistemática desses algoritmos, dificultando a exatidão na sua resolução. Todavia, frise-se aqui, não se trata uma questão inadequada, por se pretender que o aluno deva dominar adequadamente, até o terceiro ano, tanto a leitura quanto as operações elementares, incluindo-se aí, neste contexto, operações com números racionais.

3.18 Questão 19 BQ-OBMEP-2014 – N2 – p. 44

Sonho impossível
Uma noite, Wanderson sonhou com dois números de três algarismos:

$$abc \text{ e } def;$$

de modo que a soma

$$abc + def + abcdef$$

coincidia com a soma de todos os números de três algarismos. Note que abc não é o produto dos algarismos a, b e c, e sim o número de três algarismos a, b e c. O mesmo vale para os outros números.
a) Calcule a soma de todos os números de três algarismos.
b) Mostre que o sonho de Wanderson é um sonho impossível.

Novamente, outra questão que aborda tema ainda não trabalhado nesse nível de estudo, *Soma dos Termos de Uma Progressão Aritmética*, pois a soma de todos os números de três algarismos recai na aplicação do algoritmo $S_n = \dfrac{(a_1 + a_n) \cdot n}{2}$, onde $a_1 = 100$, $a_n = 999$, o docente deverá também aplicar a fórmula do *Termo Geral de uma Progressão Aritmética*, $a_n = a_1 + r \cdot (n-1)$, para determinar a quantidade de termos, para, em seguida, substituir na fórmula da soma. Enfim, assuntos que somente serão abordados no Ensino Médio.

O autor aborda questão de natureza semelhante para alunos inseridos nesse ciclo, não se exigindo deles a soma dos termos, tão somente uma fórmula para o termo geral de uma maneira simplificada, assim:

Descubra a lógica presente na sequência $(2, 7, 12, 17, \_\_, \_\_)$ *e determine seus dois próximos termos*

O aluno facilmente deduzirá que, de um termo a outro seguinte, acrescentam-se cinco unidades. Portanto, obteria os valores 22 e 27. Entretanto, para determinar uma regra, aqui ainda não chamada de fórmula, procede-se da seguinte forma: atribui-se um nome à sequência, por exemplo, a_n, e diz-se ao aluno que o n da sequência representa a posição (ou ordem) do número na sequência. Como pula (aumenta) de cinco em cinco, seria a tabuada de multiplicar do cinco, ficando $5 \times n$. Como o primeiro termo é três unidades a menos que o referido cinco, obter-se-ia, portanto, $a_n = 5 \times n - 3$.

3.19 Questão 3 BQ-OBMEP-2015 – N1 – p. 14

Dividindo chocolates
Maria acaba de ganhar uma barra enorme de chocolate como presente de Páscoa. Ela decide dividi-la em pedaços para comê-la aos poucos. No primeiro dia, ela a divide em 10 pedaços e come apenas um deles. No segundo dia, ela divide um dos pedaços que sobraram do dia anterior em mais 10 pedaços e come apenas um deles. No terceiro dia, ela faz o mesmo, ou seja, divide um dos pedaços que sobraram do dia anterior em 10 outros e come apenas um deles. Ela continua repetindo esse procedimento até a Páscoa do ano seguinte.
a)Quantos pedaços ela terá no final do terceiro dia?
b)É possível que ela obtenha exatamente 2014 pedaços em algum dia?

Questão bem elaborada, que exige boa quantidade e qualidade de raciocínio sequencial. Na resolução feita pelos alunos, eles achavam que os pedaços deveriam ser sempre do mesmo tamanho, como convém a ideia de divisão tantas vezes trabalhada. Só a partir da intervenção do professor é que foi possível obter resultados satisfatórios. Precisou-se representar graficamente no quadro os pedaços de chocolate em questão para que o aluno pudesse compreender integralmente a resolução. Ademais,como é uma questão contextualizada, mesmo com o relativo grau de dificuldade em organizar os pedaços de chocolate do dia anterior, foi uma questão que a maioria dos alunos considerou bastante interessante e desafiadora.

3.20 Questão 28 BQ-OBMEP-2015 – N1 – p. 23

Botões no tabuleiro 6 por 6
Em um tabuleiro de brinquedo 6×6, cada casa representa um botão luminoso. Quando alguém aperta um botão, ele acende se estiver apagado e apaga se estiver aceso. Além disso, todos os botões que compartilham um lado com um botão apertado também mudam de estado: de aceso para apagado ou de apagado para aceso. Começando com todos os botões apagados e apertando uma única vez todos os botões do tabuleiro, um de cada vez e em qualquer ordem, quantos botões estarão acesos no final?

Embora seja uma questão habilmente elaborada, podendo ser inserido como um jogo matemático, não ficou claro para o aluno a questão de ordem, de mudar de aceso para apagado e vice-versa, também o compartilhamento de lados como requisito para mudar de estado. Porém, com várias representações gráficas, poucos alunos obtiveram a resposta correta.

Outra vez, trata-se de questão que explora o raciocínio lógico-dedutivo, não abordado nos tradicionais livros didáticos, em detrimento de conteúdos mnemônicos. Reiterando-se a inserção desse tipo de questão em livros didáticos, ou mesmo como tema transversal em aulas diferenciadas. Há vários sites que disponibilizam jogos matemáticos on-line, podendo imprimi-los e distribuir aos alunos, tornando o estudo da Matemática mais agradável e compreensível, contudo, adequando-se sempre à faixa educacional pretendida.

3.21 Questão 31 BQ-OBMEP-2015 – N1 – p. 25

Frações irredutíveis

Uma fração irredutível é uma fração onde o numerador e o denominador não possuem fatores primos em comum. Por exemplo, $\frac{11}{7}$ é irredutível enquanto que $\frac{12}{14}$ não é, pois ainda podemos reduzi-la efetuando o cancelamento do número 2:

$$\frac{12}{14} = \frac{\cancel{2} \cdot 6}{\cancel{2} \cdot 7} = \frac{6}{7}$$

Assim $\frac{12}{14}$ é igual à fração irredutível $\frac{6}{7}$.

a) Determine uma fração irredutível igual a $\frac{111111}{14}$.

b) Determine uma fração irredutível igual a $\frac{111111111}{18}$.

c) Determine uma fração irredutível igual a $\frac{111\ldots111}{15}$ onde o dígito 1 se repete 2013 vezes no numerador.

d) Determine a soma do numerador e do denominador da fração irredutível que é igual à:

$$\frac{111\ldots111}{2020\ldots0202};$$

na fração anterior o numerador representa um número com 2014 algarismos iguais a 1 e no denominador existem 1007 algarismos 2 alternados por algarismos 0.

Já foi mencionado aqui a dificuldade que o discente brasileiro tem em assimilar a ideia de Operações com Números Racionais. A maioria dos alunos desse nível não domina a tabuada, haja vista que vários *teóricos educacionais* que abominam as técnicas de memorização de tabuada, mas não sugeriram meios para que esses alunos aprendam as operações básicas adequadamente, pois

> É falso o dilema entre entender ou decorar na Matemática. O aprendizado da Matemática se faz através da compreensão e da memorização. O ideal é que a compreensão preceda a memorização e uma não exclui a outra. Acaso algum adulto medianamente educado consegue, nos dias de hoje, exercer alguma atividade sem saber de cor a tabuada ou tornar-se um escravo da calculadora, nem sempre à mão? Então, é desejável que, algum dia, o estudante conheça a tabuada de memória e o que se deve estabelecer é a melhor idade e a melhor maneira para que isso ocorra. Estão certos os que advogam que as crianças devem entender que a tabuada é construída a partir de somas de parcelas iguais e que o aluno que não se lembrar de quanto é 9×7 pode encontrar o resultado contando o número de pontinhos existentes em 9 filas de 7 pontinhos

> cada. Mas qualquer criança na faixa dos 9 anos tem condições de entender que, se souber a tabuada de memória, pode fazer mais rapidamente as operações aritméticas. Essa memorização pode ser conseguida com pouco esforço, inclusive permitindo-se que as crianças consultem livremente tabuadas gravadas em seu material didático (o que, segundo ouvi, também é abominado por certas correntes do ensino). (GARBI, 2009, p. 3)

o que acabou por dificultar a assimilação desse conteúdo tão importante. Ademais, o item a) exige critério de divisibilidade por 7, de modo que o aluno demorará a perceber o fato, visto que está mais acostumado à questões com valores menores, cujos múltiplos são bem evidentes, mas o numerador tem muitos algarismos, e o aluno deverá dobrar o algarismo das unidades e efetuar a diferença entre o número restante e esse dobro obtido, isso várias vezes, o que o levará a cometer equívocos aceitáveis pelo excesso de repetição do mesmo algoritmo; já o item b), por se tratar do critério de divisibilidade por 9, com o qual o aluno está mais familiarizado, por ser similar ao critério de divisibilidade por 3, é mais acessível. E os itens c) e d) estão bem além do universo matemático do aluno-padrão do País, pois é muito difícil esse aluno associar tamanha quantidade de dígitos a uma regra sequencial.

3.22 Questão 9 BQ-OBMEP-2015 – N2 – p. 31

Distribuindo os pontos entre os itens
O professor Carlão decidiu fazer uma questão de matemática que vale no total 10 pontos e possui três itens: a, b e c. Após elaborar os itens, ele ficou na dúvida sobre qual a melhor maneira de distribuir os 10 pontos entre os itens de modo que cada um valha um número inteiro positivo de pontos.

a) Joana, uma professora amiga de Carlão, sugeriu que o item c deveria valer o mesmo tanto de pontos que a soma dos itens a e b pois, segundo ela, o item c é mais difícil. Se Carlão seguir a sugestão de Joana, de quantos modos diferentes ele pode distribuir os pontos?

b) Desconsiderando a sugestão de Joana, ou seja, considerando que Carlão vai distribuir os pontos de uma maneira qualquer, de quantos modos diferentes ele pode distribuir os 10 pontos da questão entre os três itens?

Já se frisou anteriormente que os conteúdos de Combinatória sugeridos a esse nível englobam tão somente o básico: *Princípio Fundamental da Contagem* e *Contagem de Anagramas* (de palavras com poucas letras e não repetidas). Portanto, eis a sugestão: é crucial que se incluam conteúdos olímpicos nos livros didáticos de acordo com a proposta curricular preconizada nos PCN's. Só assim é que o aluno se embasará a ponto de compreender e resolver corretamente tal questão. Mesmo assim esta questão foi sugerida a alunos do 8º e do 9º anos, e, como previsto não responderam.

Alguns alegaram que o enunciado não estava adequadamente claro, outros simplesmente nem tentaram. Tentou-se abordá-la junto ao alunos do nível médio. De turmas em que havia 25 alunos no 1º ano, 27 no 2º e 30 no 3º, nenhum obteve a resposta correta.

3.23 Questão 10 BQ-OBMEP-2015 – N2 – p. 31

Eliminando radicais

Encontre dois inteiros positivos x e y tais que:

$$\frac{1-\sqrt{2}+\sqrt{3}}{1+\sqrt{2}-\sqrt{3}}=\frac{\sqrt{x}+\sqrt{y}}{2}$$

Talvez, na visão do autor, esta talvez tenha sido a questão de maior complexidade aqui exposta, pois envolve noções aprofundadas de racionalização de denominadores, e também de substituições de binômios por outras variáveis, de sorte que o aluno deverá realizar vários algebrismos, recaindo em uma fração mais complexa que a anterior. E operações envolvendo produto entre diversos radicais torna muito extensa e complexa a resolução. Pois, neste nível o conceito de racionalização de denominadores envolve, no máximo, dois valores irracionais no denominador (os os dois irracionais ou apenas um deles), onde o aluno deverá lançar mão, ainda que de forma elementar, conjugado de um número complexo ao efetuar o produto da soma pela diferença. Todavia, neste desafio consta um trinômio no denominador, o que compromete a linha de raciocínio do aluno.

Uma curiosidade: até mesmo os colegas de PROFMAT tiveram bastante dificuldade em resolvê-la utilizando-se de noções mais avançadas de Matemática, e não hesitaram em concordar que não era plenamente adequada ao nível proposto.

3.24 Questão 28 BQ-OBMEP-2015 – N2 – p. 40

eparando em conjuntos de mesmo produto

a) Mostre que não é possível separar os números do conjunto $A = \{1,\ 2,\ 3, \ldots, 10\}$ em dois conjuntos em que o produto dos números em cada um deles é o mesmo.

b) Qual o menor número de elementos que precisamos retirar do conjunto A de modo que os elementos restantes possam ser divididos em dois conjuntos cujo produto de seus elementos sejam iguais? Mostre que números devem ser retirados e como separar os dois conjuntos.

Os alunos não entenderam o enunciado dessa questão: se deveriam separar em dois conjuntos com a mesma quantidade de números ou não. Também há várias possibilidades de separação, de modo que o aluno deveria efetuar o produtos de vários números entre si. Convém salientar que foi cobrada uma questão com abordagem semelhante na 1ª fase da OBMEP para o Nível 3 no ano de 2015:

19. *Dado o conjunto* $A = \{1,2,3,...,2015\}$*, forma-se um subconjunto B, com a maior quantidade possível de elementos, tal que todo elemento de B é múltiplo ou divisor de qualquer outro elemento de B. Quantos elementos há no conjunto B?*
A) 9 B) 10 C) 11 D) 12 E) 13

Como os conceitos de mostrar ou de provar não são abordados de uma forma mais constante, tanto nos livros didáticos como nas matrizes curriculares, e o raciocínio embutido na questão é, de certa forma, difícil para os alunos compreenderem, outra vez não houve acertos, em nenhum dos níveis onde a questão foi proposta.

4 PESQUISA

4.1 Descrição do material da pesquisa

Na realização desta pesquisa, utilizou-se o questionário on-line **GoogleDrive**, disponibilizado em **www.google.com.br**, para quem possui conta (gratuita) no Gmail, entre os dias 08/02/2016 a 24/02/2016, e enviado a vários professores de Matemática das mais diferentes regiões do País.

Aqui se procedeu da seguinte forma: como há vários grupos de professores de Matemática disponíveis em redes sociais, prioritariamente o Facebook.com, mas também o Google+, Twitter e Whatsapp, o autor disponibilizou em todas essas mídias sociais o link do questionário da pesquisa, de sorte que não haveria a necessidade de saber, de antemão, os endereços eletrônicos dos colegas envolvidos, tão somente o grupo da mídia social a que pertencia o entrevistado.

Cumpre ao autor destacar a relevância que teve a tese de doutoramento, pela Universidade de Cambridge, Reino Unido, feita pela Profª Melise Camargo, professora da rede pública estadual do Distrito Federal, em que a pesquisa foi realizada por meio de envio de formulários de sua pesquisa utilizando-se de e-mails enviados às escolas públicas e repassados ao professores de Matemática pelos diretores de unidades escolar, apontando uma perspectiva de pesquisa mais abrangente.

Na ocasião, o autor já havia realizado a análise das questões, até então objeto mais importante do tema. Todavia, para traçar um quadro comparativo das suas próprias percepções com a de outros colegas professores na rede pública, é que surgiu a ideia de compartilhar tais angústias ao procurar saber o que pensam os docentes sobre a importância da OBMEP como um programa voltado à melhoria da qualidade da educação matemática nas escolas públicas, com essa pesquisa on-line.

Tentou-se utilizar o mesmo instrumento para a realização da enquete: um formulário de pesquisa disponibilizado pela Universidade de Cambridge. Devido ao autor não estar matriculado na referida universidade, não foi possível a utilização dessa plataforma. Então, por meio de pesquisas na internet e também do estudo de alguns tutoriais disponíveis em rede, optou-se por utilizar o Google Drive, que é facultado gratuitamente e, devido à versatilidade, foi o que pareceu mais conveniente, pela sua abrangência e agilidade.

Enfim, como nessa plataforma digital há a possibilidade da tabulação automática de dados com gráficos explicativos, os resultados da enquete estão disponíveis nas páginas seguintes, optando-se, aqui, somente por omitir (por uma questão de ética profissional) os nomes dos entrevistados.

5 CONCLUSÃO

Finalmente, é justo reafirmar a importância da OBMEP na divulgação da matemática olímpica na imensa maioria das escolas públicas, que ora se revela útil em descobrir novos talentos. Entretanto, levando-se em consideração os aspectos e análises apresentados neste trabalho acerca das dificuldades que o aluno possui em compreender, modelar e resolver as questões propostas no Banco e Questões da Olimpíada Brasileira das Escolas Públicas-OBMEP, tanto em termos qualitativos quanto em termos quantitativos, o autor aponta algumas diretrizes para que, eventualmente, haja uma evolução natural direcionada à aquisição de competências e habilidades matemáticas adequadas ao seu nível escolar. Desse modo, o autor do trabalho em voga assinala os pontos abaixo para uma reflexão mais profunda, no sentido de realmente tornar esse programa (Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP) tão importante, um real e necessário termômetro da qualidade da educação matemática brasileira.

- Urge-se a necessidade de uma análise mais criteriosa na elaboração, tanto do Banco de Questões da OBMEP, quanto das próprias questões da prova, em todas as três fases, havendo harmonia entre conteúdo olímpico e grade curricular de Matemática. Até mesmo porque, segundo Mariz (2016), “Hoje, a maioria dos estados possui currículos próprios, usando como base os parâmetros e diretrizes curriculares, que trazem conceitos mais gerais, sem separação por série.” Até mesmo porque, no Banco de Questões do ano de 2011, a quase totalidade das questões sugeridas foi extraída de provas de competições internacionais, cujos países estão bem à frente do nosso país nesse quesito. Ideal que assim fosse. Contudo, essa evolução passa por uma profunda mudança na forma de ensinar Matemática no Brasil. Senão, vejamos: o quantitativo de alunos classificados para a 2ª fase (mesmo que não tenham alcançado nem 50% de acertos) é ínfimo em relação ao total de alunos inscritos: 4,95% do total em 2015, conforme [Tabela3]. Mais grave ainda é o desprezível número de alunos que conseguem a *Medalha de Ouro*: 0,271% do total de inscritos, também em 2015, [Tabela4]. É um percentual muito pequeno, quando comparado ao quantitativo de alunos inscritos, e aumentando-se os índices de não comparecimento à 2ª fase.

- É essencial a adoção de uma pontuação mínima para que o aluno seja classificado para a 2ª fase (no mínimo 50% de acertos na 1ª fase), o que totaliza 10 (dez) questões corretamente assinaladas. É louvável que se queira elevar a qualidade. Portanto, estabelecer essa pontuação mínima é de suma importância para uma dedicação maior por parte do educando.

- Também deveria haver consonância entre conteúdo curricular nacional e conteúdo olímpico, pois, como o presente trabalho retrata, há uma distorção entre as metodologias empregadas.

- A inserção de conteúdos olímpicos, de todos os níveis, deveria ser sugerida aos autores dos livros didáticos, pois, como são enviados poucos exemplares do Banco de Questões OBMEP às escolas, e os livros didáticos são distribuídos aos alunos, isso tornaria o aluno familiarizado com a metodologia dessas questões.

- O autor considera que a não inserção dos alunos da rede particular de ensino também contribui para uma distorção nas estatísticas. De acordo com o INEP (2016a), "em 2015 havia 20.277.144 alunos matriculados nas séries finais e no ensino médio da educação básica na rede pública (incluindo a educação especial)." Portanto, seria interessante que fosse feita a inclusão dessa imensa massa de alunos. Em 2014, havia 2.873.050 alunos matriculados nas séries finais e no ensino médio da educação básica.

- Ademais, deveria ser ofertado ao professor, por parte das secretarias de educação (tanto da esfera estadual quanto da municipal), formação continuada de qualidade, com avaliações periódicas para que o professor de Matemática pudesse explorar mais e com mais segurança tais problemas, pois, de acordo com pesquisa [Tabela3] realizada, poucos são os professores que utilizam o Banco de Questões, pelas mais variadas (*vide* pesquisa). Mesmo que o ensino da Matemática no Brasil ainda seja periclitante, conforme

  > vivemos hoje um paradoxo: Apesar de o Impa ser uma instituição de pesquisa de ponta e de haver um brasileiro como ganhador da Medalha Fields[1] o Brasil patina na educação básica e a formação de professores nas licenciaturas é catastrófica, as crianças nascem gostando de matemática. Os professores é que se encarregam de acabar com isso ALVES (2016)

- Necessita-se também de uma divulgação mais constante, até mesmo permanente da OBMEP, nos meios de comunicação (televisão, rádio, imprensa escrita, etc.), não somente pouco antes da aplicação das provas. E, nessas inserções publicitárias, incluir o professor entre o público-alvo, pois há farto material disponível no endereço eletrônico da OBMEP que pode ser muito útil na melhor preparação do professor, ao abordar tais questões, que muitos desconhecem.

- Há também o fato de, no País, não haver uma grade curricular homogênea, o que cria transtornos e prejuízos na aquisição de conhecimentos e habilidades. Todavia, como está sendo construída uma Base Nacional Comum Curricular,

[1] Oficialmente conhecida como Medalha Internacional de Descobrimentos Proeminentes em Matemática, é um prêmio concedido a dois, três ou quatro matemáticos com não mais de 40 anos de idade durante cada Congresso Internacional da União Internacional de Matemática (IMU), que acontece a cada quatro anos. O prêmio é muitas vezes visto como a maior honraria que um matemático pode receber, o que equivale ao "Prêmio Nobel de Matemática", com aspas do autor.

> Na apresentação dos objetivos de aprendizagem e desenvolvimento de Matemática, a Base Nacional Comum Curricular buscou, entretanto, considerar, em todos os eixos, a progressão das aprendizagens, de forma que as noções matemáticas sejam retomadas ano a ano, sendo ampliadas e aprofundadas em cada um deles. Isso implica que a leitura desses objetivos não seja feita de maneira fragmentada. A compreensão do papel que determinado objetivo representa no conjunto das aprendizagens demanda a compreensão daquele objetivo nos anos anteriores, o que leva à identificação das aprendizagens que o/a estudante já realizou, e em que medida o trabalho desse objetivo no ano em questão servirá de base para as aprendizagens posteriores. (MEC, 2016, p. 135)

esse problema tende a desaparecer, por conseguinte, direcionaria o objetivo para o caminho certo.

- Como foi observado nas respostas contantes do questionário eletrônico, percebeu-se a ausência de um programa de aperfeiçoamento voltado aos professores responsáveis pela OBMEP, em cada unidade escolar. Entretanto, já há um programa denominado *OBMEP na Escola*, voltado a professores e alunos de licenciatura em Matemática, inclusive com apoio financeiro da CAPES.

- O autor também sugere uma reformulação na estrutura curricular dos cursos de Pedagogia com habilitação nas séries iniciais, com o aumento na carga horária da disciplina de Metodologia do Ensino da Matemática para as Séries Iniciais, bem como realização de avaliações periódicas desses cursos, visto que, com a massificação dos cursos de licenciatura, inclusive à distância, surgiram vários de qualidade duvidosa.

Mais uma vez, reitera-se aqui que a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas é imprescindível na incessante busca pela melhoria na qualidade da educação básica. Entretanto, como ainda é um programa relativamente recente, as sugestões aqui elencadas poderiam ser úteis na consecução dos objetivos mais importantes: tornar o País um potência não apenas econômica ou diplomática, como também educacional.

Tabela 3 – OBMEP 2015

Ano	Alunos Inscritos	Alunos classificados à 2ª fase
2015	17.972.333	889.018
Frequência Relativa (%)	100%	4,95%

FONTE:http://www.obmep.org.br/obmep_em_numeros.html

Tabela 4 – OBMEP 2015 - Premiações

UF	OURO	PRATA	BRONZE	MENÇÃO HONROSA	TOTAL
AC	0	4	60	242	306
AL	0	3	61	403	467
AM	4	13	86	582	685
AP	0	2	61	54	117
BA	16	32	97	1.194	1.339
CE	17	51	153	2.184	2.405
DF	13	51	116	686	866
ES	10	55	102	1,026	1.193
GO	9	24	79	1,28	1.392
MA	3	7	70	531	611
MG	151	417	1	10.171	11.781
MS	8	23	71	565	667
MT	4	8	61	572	645
PA	0	12	65	572	649
PB	4	9	61	474	548
PE	12	44	102	1,061	1.219
PI	4	15	62	551	632
PR	36	85	188	1,427	1.736
RJ	50	111	225	1.833	2.219
RN	6	19	74	557	656
RO	0	11	63	452	526
RR	0	1	72	79	152
RS	45	88	247	2.362	2.742
SC	38	94	253	2.378	2.763
SE	0	2	60	101	163
SP	68	310	909	10.526	11.813
TO	2	9	61	420	492
TOTAL	500	1500	4.501	42.283	48.784
FREQUÊNCIA RELATIVA	0,003%	0,008%	0,025%	0,235%	0,271%

FONTE:http://www.obmep.org.br/obmep_em_numeros.html

REFERÊNCIAS

ALVES, G. **O ensino de matemática no Brasil é catastrófico, diz novo diretor do Impa**. 2016. Disponível em: <http://www1.folha.uol.com.br/ciencia/2016/01/1734373-ensino-de-matematica-no-brasil-e-catastrofico-diz-novo-diretor-do-impa.shtml>. Acesso em: 02 Fev. 2016.

BIONDI, R. L.; VASCONCELLOS, L.; MENEZES-FILHO, N. A. de. Avaliando o impacto da olimpíada brasileira de matemática das escolas públicas (obmep) no desempenho de matemática nas avaliações educacionais. **http://virtualbib. fgv. br/ocs/index. php/sbe/EBE09/paper/view/1092/315. Acesso em**, v. 12, p. 20, 2007.

BRAGANÇA, B. *et al.* Olimpíada de matemática para a matemática avançar. Universidade Federal de Viçosa, 2013.

BRASIL. **PCN Matemática: Ensino da 5ª e 8ª série**. Ministério da Educação e Cultura, Brasília, DF, 1998.

COCCO, E. M.; SUDBRACK, E. M. Olimpíada de matemática das escolas públicas e avaliação em larga escala: Possíveis interlocuções. **Frederico Westphalen**, 2013.

D'AMBRÓSIO, U. **Educação Matemática: da teoria à prática**. [S.l.]: Papirus Editora, 1996.

FIGUEIREDO, F. F.; FIOREZE, L. A.; ISAIA, S. d. A. Resolução de situações-problema no ensino de matemática: relação entre aportes teóricos e vivência pedagógica prática. **ENCONTRO NACIONAL DE EDUCAÇÃO MATEMÁTICA**, v. 9, 2007.

FRAGOSO, W. da C. O medo da matemática. **Educação (UFSM)**, p. 95–110, 2001.

GARBI, G. Decorar é preciso demonstrar também é. **Revista do Professor de Matemática**, n. 68, 2009.

INEP. **Censo Escolar-Educacenso**. 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/basica-censo>. Acesso em: 02 Fev. 2016.

______. **O que é o Pisa?** 2016. Disponível em: <http://portal.inep.gov.br/pisa-programa-internacional-de-avaliacao-de-alunos>. Acesso em: 21 Mai. 2016.

MARIZ, R. **Novo currículo escolar tem problemas em Português, Matemática e História**. 2016. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/brasil/novo-curriculo-escolar-tem-problemas-em-portugues-matematica-historia-18423984>. Acesso em: 02 Fev. 2016.

MEC. **BASE NACIONAL COMUM CURRICULAR**. 2016. Disponível em: <http://basenacionalcomum.mec.gov.br/documentos/bncc-2versao.revista.pdf>. Acesso em: 21 Mai. 2016.

MELLO, L. R. de; BERTAGNA, R. H. Apontamentos iniciais sobre qualidade educacional: Resultados do ideb e fatores socioeconômicos.

SBM. **AVALIAÇÃO SUPLEMENTAR EXTERNA DO PROGRAMA DE MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL (PROFMAT)**. 2013. Disponível em: <http://www.profmat-sbm.org.br/files/Arquivos%20do%20Site/Relatorio/PROFMAT_Av_Suplementar.pdf>. Acesso em: 11 Jan. 2016.

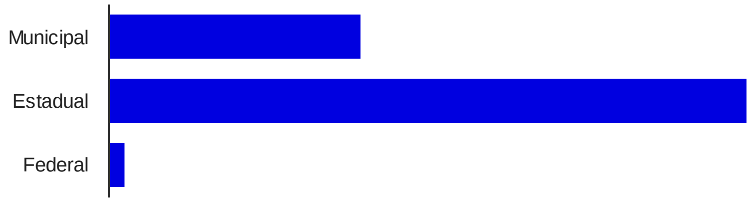
APÊNDICES

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO

Cidade em que trabalha

Conceição do Araguaia
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA-PA
Couto de Magalhães-TO
Gurupi-TO
Canaã dos Carajás
OURILÂNDIA DO NORTE
São Félix do Xingu
Araguaína
Luis Eduardo Magalhães - BA
Água Azul do Norte
Palmas - to
Conceição do Araguaia
CASEARA-TO
Rio de Janeiro
Palmas Tocantins
Araguari
Canaã dos Carajás
COUTO DE MAGALHÃES
REDENÇÃO - PARÁ
Aliança do Tocantins
governador valadares-MG
Uberlandia
COUTO DE MAGALHÃES TO
Bonito _Ms
CONCEIÇÃO DO ARAGUAIA - PA
Mogi das Cruzes
Nova Andradina
Brumado BA
CANINDÉ
Ananindeus
Couto Magalhães - TO
Barbacena MG
Fortaleza/Ce
Alegre ES
Araxá
Itapé - BA
Puxinanã - PB
Orleans
embuguacu

Tipo de escola em que trabalha

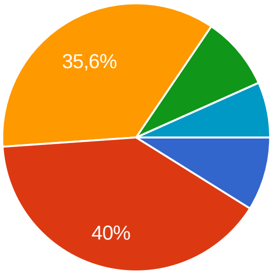


Municipal	**15**	33.3%
Estadual	**38**	84.4%
Federal	**1**	2.2%

Período em que trabalha

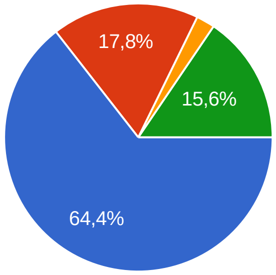
Matutino	**36**	80%
Vespertino	**35**	77.8%
Noturno	**20**	44.4%

Formação acadêmica



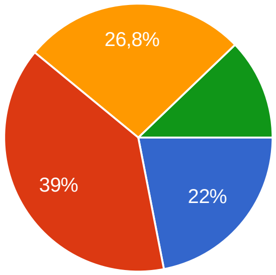
Licenciatura Plena em Matemática	**4**	8.9%
Licenciatura Plena em Matemática mais Pós-Graduação Lato Sensu	**18**	40%
Licenciatura Plena em Matemática mais Pós-Graduação Stricto Sensu (Mestrado incompleto)	**16**	35.6%
Licenciatura Plena em Matemática com Pós-Gradução Stricto Sensu (Mestrado Completo)	**4**	8.9%
Doutorado em Matemática	**0**	0%
Outros	**3**	6.7%

Tipo de faculdade onde concluiu a graduação



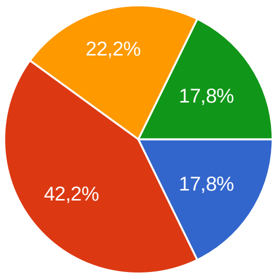
Pública Estadual	**29**	64.4%
Pública Federal	**8**	17.8%
Particular com bolsa	**1**	2.2%
Particular sem bolsa	**7**	15.6%
Outros	**0**	0%

Há quanto tempo concluiu a graduação?



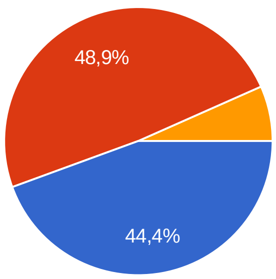
Menos de 05 anos	**9**	22%
De 06 a 10 anos	**16**	39%
De 11 a 15 anos	**11**	26.8%
Mais de 15 anos	**5**	12.2%

Há quanto tempo exerce o magistério?



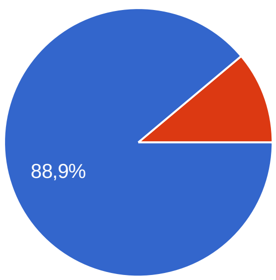
Menos de 05 anos	**8**	17.8%
De 06 a 10 anos	**19**	42.2%
De 11 a 15 anos	**10**	22.2%
Mais de 15 anos	**8**	17.8%

A sua carga horária é maior em que nível de ensino?



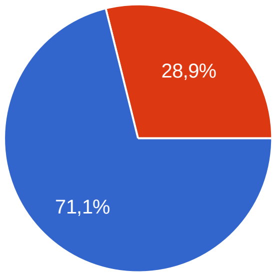
6° a 9° anos	**20**	44.4%
Ensino Médio	**22**	48.9%
Igualmente dividida	**3**	6.7%

Você conhece os objetivos das Olimpíadas Brasileiras de Matemáticas das Escolas Públicas-OBMEP?



Sim	**40**	88.9%
Não	**5**	11.1%

Você aborda com seus alunos as questões propostas no Banco de Questões da OBMEP?



Sim	**32**	71.1%
Não	**13**	28.9%

Caso negativo, justifique.

O tempo é insuficiente para trabalhar toda grade curricular, impossibilitando uma melhor preparação aos discentes.

NA ESCOLA NÃO TEMOS ACESSO AO BANCO DE DADOS DA OBMEP

Devido ao grau de complexidade.

não vejo incentivo suficiente para o mesmo

Não temos acesso a uma preparação melhor e mais objetiva para trabalhar com nossos alunos. Algumas vezes trabalho com alguns exercícios para desenvolver o raciocínio.

Pois no o tempo no calendário letivo não contempla nem a o curriculo minimo da disciplina, mas seria interessante ter uma proposta fora da aula para esse fim. Mas com a carga horária que temos, fica quase que impossível.

O NIVEL DOS ALUNOS É MUITO BAIXO.

Não sabem nem o básico.

Vejo uma distancia muto grande da abordagem da OBMEP e o nível dos alunos que trabalho, associado a isso vejo também uma formação acadêmica deficiente com relação ao nível da OBMEP.

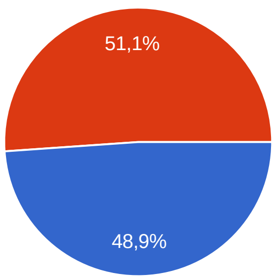
Pois a realidade deles é bem diferente do tipo de questões da Olimpíada

Professor de Ciências

TEMPO MUITO CURTO E BASTANTE CONTEÚDO PARA ESTUDAR

São questões muito complexas para realidade dos meus alunos

Escolhem-se os 5% de alunos que mais tiveram acertos, você concorda com essa forma de avaliação?



Sim	**22**	48.9%
Não	**23**	51.1%

Justifique sua resposta, tanto para o caso positivo quanto para o caso negativo

Deveria haver uma pontuação mínima, 50% acertos, e escolhesse todos que acertaram desse total em diante

A questão é que nem sempre os mais bem preparados serão os escolhidos, de forma que esse processo de escolha deveria ser revisto.

DEVEMOS LEVAR EM CONSIDERAÇÃO QUE A GRANDE MAIORIA DOS NOSSOS ALUNOS NÃO TEM COMO PRIORIDADE OS ESTUDOS, O QUE PERCEBEMOS É QUE ENTORNO DE 5% a 10% DA NOSSA CLIENTELA CONSIDERA O ESTUDO PRIORIDADE E ISSO SE REFLETE NESSAS AVALIAÇÕES DE GRANDE ESCALA

Exatamente pelo fato da primeira fase ser completamente objetiva. Muitos dos alunos se classificam na sorte!!!

Na minha opinião deveria ter uma nota mínima para classificação do aluno

Acredito que deveria ter uma média a ser alcançada para o aluno conseguir mudar de fase.

A OBEMEP É UM PROCESSO DE SELEÇÃO PORTANTO OS ALUNOS QUE ATINGIREM AS MAIORES NOTAS, QUE ESTEJAM DENTRO DO PERCENTUAL DESEJADO DEVEM IR A PROXIMA FASE.

não creio que a forma como as olimpíadas são aplicadas no Brasil, faça diferença para nossos alunos

Acho que o sistema, deveria levar em conta os alunos em destaque na própria escola e depois a questão da nota, com alunos indicados pelos professores;

Não acho que a escolha é justa. Na minha escola, por exemplo, nem sempre os 5% escolhidos responderam a OBMEP, eles apenas chutam a resposta. Enquanto aqueles que realmente responderam, não são escolhidos. Achoo que deveriam ser todos os que atingiram a melhor nota.

Pois se não passar nenhum, pode desmotivar os alunos. Esses que já vêm desmotivados de casa.

Acho que deveria ter um mínimo de acerto (por exemplo: no mínimo 10 acertos)

Assim, como em qualquer avaliação, se deve estabelecer um mínimo de acertos para o acesso a segunda fase.

UTILIZAR UM SISTEMA DE CLASSIFICAÇÃO GERAL DOS PARTICIPANTES

POSITIVO! É UMA OTIMA FORMA DE AVALIAR O CONHECIMENTO DO ALUNO NO DECORRER DAS AULAS

Não entendi a pergunta.

acredito que com esse critério alunos sem base alguma podem chegar a outra fase, pois, as provas são objetivas.

Oportunidade de continuar desenvolvendo e praticando a matemática.

pois acho esse método de avaliação ineficiente

NÃO, POIS ASSIM NÃO CONSEGUI SE MEDIR O NÍVEL DOS ALUNOS.

A SELEÇÃO DEVERIA SER MAIS ABRANGENTE, DANDO OPORTUNIDADE A MAIS ALUNOS

SE A FINALIDADE É PREMIAR O MELHOR, ENTÃO ESTÁ EM CONFORMIDADE COM O PROCESSO CLASSIFICATÓRIO.

Acho que deveria ter uma nota mínima

Concordo, em razão do numero de alunos que realizam a avaliação. É preciso selecionar os melhores e para isso requer uma porcentgem.

Deveriam escolher uma porcentagem maior de alunos para fazerem a 2ª fase, assim eles teriam mais motivação com relação à prova.

Às vezes é melhor escolher os melhores representantes da escola, já que alguns resultados costumam contar com a sorte.

POR SER UM CRITÉRIO, E POR SE TRATAR DE UMA OLIMPIADA

As vezes os alunos que acertaram chutaram a resposta.

Creio que a maioria das questões ainda estão fora da realidade da maioria dos nossos alunos

Ir realizar a segunda fase da prova por pior que o aluno tenha ido, o estimula na matéria fora que a família fica intusiasmada com os resultados do filho

foram os alunos que obtiveram maior acerto

Porque devemos trabalhar com essa minoria que tem mais aptidões com a matemática, assim poderemos lograr mais êxitos.

Há alunos muito bons que ficam de fora, exemplo alguns alunos identificam com a matematica pura e não a logica matematica.

A prova com 100% das questões sendo objetivas, não transmite um real parâmetro de aprendizagem

Significa que a prova estava muito difícil, apesar dos que acertaram não estão tão acima dos que erraram e podem ainda ter acertado por chute.

Escolhem quem teve o melhor rendimento nessa prova, nao quer falar que é o melhor metodo

Questão de Justiça e sem manipulação

Existem muitos alunos que não fazem a prova com dedicação, acabam tendo a sorte indo pra fase seguinte e muitos bons são eliminados.

Poderiamos aprovitar uma quantidade maior de alunos, dando-lhe mais oportunidade de despertar o interesse pela matemática.

escolher apenas os melhores alunos

O que você acha que deveria ser feito para que a OBMEP realmente alcance seus objetivos?

Adequar a metodologia à realidade brasileira, como harmonizar conteúdo olímpico com conteúdo programático nacional

Cada professor conhece ou deveria conhecer seus alunos, de modo que, essa escolha deveria ser realizada pelos professores, afim de realmente participarem da segunda fase alunos com conhecimento Matemático.

A DISTRIBUIÇÃO NAS ESCOLAS DE MATERIAL VOLTADO PARA A OBMEP

O objetivo principal da obmep é descobrir jovens talentos!!! Mas a metodologia utilizada na primeira fase não é uma das melhores!

Adequar as questões aos conteúdos ministrados em cada série

Ter um melhor direcionamento para o trabalho dos professores, pois o currículo da escola é muito diferente das habilidades cobradas nas provas da OBMEP.

DEVERIA SER FEITA FORMAÇÃO COM OS PROFESSORES PARA QUE OS MESMOS POSSAM TRABALHAR DE COM SEUS ALUNOS DE MODO QUE OS MESMOS ALCANCEM MELHORES RESULTADOS.

que fosse totalmente reformulada

Trabalhar juntos com as escolas premiando também os professores com gratificação sálarial não apenas com medalhas, distribuir material didatico mais simples aos mais complexos dividido por grau de dificuldade dentro do proprio Nivel

Se o objetivo é descobrir novos talentos, ao deixar de lado vários alunos que teriam potencial está errado. Acho que para melhorar o interesso dos alunos, deveriam repensar em como utilizar essas provas, por exemplo, associando a nota ao ENEM, colocando uma parcela de vagas nas universidades para a OBMEP, ... Talvez pudessem ter melhores resultados em seus objetivos, quando, para o aluno, tem algum significado. A maioria dos alunos de minha escola, não tem o menor interesse em fazer a OBMEP, por não ter significado para eles, mesmo tendo prêmios que são inalcançáveis para muitos, só um é premiado.

Além das premiações já existentes, ter premiações por escola e cidade.

Mas a OBMP não alcança seus objetivos, que é selecionar os melhores?

Formulasse questões mais"acessíveis" a realidade e nível de nossa educação,estabelecendo o mínimo de questões corretamente resolvidas para acesso a segunda fase.

PRODUZIR UM MATERIAL DIDÁTICO QUE O PROFESSOR PUDESSE UTILIZAR COM SEUS ALUNOS PARA MELHORAR O ENTENDIMENTO DAS QUESTÕES PROPOSTAS.

DEVERIA TER AULAS EXTRAS TODAS SEMANAS PARA TER UM MODO DE PREPARAÇÃO MELHOR PARA O ALUNO.

Não entendi a pergunta.

Apesar de não conhecer os objetivos da OBMEP, acreditpo que para serem alcançados tem que haver uma sintonia com o que é cobrado e o que se trabalha com os alunos previamente.

Uma divulgação maior. As escolas também englobar horas de preparação para a OBMEP na grade de horário do professor, contando como hora aula. Se de cada 20 horas de carga horária do professor de Matemática, pelo menos 05 fossem destinadas à preparação da OBMEP, com certeza teríamos uma participação tanto por parte dos docentes quanto dos discentes.

Deveria conhecer melhor a realidade dos alunos

PASSAR PARA PRÓXIMA FASE ALUNOS COM MAIS DE 50% DE ACERTOS.

Premiações locais por escolas.

AS PROPOSTAS CURRICULARES DAS ESCOLAS PUBLICAS DEVERIAM SER PAREADAS AOS CONTEÚDOS PROPOSTO NAS AVALIAÇÕES DA OBMEP

OU A OBMEP FOCA NOS CONTEÚDOS DE CADA NÍVEL, OU A ESCOLA TEM QUE DEIXAR DE SER TÃO CONTEUDISTA.

Os conteúdos abordados nas questões deveriam tá de acordo com cada nível

Deveriam ofertar bolsas de ensino para os melhores alunos.

A seleção dos alunos premiados deveriam ser feito por região e não a nível nacional, pois cada região tem sua realidade.

Colocar em prática o projeto pioneiro OBMEP na ESCOLA.

Escolher um representante para trabalhar com os alunos por escola

PRA MIM UMA VALORIZAÇÃO DO PROFISSIONAL DE MATEMÁTICA

Treinamento regional para os professores, porque muitos nao sabem trabalhar com os alunos antes da Obmep

O problema ainda está na base de nossos alunos, melhorando o ensino da matemática nas séries iniciais, com certeza teremos alunos com mais entusiasmo em aprender matemática e querndo cada vez mais vencer desafios.

não saberia.

Infelizmente nossos alunos não levam a prova da primeira fase serio e a prova da segunda fase é muito complexa.

Capactar melhor os professores.

TEM MAIS INCENTIVO PARA ALUNOS E PROFESSORES.

Ter um´percentual maior de alunos selecionados. E ter seleção por região.

Modificar o sistema de avalição, principalmente no que se diz respeito as elaborações das questões

acho que ela atinge.

valorização dos professores

professores conhecer de o projeto!

Capacitação os professores, auxílio financeiro aos professores que dedicarem a auxiliar alunos a se prepararem para OBMEP

Regionalizar as provas

desvelar as concepções dos professores de matemática sobre a utilização das questões da obmep em sala de aula.

trabalhar melhor os objetivos dentro dos cursos de formação de professor

Ter aulas extra para preparar o aluno.

Número de respostas diárias