



**INSTITUTO NACIONAL DE MATEMÁTICA PURA E APLICADA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL**

Sandro Vinicius Lopes de Araujo

**UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS PROVAS DA PRIMEIRA FASE DA OBMEP – NÍVEL 1**

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, apresentado ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Paulo Cezar Pinto Carvalho, PhD.

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2013

# UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS PROVAS DA PRIMEIRA FASE DA OBMEP – NÍVEL 1

Trabalho de Conclusão de Curso do Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional, apresentado ao Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada como requisito final para a obtenção do título de Mestre.

Sandro Vinicius Lopes de Araujo

Aprovado por:

---

Paulo Cezar Pinto Carvalho (Orientador - IMPA)

---

Carlos Gustavo Moreira (IMPA)

---

Michel Spira (UFMG)

---

Adán Corcho (Suplente - UFRJ)

Rio de Janeiro  
Fevereiro de 2013

## **Dedicatória**

Dedico este trabalho à minha Família, por todo apoio e incentivo dados ao longo de toda a minha vida.

## **Agradecimentos**

Inicialmente agradeço ao meu orientador neste trabalho, Professor Paulo Cezar, por toda a ajuda e cordialidade ao longo da realização.

Aos professores: Carlos Gustavo Moreira, Michel Spira e Adán Corcho, por terem aceitado participar desta banca de avaliação. Especialmente, ao professor Michel Spira pelas sugestões e correções.

Aos Amigos Ailton, Cláudio, Clayton, Josimar e Fabiano, por toda a caminhada ao longo do mestrado, especialmente no intenso mês de janeiro deste ano.

Aos meus alunos, por cada palavra ou gesto de carinho.

À minha família, pela educação apoio e investimento, e à Danielle Verdan, minha esposa, por todo carinho sempre dedicado.



# Resumo

## UMA ANÁLISE CRÍTICA DAS PROVAS DA PRIMEIRA FASE DA OBMEP – NÍVEL 1

Sandro Vinicius Lopes de Araujo<sup>1</sup>

Orientador: Prof. Paulo Cezar Pinto Carvalho, PhD.

O autor, com este presente texto, relata a análise crítica das provas da Primeira Fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), Nível 1, dos anos 2011 e 2012. O desenvolvimento do trabalho começa com a análise das questões seguida da comparação do resultado dessa análise com os dados recebidos da Fundação Carlos Chagas (FCC). É proposto um questionário eletrônico e, por fim, são estabelecidas considerações e recomendações destinadas aos professores em exercício na rede pública e à OBMEP.

Palavras-chave:

OBMEP; olimpíada de matemática; escolas públicas.

---

<sup>1</sup> Parte deste trabalho foi feito pelo professor Clayton Gonçalves Silva.

## Sumário

1. Introdução .....	1
2. Análise da Prova da OBMEP .....	3
2.1. Prova de 2011 – Nível 1 .....	4
2.2. Prova de 2012 – Nível 1 .....	15
2.3. Comparação entre as Provas de 2011 e 2012 – Nível 1 .....	27
3. Comparação da análise prévia com o desempenho dos alunos .....	29
3.1. Comparação dos Resultados .....	31
3.2. Análise das questões transversais .....	37
4. Conclusão .....	42
5. Referências bibliográficas .....	45

## Lista de quadros

Quadro 1. Correspondência entre o Nível da prova e a escolaridade. ....	1
Quadro 2. Prova de 2011 – Nível 1 – Clayton .....	14
Quadro 3. Prova de 2011 – Nível 1 – Sandro.....	14
Quadro 4. Prova de 2012 – Nível 1 – Clayton .....	26
Quadro 5. Prova de 2012 – Nível 1 – Sandro.....	26
Quadro 6. Prova de 2011 – Nível 1 – FCC .....	29
Quadro 7. Prova de 2011 – Nível 1 – FCC .....	30
Quadro 8. Prova de 2012 – Nível 1 – FCC .....	30
Quadro 9. Prova de 2012 – Nível 1 – FCC .....	30
Quadro 10. Comparação entre as análises e os dados da FCC.....	31
Quadro 11. Análise comparativa – Questão 6.....	31
Quadro 12. Análise comparativa – Questão 10.....	32
Quadro 13. Análise comparativa – Questão 12.....	33
Quadro 14. Análise comparativa – Questão 16.....	34
Quadro 15. Prova de 2012 – Nível 1 .....	35
Quadro 16. Análise comparativa – Questão 8.....	35
Quadro 17. Análise comparativa – Questão 20.....	36
Quadro 18. Questões transversais por ano .....	37
Quadro 19. Questões transversais de 2011.....	38
Quadro 20. Questões transversais de 2012.....	40



## Lista de gráficos

Gráfico 1. Clayton	Gráfico 2. Sandro .....	14
Gráfico 3. Clayton	Gráfico 4. Sandro .....	26
Gráfico 5. FCC 2011 .....		29
Gráfico 6. FCC 2012 .....		30

# 1. Introdução

A Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), como parte do programa de Popularização de Ciência, Tecnologia e Inovação e Melhoria do Ensino do Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI), tem por objetivo contribuir para a qualidade da educação básica por meio de promoção e estímulo do estudo da Matemática entre alunos das escolas públicas, de forma a promover o desenvolvimento científico e tecnológico com significativos ganhos sociais para o país.

Deste modo, a OBMEP se consolida como uma avaliação desafiadora no cenário educacional, apostando que jovens talentosos possam ser identificados e que tantos outros possam ser estimulados cognitivamente, alcançando estágios mais elaborados de desenvolvimento intelectual.

O Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e a Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), responsáveis pela organização da OBMEP e compreendendo a extensão e a força política da OBMEP, disponibilizam ferramentas didáticas, tais como as provas com as soluções e os materiais instrucionais, que objetivam o aperfeiçoamento do corpo docente e discente das escolas e o estímulo do estudo da Matemática. Em consonância com a amplitude do programa, universal e democrático, as ferramentas citadas são acessadas através do *link* [www.obmep.org.br](http://www.obmep.org.br).

A OBMEP é realizada anualmente em duas fases, em três níveis de escolaridade, sendo a primeira com 20 questões objetivas, cada uma com apenas uma opção correta dentre as cinco apresentadas e 2h30min (duas horas e trinta minutos) de duração. Na Primeira Fase, são selecionados os 5% (cinco por cento) do total de alunos inscritos em cada escola, classificando-os para a Segunda Fase.

**Quadro 1. Correspondência entre o Nível da prova e a escolaridade.**

<b>OBMEP</b>	<b>Escolaridade dos alunos</b>
Nível 1	6 <sup>o</sup> e 7 <sup>o</sup> anos do E.F.
Nível 2	8 <sup>o</sup> e 9 <sup>o</sup> anos do E.F.
Nível 3	1 <sup>o</sup> , 2 <sup>o</sup> e 3 <sup>o</sup> anos do E.M.

Aos alunos medalhistas são oferecidas bolsas dos programas do Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e prêmios aos professores, escolas e secretarias de educação.

Este trabalho, desenvolvido pelo autor e com substancial participação de Clayton Gonçalves Silva, foi desenvolvido em três etapas:

**Primeira etapa.** O autor analisou as provas da Primeira Fase da OBMEP, Nível 1, de 2011 e de 2012 e avaliou se os conteúdos exigidos estavam adequados à escolaridade a que se destinava ou se dependia de conhecimentos que os alunos só adquiririam mais tarde, se a linguagem adotada era adequada à escolaridade e à maturidade dos alunos, se o enunciado era suficientemente claro e se havia falta ou excesso de informações. Nessa análise, cada questão foi classificada como fácil, média ou difícil. Por fim, as provas foram comparadas entre si, quanto ao grau de dificuldade. Paralelamente, e de forma independente, Clayton realizava no seu TCC a mesma análise e avaliação.

**Segunda etapa.** O autor realizou a comparação de suas análises com as de Clayton e também com os dados estatísticos recebidos da Fundação Carlos Chagas (FCC) que indicavam a porcentagem de acerto de cada questão, apontando as discrepâncias e as possíveis causas que as originaram; identificou e analisou as questões presentes em mais de um nível, isto é, as questões transversais; e aplicou um questionário eletrônico<sup>2</sup>. É importante ressaltar que os dados da FCC só foram disponibilizados para o autor após o término da primeira etapa.

**Terceira etapa.** O autor concluiu o trabalho apresentando suas considerações e recomendações obtidas a partir de suas percepções e das respostas do questionário eletrônico de dez perguntas, respondido por 183 professores da rede pública.

---

<sup>2</sup> Disponível em: <<http://www.surveymonkey.com/s/5QWSC3P>>. Acesso em: 29 jan 2013.

## 2. Análise da Prova da OBMEP

Neste capítulo, são apresentadas as análises das questões, Nível 1 dos anos 2011 e 2012, segundo a adequação do conteúdo, da linguagem e da clareza em relação à escolaridade ou à maturidade dos alunos.

A classificação da questão como fácil, média ou difícil, atendeu ao seguinte critério:

**Questão fácil.** A maioria dos alunos bem preparados (isto é, que são aprovados sem dificuldade na disciplina) deve ser capaz de resolver.

**Questão média.** Cerca de metade dos alunos bem preparados deve ser capaz de resolver.

**Questão difícil.** Mesmo os alunos bem preparados devem ter dificuldades em resolver.

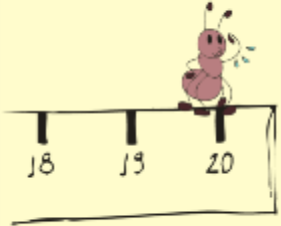
Após o término das análises das questões, as duas provas foram comparadas entre si quanto ao grau de dificuldade.

As análises do autor e de Clayton, apresentadas neste capítulo, são decorrentes das suas percepções e foram realizadas de forma independente, sem a comunicação entre os mesmos e sem o conhecimento da porcentagem de acerto de cada questão. A análise das questões terminou em dezembro de 2012 e os dados estatísticos da FCC só foram recebidos pelo autor e por Clayton em janeiro de 2013.

## 2.1. Prova de 2011 – Nível 1

1. Uma formiguinha andou sobre a borda de uma régua, da marca de 6 cm até a marca de 20 cm. Ela parou para descansar na metade do caminho. Em que marca ela parou?

A) 11 cm  
B) 12 cm  
C) 13 cm  
D) 14 cm  
E) 15 cm




**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. De uma forma concreta, permite ao aluno construir seu raciocínio através da análise do desenho apresentado, onde o mesmo poderá terminá-lo, e sem precisar fazer nenhum cálculo chegar à resposta esperada. Adequada ao aluno do Nível 1.

**Sandro.** Excelente escolha para iniciar a prova. A questão é fácil, com enunciado objetivo que deve ter entusiasmado os alunos que fizeram a prova.

2. Um queijo foi partido em quatro pedaços de mesmo peso. Três desses pedaços pesam o mesmo que um pedaço mais um peso de 0,8 kg. Qual era o peso do queijo inteiro?

A) 1,2 kg  
B) 1,5 kg  
C) 1,6 kg  
D) 1,8 kg  
E) 2,4 kg




**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. O conteúdo está adequado à escolaridade exigida.

**Sandro.** Questão fácil com enunciado objetivo. A imagem é essencial para o entendimento neste nível de escolaridade.

3. Gabriel comprou uma rosa, um cravo e um lírio e quer dar uma flor para cada uma de suas três amigas. Ele sabe que uma amiga não gosta de cravos, outra não gosta de lírios e a terceira não gosta de rosas. De quantas maneiras ele pode distribuir as flores de modo a agradar às três amigas?

A) 1  
 B) 2  
 C) 3  
 D) 4  
 E) 6

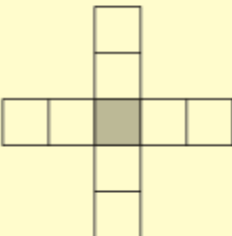


**Clayton.** Enunciado grande demais, porém claro e objetivo. Necessita que o aluno preste atenção nos detalhes anunciados para que consiga construir seu raciocínio. Adequada ao nível exigido.

**Sandro.** Questão com dificuldade média, o aluno precisa de bastante atenção para resolver.

4. Paulo quer escrever os números de 1 a 9 nos quadradinhos da figura, sem repetir nenhum deles, de modo que a soma dos cinco números na horizontal seja 27 e a soma dos cinco números na vertical seja 22. Que número ele deve escrever no quadradinho cinza?

A) 3  
 B) 4  
 C) 5  
 D) 6  
 E) 7



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Essa questão pede extrema concentração e atenção. No entanto, torna-se desafiadora a partir do momento em o aluno precisa resolvê-la respeitando as regras claramente estabelecidas.

**Sandro.** Questão fácil. Os alunos fizeram por tentativa. Enunciado objetivo e as operações adequadas ao nível de escolaridade.

5. Márcia cortou uma tira retangular de 2 cm de largura de cada um dos quatro lados de uma folha de papel medindo 12 cm por 20 cm. Qual é o perímetro do pedaço de papel que sobrou?

- A) 48 cm
- B) 50 cm
- C) 52 cm
- D) 54 cm
- E) 56 cm



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Excelente questão para uma olimpíada. A figura aparece para fazer o aluno entender de forma mais concreta a essência da questão, ajudando-o na resolução da questão.

**Sandro.** Questão fácil. Comparada com outras questões de olimpíada é muito fácil. O enunciado é objetivo e claro.

6. Quando João vai para a escola a pé e volta de ônibus, ele gasta uma hora e quinze minutos; quando vai e volta de ônibus, ele gasta meia hora. Para cada meio de transporte, o tempo gasto na ida é igual ao tempo gasto na volta. Quanto tempo ele gasta quando vai e volta a pé?


- A) uma hora e meia
- B) uma hora e quarenta e cinco minutos
- C) duas horas
- D) duas horas e quinze minutos
- E) duas horas e meia

**Clayton.** Questão difícil, pois requer do aluno um grau de maturidade e organização que costumeiramente não são encontrados nesse nível de ensino. Muito desafiadora e recomendável para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão fácil, com enunciado bem claro.

7. Vovô Eduardo comemorou todos os seus aniversários a partir dos 40 anos colocando, no bolo, velinhas em forma de algarismos de 0 a 9 para indicar sua idade. Primeiro ele comprou as velinhas de números 0 e 4. Ele sempre guardou as velinhas para usar nos próximos aniversários, comprando uma nova somente quando não era possível indicar sua idade com as guardadas. Hoje vovô Eduardo tem 85 anos. Quantas velinhas ele comprou até hoje?

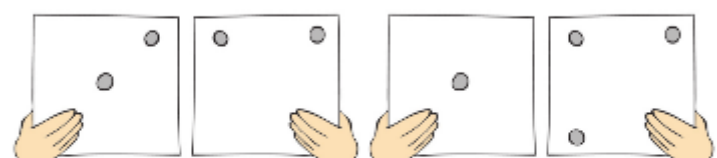
A) 10  
 B) 11  
 C) 13  
 D) 14  
 E) 16



**Clayton.** Excelente questão para o Nível 1 de uma olimpíada. Apesar de o enunciado parecer grande demais, se torna necessário para que os detalhes sejam apresentados de forma clara simples e a questão se torne mais atraente.

**Sandro.** Questão fácil. Enunciado objetivo. A imagem facilita o entendimento da questão.

8. Jorginho desenhou bolinhas na frente e no verso de um cartão. Ocultando parte do cartão com sua mão, ele mostrou duas vezes a frente e duas vezes o verso, como na figura. Quantas bolinhas ele desenhou?



A) 3  
 B) 4  
 C) 5  
 D) 6  
 E) 8


**Clayton.** Enunciado confuso e de difícil compreensão. Quando é dito “*ele mostrou duas vezes a frente e duas vezes o verso, como na figura*” isto pode levar o aluno a pensar que as duas primeiras figuras são relativas a frente e as duas seguintes são o verso do cartão, fazendo com que o aluno se perca, não conseguindo chegar à solução da questão.

**Sandro.** Questão difícil, pois não há paralelismo entre o enunciado e a figura apresentada. Podia ser deixada mais para o fim da prova.



9. A figura mostra dois homens erguendo um piano com uma corda. Se um dos homens puxar 15 m de corda e o outro puxar 25 m, quantos metros o piano vai subir?

A) 15  
 B) 20  
 C) 25  
 D) 30  
 E) 40



The diagram shows a pulley system with two fixed pulleys at the top and one movable pulley at the bottom. A piano is attached to the movable pulley. Two workers are pulling the ropes from the fixed pulleys. The ropes are connected in a way that forms a block and tackle system. Specifically, there are two rope segments supporting the movable pulley from the left and two from the right. The workers are pulling the free ends of these ropes.

**Clayton.** Enunciado claro e objetivo, porém a questão é muito difícil. Boa questão para uma olimpíada por se tratar de uma questão desafiadora.

**Sandro.** Questão difícil. O funcionamento das roldanas não é de entendimento imediato, mesmo com a imagem. Também poderia ir para o fim da prova.

10. A tabela apresenta as cinco seleções de futebol feminino mais bem classificadas no ano de 2010, segundo a FIFA. Cada X na tabela significa que a seleção na linha correspondente está mais bem classificada do que a seleção na coluna correspondente; por exemplo, a Alemanha está mais bem classificada do que o Brasil. Qual é a seleção que ocupa a quarta posição?

A) Alemanha  
 B) Brasil  
 C) EUA  
 D) Japão  
 E) Suécia

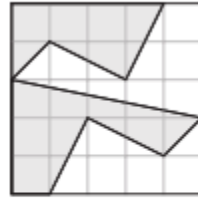
FIFA 2010 Futebol feminino	Alemanha	Brasil	EUA	Japão	Suécia
Alemanha		X		X	X
Brasil				X	X
EUA	X	X		X	X
Japão					
Suécia				X	

**Clayton.** Enunciado confuso e de difícil entendimento. Exige muita organização e pode levar a maioria dos alunos a desistir da questão.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. A resolução requer que o aluno analise detalhadamente a tabela.

11. Na figura, o lado de cada quadradinho mede 1 cm. Qual é a área da região cinza?

- A) 10 cm<sup>2</sup>
- B) 12,5 cm<sup>2</sup>
- C) 14,5 cm<sup>2</sup>
- D) 16 cm<sup>2</sup>
- E) 18 cm<sup>2</sup>

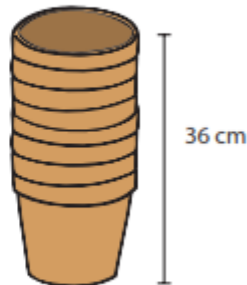


**Clayton.** Enunciado claro e objetivo. No entanto, a questão é de nível médio e exige um maior tempo para entendimento. Boa para olimpíada. Adequada ao nível exigido.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. Os alunos do 6º ano geralmente estudam áreas no fim do ano. O enunciado é claro.

12. Oito vasos iguais, encaixados, formam uma pilha de 36 cm de altura, como na figura. Dezesesseis vasos iguais aos primeiros, também encaixados, formam outra pilha de 60 cm de altura. Qual é a altura de cada vaso?

- A) 15 cm
- B) 16 cm
- C) 18 cm
- D) 20 cm
- E) 22 cm



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão boa para olimpíada. A figura ajuda na construção do raciocínio e se torna indispensável, tratando-se do Nível 1. No entanto, a questão é difícil.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. Os alunos do 7º ano levam uma pequena vantagem tentando montar um sistema. O enunciado é claro e a figura é indispensável para a resolução.

13. Em uma escola,  $\frac{1}{6}$  das meninas usam um único brinco; das meninas restantes, metade usa dois brincos e a outra metade não usa brincos. O número de brincos usados pelas meninas é:

A) igual ao número de meninas.  
 B) o dobro do número de meninas.  
 C) a metade do número de meninas.  
 D) dois terços do número de meninas.  
 E) um terço do número de meninas.

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Excelente para olimpíada e adequada ao Nível 1. Questão difícil.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. Enunciado claro, apesar da fração  $\frac{1}{6}$  que é mencionada ser inútil para a resolução.

14. Quatro times disputaram um torneio de futebol em que cada um jogou uma vez contra cada um dos outros. Se uma partida terminasse empatada, cada time ganhava um ponto; caso contrário, o vencedor ganhava três pontos e o perdedor, zero. A tabela mostra a pontuação final do torneio. Quantos foram os empates?

Time	Pontos
Cruzinthians	5
Flameiras	3
Nauritiba	3
Greminese	2

A) 2  
 B) 3  
 C) 4  
 D) 5  
 E) 6

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Excelente para olimpíada. Adequada ao Nível 1. Exige um pouco mais de concentração e um grau de organização elevado, mas muito bem elaborada. Questão difícil.

**Sandro.** Questão difícil e adequada à escolaridade. O enunciado é claro e faz com que os alunos se habituem a esse tipo de questão, que é abordada em outras olimpíadas.

15. Em 2009 uma escola tinha 320 alunos esportistas, dos quais 45% jogavam vôlei. Em 2010 essa porcentagem diminuiu para 25%, mas o número de jogadores de vôlei não se alterou. Qual era o número de alunos esportistas em 2010?

- A) 480
- B) 524
- C) 560
- D) 576
- E) 580



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Excelente para uma olimpíada. Adequada ao Nível 1. Questão de dificuldade média.

**Sandro.** Questão de dificuldade média e adequada à escolaridade. Os alunos do 7º ano levam certa vantagem, pois já tiveram contato mais vezes com o conteúdo exigido.

16. João e Ana são irmãos. João tem cinco irmãos a mais do que irmãs. Quantos irmãos Ana tem a mais do que irmãs?

- A) 2
- B) 3
- C) 5
- D) 6
- E) 7

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Adequado ao nível de exigência. Poucas palavras, mas com grande conteúdo. Questão fácil.

**Sandro.** Questão difícil. O enunciado é claro. Adequada para alunos do 7º ano, mas para alunos do 6º ano exige uma certa criatividade na resolução.

17. Ao lado vemos uma velha bomba de gasolina que não mostra os algarismos em duas posições. Na situação da figura, qual é a soma desses dois algarismos?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 6
- E) 7



**Clayton.** Enunciado de fácil compreensão. A questão exige o conhecimento prévio de operações como multiplicação e divisão de números decimais e exige muitas contas desnecessárias para uma prova de olimpíada. Não recomendado para o Nível 1.

**Sandro.** Questão de nível médio com enunciado objetivo. Adequada à escolaridade e ajuda ao aluno a se habituar ao tipo de questão que é comum em provas de olimpíadas.

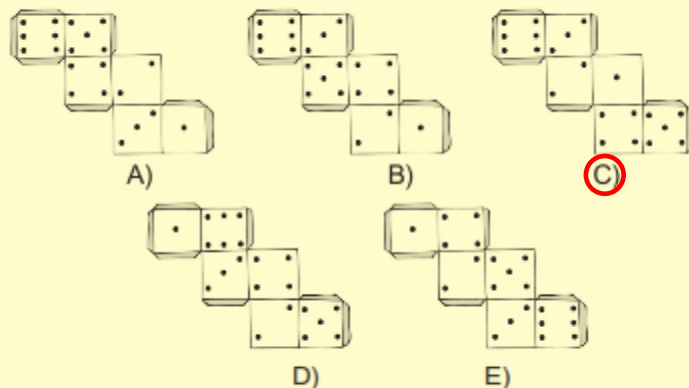
18. Um salão de festas comporta 700 pessoas, entre convidados e garçons. Um garçom atende no máximo 10 convidados e todo convidado deve ser atendido por um garçom. Qual é o número máximo de pessoas que podem ser convidadas para uma festa nesse salão?

- A) 584
- B) 612
- C) 624
- D) 636
- E) 646

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão que necessita conhecimento e raciocínio. Excelente para olimpíada. Questão de dificuldade média.

**Sandro.** Questão difícil. O enunciado é claro e objetivo. Os conhecimentos envolvidos estão adequados ao nível de escolaridade. Acredito que só alguns com bastante afinidade com matemática acertaram essa questão.

19. Num dado comum, a soma dos pontos de duas faces opostas é sempre 7. É possível construir um dado comum dobrando e colando uma das peças de papelão a seguir. Que peça é essa?



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Excelente questão para olimpíada. Fornece todos os detalhes necessários ao desenvolvimento do raciocínio e exige habilidade e visão espacial do aluno. Questão fácil.

**Sandro.** Questão fácil, enunciado objetivo. Esse tipo de questão é excelente para que os alunos desenvolvam visão espacial. Pode ser aplicada até para alunos com menos escolaridade.

20. Pedro tem dois cubos com faces numeradas, com os quais ele consegue indicar os dias do mês de 01 a 31. Para formar as datas, os cubos são colocados lado a lado e podem ser girados ou trocados de posição. A face com o 6 também é usada para mostrar o 9. Na figura ao lado, os cubos mostram o dia 03. Qual é a soma dos números das quatro faces **não** visíveis no cubo da esquerda?

- A) 15
- B) 16
- C) 18
- D) 19
- E) 20



**Clayton.** Questão difícil. Enunciado grande, porém de fácil compreensão. Requer uma estratégia bem elaborada. Adequada para o nível e excelente para uma olimpíada. Apresenta uma figura que se torna importante para a análise concreta da questão.

**Sandro.** Questão difícil. Enunciado é claro e objetivo, adequada à escolaridade. A escolha de ser a última da prova foi muito boa.

### Quadros e Gráficos

Buscando um entendimento global da prova quanto ao seu grau de dificuldade, as análises feitas acima foram resumidas nos quadros e gráficos apresentados a seguir.

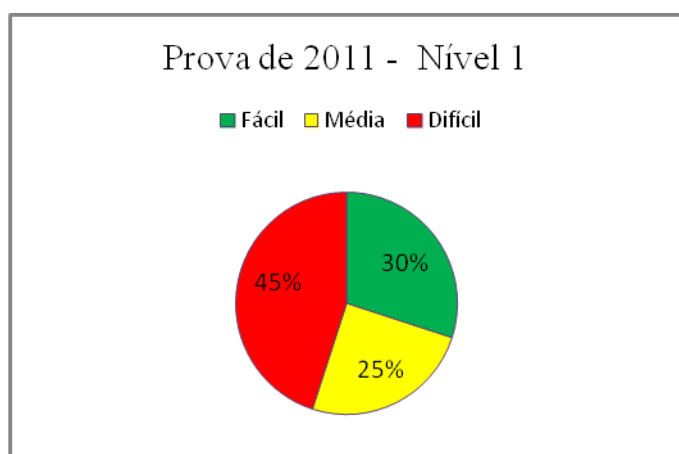
**Quadro 2. Prova de 2011 – Nível 1 – Clayton**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 2, 5, 7, 16, 19	6
Média	3, 4, 11, 15 e 18	5
Difícil	6, 8, 9, 10, 12, 13, 14 e 17, 20	9

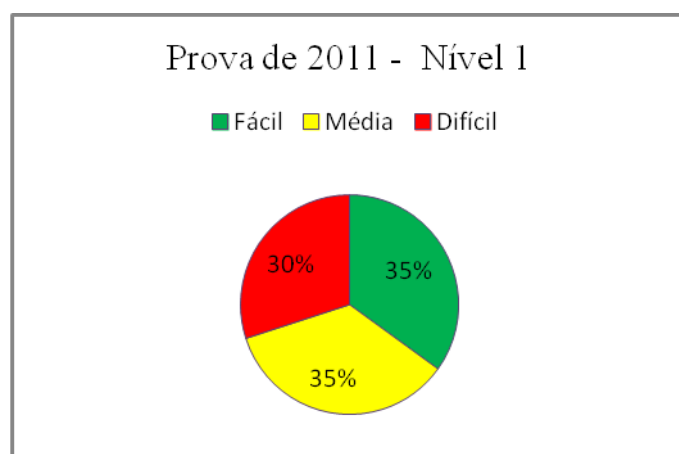
**Quadro 3. Prova de 2011 – Nível 1 – Sandro**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 2, 4, 5, 6, 7 e 19	7
Média	3, 10, 11, 12, 13, 15 e 17	7
Difícil	8, 9, 14, 16, 18 e 20	6

**Gráfico 1. Clayton**




**Gráfico 2. Sandro**



## 2.2. Prova de 2012 – Nível 1

1. Marcos tem R\$ 4,30 em moedas de 10 e 25 centavos. Dez dessas moedas são de 25 centavos. Quantas moedas de 10 centavos Marcos tem?

A) 16  
 B) 18  
C) 19  
D) 20  
E) 22

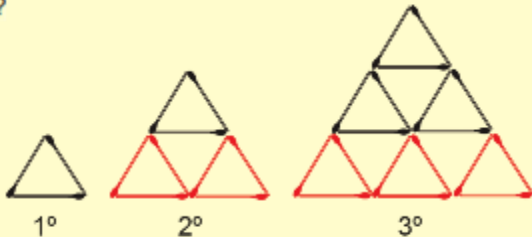


**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Essa questão, os alunos fazem com rapidez e segurança. Concreta e cabível ao Nível 1.

**Sandro.** Questão extremamente fácil para qualquer aluno que esteja nesse Nível.

2. Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Quantos palitos ela vai usar para construir o quinto triângulo da sequência?

A) 36  
B) 39  
C) 42  
 D) 45  
E) 48



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo, mas a questão é de nível médio. Exige análise minuciosa da figura. O aluno que consegue enxergar os detalhes da figura não necessita de conhecimentos mais específicos para resolver a questão. Excelente para olimpíada.

**Sandro.** Questão fácil. Como os palitos que são acrescentados têm cores diferentes, o aluno pode contar só os novos e se confundir.



3. Rita deixou cair suco no seu caderno, borrando um sinal de operação (+, -, × ou ÷) e um algarismo em uma expressão que lá estava escrita. A expressão ficou assim:

$$25 + 8 \blacksquare 4 - \blacksquare \times 9 = 0$$

Qual foi o algarismo borrado?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 5
- E) 6

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. A questão em si é de dificuldade média e exige do aluno um maior entendimento do conteúdo. Mas é boa para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. O enunciado é claro, mas a questão não é simples. Vale lembrar que o aluno do 6º ano pode estar tendo primeiro contato com provas de olimpíadas. A questão poderia ir mais para o fim da prova.

4. A figura mostra parte de uma tira retangular de papel dividida em quadradinhos numerados a partir de 1. Quando essa tira é dobrada ao meio, o quadradinho com o número 19 fica em cima do que tem o número 6. Quantos são os quadradinhos?

- A) 24
- B) 25
- C) 26
- D) 27
- E) 28

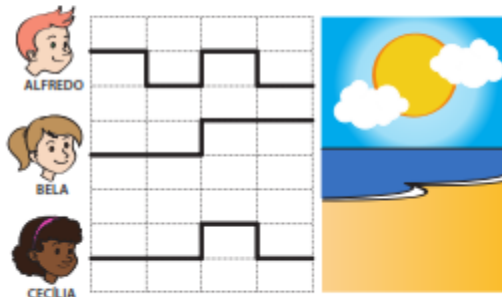


**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão fácil, onde a figura ajuda na resolução. Boa para o Nível 1 e para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão fácil. O enunciado é objetivo e a figura é importante para o entendimento dos alunos.

5. As ruas de Quixajuba formam uma malha de retângulos iguais. A figura mostra, em parte do mapa de Quixajuba, os caminhos percorridos por Alfredo, Bela e Cecília de suas casas até a praia. Nesses caminhos Alfredo e Bela percorrem, respectivamente, 290 e 230 metros. Qual é a distância, em metros, que Cecília percorre?

- A) 220
- B) 230
- C) 240
- D) 250
- E) 260



**Clayton.** Enunciado grande, mas de fácil entendimento, claro e objetivo. A riqueza da figura se torna essencial para o aluno entender o objetivo da questão. Excelente para o Nível 1 e para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão fácil. Grau de dificuldade adequado para a escolaridade. Enunciado objetivo.

6. A professora Luísa observou que o número de meninas de sua turma dividido pelo número de meninos dessa mesma turma é 0,48. Qual é o menor número possível de alunos dessa turma?

- A) 24
- B) 37
- C) 40
- D) 45
- E) 48

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Exige que o aluno tenha conteúdo, maturidade e habilidade para fazer as correspondências entre a representação decimal e a representação fracionária. É adequada para uma olimpíada. Questão de dificuldade média.

**Sandro.** Questão de dificuldade média para alunos do 6º ano. O enunciado é claro e objetivo.

7. A figura mostra uma reta numerada na qual estão marcados pontos igualmente espaçados. Os pontos A e B correspondem, respectivamente, aos números  $\frac{7}{6}$  e  $\frac{19}{6}$ . Qual é o número que corresponde ao ponto C?

A)  $\frac{1}{6}$

B)  $\frac{1}{3}$

C)  $\frac{1}{2}$

D)  $\frac{2}{3}$

E) 1

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão clássica e de dificuldade média. Exige que o aluno tenha conhecimentos específicos para resolvê-la. Boa para o Nível 1 porque contempla conteúdos já trabalhados anteriormente em outras séries.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. Embora o aluno já tenha trabalhado as operações com frações, é ao longo do 6º ano que é aprofundado o tema. O enunciado é bastante objetivo.

8. Um cubo foi montado a partir da planificação mostrada na figura. Qual é o produto dos números das faces desse cubo que têm uma aresta comum com a face de número 1?

A) 120

B) 144

C) 180

D) 200

E) 240

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão fácil, exigindo mais raciocínio do que conteúdo. Excelente para o Nível 1 e para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. A terminologia geométrica utilizada na questão não é comum para alunos do 6º ano. O enunciado é objetivo.

9. Um quadrado de lado 1 cm roda em torno de um quadrado de lado 2 cm, como na figura, partindo da posição inicial e completando um giro cada vez que um de seus lados fica apoiado em um lado do quadrado maior.

Qual das figuras a seguir representa a posição dos dois quadrados após o 2012º giro?

A) B) C) D) E)

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão difícil, porém com uma figura necessária que apoia o entendimento e ajuda na conclusão do raciocínio. Exige maturidade e conteúdo. Boa para o Nível 1 e para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão difícil. Não envolve um conteúdo específico, mas sim habilidade e raciocínio apurados. O enunciado é objetivo.

**10.** Mônica dobrou um barbante ao meio três vezes seguidas, conforme a figura. Quantos pedaços de barbante ela obterá ao cortar o barbante com uma tesoura, como indicado pela linha pontilhada?

A) 4  
 B) 6  
 C) 9  
 D) 10  
 E) 13

The diagram illustrates the process of folding a string. It starts with a single strand of string. An arrow points to the string folded once. A second arrow points to the string folded twice. A third arrow points to the string folded three times. To the right, a pair of scissors is shown cutting the string along a vertical dashed line.

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão de dificuldade média, porém com uma figura necessária para a análise. Exige muito mais raciocínio do que conteúdo. Boa para o Nível 1 e excelente para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão fácil. A figura é indispensável para tornar o enunciado mais claro, apesar de dar margem a uma dupla interpretação em relação ao corte, o tracejado pode ser visto por alguns alunos como um segmento de reta perpendicular ao plano que contém o barbante.

**11.** A balança da figura está equilibrada. Os copos são idênticos e contêm, ao todo, 1400 gramas de farinha. Os copos do prato da esquerda estão completamente cheios e os copos do prato da direita estão cheios até metade de sua capacidade. Qual é o peso, em gramas, de um copo vazio?

A) 50  
 B) 125  
 C) 175  
 D) 200  
 E) 250

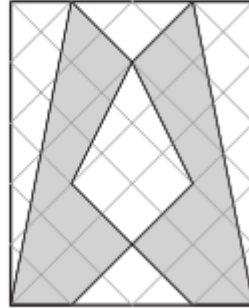
The image shows a blue balance scale in equilibrium. The left pan contains two identical glasses, each filled with a yellow substance (flour). The right pan contains three identical glasses, each filled with the same substance up to the halfway mark.

**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão difícil, com uma figura clara e importante para o entendimento da questão. Adequada para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão difícil. Os alunos deste nível de escolaridade, em algumas regiões do país, não têm mais contato com esse tipo de balança, tornando o entendimento mais difícil. O enunciado é claro e objetivo.

12. O retângulo ao lado, que foi recortado de uma folha de papel quadriculado, mede 4 cm de largura por 5 cm de altura. Qual é a área da região cinzenta?

- A) 10 cm<sup>2</sup>
- B) 11 cm<sup>2</sup>
- C) 12,5 cm<sup>2</sup>
- D) 13 cm<sup>2</sup>
- E) 14,5 cm<sup>2</sup>

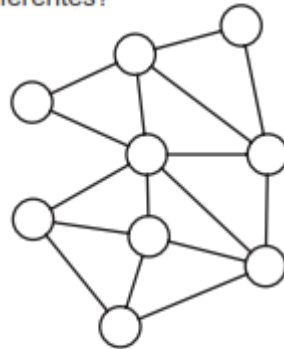


**Clayton.** Enunciado claro e objetivo. No entanto, a questão é de dificuldade média e exige um maior tempo para entendimento. Boa para olimpíada. Adequada ao nível exigido.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. O enunciado é claro e objetivo e tem a mesma ideia de uma questão cobrada em 2011, porém a figura é mais difícil para o aluno neste nível de escolaridade perceber as congruências.

13. De quantas maneiras é possível colorir cada um dos círculos da figura com uma das cores amarelo, azul e vermelho, de modo que dois círculos ligados por um segmento tenham sempre cores diferentes?

- A) 2
- B) 3
- C) 4
- D) 6
- E) 9



**Clayton.** Enunciado simples, claro e objetivo. Questão difícil e exige mais habilidade do que conteúdo. Isso a torna própria para uma olimpíada, mas distante do Nível 1.

**Sandro.** Questão difícil. O enunciado é claro e objetivo. O aluno com esse nível de escolaridade não tem maturidade para resolver essa questão. Julgo a questão inadequada para Nível 1.

**14.** Juliana cortou uma tira de papel de 4 cm por 12 cm e a dobrou do modo indicado na figura, obtendo assim um quadrado. Em seguida, ela cortou o quadrado diagonalmente, como mostra a figura. Com os pedaços obtidos, ela montou dois novos quadrados. Qual é a diferença entre as áreas desses quadrados?

A) 9 cm<sup>2</sup>  
 B) 12 cm<sup>2</sup>  
 C) 16 cm<sup>2</sup>  
 D) 18 cm<sup>2</sup>  
 E) 32 cm<sup>2</sup>

The diagram shows a horizontal rectangle representing a 4 cm by 12 cm strip of paper. Two vertical dashed lines indicate where to fold it into three equal parts. An arrow points to a square formed by folding the strip, with a dashed diagonal line and a pair of scissors icon indicating a diagonal cut. Another arrow points to a square formed by rearranging the pieces from the diagonal cut.

**Clayton.** Enunciado claro e objetivo, embora grande. Questão clássica, difícil e que exige conteúdo. Própria para uma olimpíada, mas não para o Nível 1.

**Sandro.** Questão difícil para o nível de escolaridade. O enunciado é claro e objetivo.

**15.** Amanda, Bianca e Carolina são amigas e têm idades diferentes. Sabe-se que, das sentenças a seguir, exatamente uma é verdadeira.

I. Amanda e Carolina são mais jovens que Bianca.  
 II. Amanda é mais velha que Bianca.  
 III. Amanda é mais velha que Bianca e Carolina.  
 IV. Amanda não é nem a mais nova nem a mais velha das amigas.

Qual das alternativas mostra o nome das três amigas em ordem crescente de idade?

A) Amanda, Bianca, Carolina  
 B) Carolina, Bianca, Amanda  
 C) Bianca, Carolina, Amanda  
 D) Carolina, Amanda, Bianca  
 E) Amanda, Carolina, Bianca

**Clayton.** Enunciado grande, cheio de informações e que confunde muito o aluno. Questão difícil e fora do nível analisado.

**Sandro.** Questão difícil para o nível de escolaridade. Os alunos geralmente têm dificuldade de sintetizar tantas informações.

**16.** Numa festa, na casa de Cláudia, havia crianças somente na cozinha, na sala e na varanda. Em certo momento, várias crianças começaram a correr ao mesmo tempo: 7 crianças correram da varanda para a cozinha, 5 crianças correram da cozinha para a sala, e 4 crianças correram da sala para a varanda. Ao final dessa correria, a quantidade de crianças na sala era igual à quantidade de crianças na varanda e também igual à quantidade de crianças na cozinha. Quantas crianças, no mínimo, havia na casa de Cláudia?

- A) 18
- B) 19
- C) 20
- D) 21
- E) 24

**Clayton.** Enunciado grande demais, com muitas informações que confundem e cansam o aluno. Nada desafiadora e desestimulante. Questão difícil.

**Sandro.** Questão de dificuldade média. Enunciado claro e objetivo.

**17.** Um feirante tem cinco cestas que contêm limões e laranjas. A quantidade total de frutas em cada cesta está indicada pelo número correspondente. Ele apontou para uma das cestas e disse: "Se eu vender esta cesta, o número de limões passará a ser o dobro do número de laranjas". Quantas frutas tem a cesta para a qual ele apontou?



- A) 8
- B) 11
- C) 13
- D) 18
- E) 23

**Clayton.** Enunciado claro. Questão difícil.

**Sandro.** Questão difícil. Exige que o aluno tenha bastante experiência com questões de olimpíadas. Enunciado é curto e preciso.



18. João fez uma viagem de ida e volta entre Pirajuba e Quixajuba em seu carro, que pode rodar com álcool e com gasolina. Na ida, apenas com álcool no tanque, seu carro fez 12 km por litro e na volta, apenas com gasolina no tanque, fez 15 km por litro. No total, João gastou 18 litros de combustível nessa viagem. Qual é a distância entre Pirajuba e Quixajuba?

- A) 60 km
- B) 96 km
- C) 120 km
- D) 150 km
- E) 180 km

**Clayton.** Enunciado grande, porém claro e objetivo. Questão de dificuldade média e que exige conteúdo. Boa para o Nível 1 e para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão difícil. Inadequada para os alunos do 6<sup>o</sup> ano. O enunciado é claro, mas o conceito de grandezas inversamente proporcionais é estudado no 7<sup>o</sup> ano.

19. Para a decoração da festa junina, Joana colocou em fila 25 bandeirinhas azuis, 14 brancas e 10 verdes, sem nunca deixar que duas bandeirinhas de mesma cor ficassem juntas. O que podemos concluir, com certeza, dessa informação?

- A) Nas extremidades da fila aparecem uma bandeirinha azul e uma branca.
- B) Há cinco bandeirinhas consecutivas nas quais não aparece a cor verde.
- C) Há pelo menos uma bandeirinha branca ao lado de uma verde.
- D) Pelo menos quatro bandeirinhas azuis têm uma branca de cada lado.
- E) Não existe um grupo de três bandeirinhas consecutivas de cores todas diferentes.



**Clayton.** Enunciado grande, mas de fácil compreensão. Questão de dificuldade média. Adequada ao Nível 1 e que exige mais habilidade do que conteúdo. Excelente para uma olimpíada.

**Sandro.** Questão difícil. O enunciado é claro, mas o aluno deverá avaliar cada uma das opções.

20. Três casais fizeram compras em uma livraria. Vitor comprou 3 livros a mais do que Lorena e Pedro comprou 5 livros a mais do que Cláudia. Cada um dos homens comprou 4 livros a mais do que a respectiva esposa. Lorena e Cláudia compraram mais livros do que Bianca, que só comprou 3 livros. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?

- A) Vitor comprou mais livros do que Pedro.
- B) Pedro é marido de Cláudia.
- C) Pedro foi o marido que comprou o maior número de livros.
- D) Cláudia comprou um livro a mais do que Lorena.
- E) Vitor é marido de Bianca.

**Clayton.** Enunciado grande e confuso. Questão que exige raciocínio lógico e muita atenção. Questão difícil.

**Sandro.** Questão difícil. Exige um bom raciocínio e também exige a análise de cada uma das opções.

## Quadros e Gráficos

Buscando um entendimento global da prova quanto ao seu grau de dificuldade, as análises feitas acima foram resumidas nos quadros e gráficos apresentados a seguir.

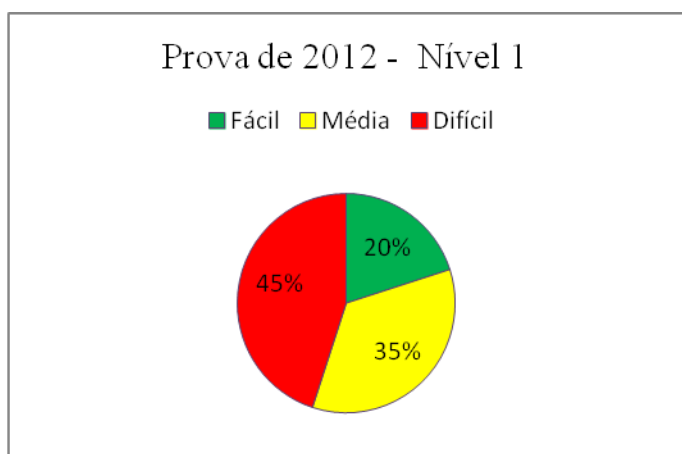
**Quadro 4. Prova de 2012 – Nível 1 – Clayton**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 4, 5 e 8	4
Média	2, 3, 6, 7, 10, 12, 18	7
Difícil	9, 11, 13, 14, 15, 16, 17, 19 e 20	9

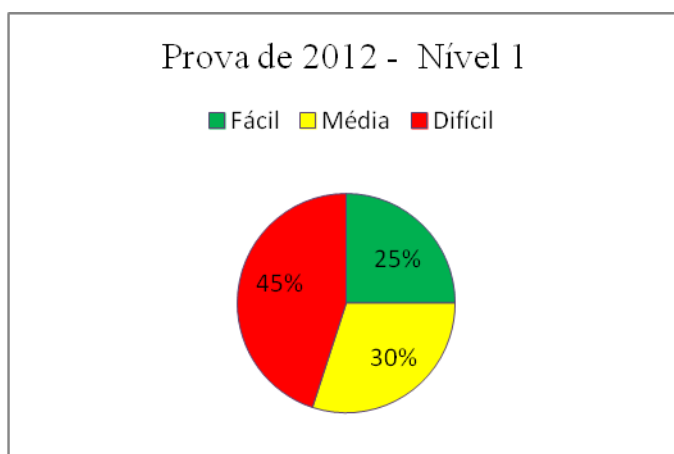
**Quadro 5. Prova de 2012 – Nível 1 – Sandro**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 2, 4, 5 e 10	5
Média	3, 6, 7, 8, 12 e 16	6
Difícil	9, 11, 13, 14, 15, 17, 18, 19 e 20	9

**Gráfico 3. Clayton**



**Gráfico 4. Sandro**



### 2.3.Comparação entre as Provas de 2011 e 2012 – Nível 1

A fim de nortear a análise comparativa das provas, foram respondidas as perguntas a seguir.

**Primeira pergunta.** Considera adequada a distribuição de conteúdos? Há conteúdos fundamentais para o nível que não foram cobertos na prova?

**Clayton.** Embora o objetivo da prova não seja a cobrança de conteúdos específicos, consideramos a prova adequada para o Nível em questão. Sabemos que as operações básicas de aritmética, as operações com frações, operações com números decimais e a noção espacial fazem parte do dia-a-dia do aluno e quando trabalhadas de forma sistematizadas no primeiro segmento do ensino fundamental possibilita ao aluno criar diferentes estratégias para resolução das situações problemas apresentados nesta prova.

**Sandro.** A distribuição dos conteúdos é adequada, apesar de ter aparecido em alguns momentos questões que envolviam métodos de contagem e visão espacial, temas que normalmente não são trabalhados nesse Nível. Percebe-se que em vários problemas, além do conceito matemático, outras competências são necessárias. Na totalidade, os problemas puderam ser resolvidos de modo intuitivo ou por tentativa e erro.

**Segunda pergunta.** Comparada à prova de 2011, considera que a prova de 2012 foi mais fácil, mais difícil, ou no mesmo grau de dificuldade?

**Clayton.** A impressão inicial é que as questões mais fáceis da Prova de 2012 apresentam um grau de dificuldade maior quando comparadas com as questões mais fáceis da Prova de 2011. E, além disto, as Provas possuem questões similares<sup>3</sup> que notadamente são mais difíceis na Prova de 2012. Por isso, concluo que a Prova de 2012 foi a mais difícil.

**Sandro.** Na prova de 2011, houve um maior equilíbrio em relação à distribuição das questões, possibilitando que a maior parte do público ao qual a prova se destina tenha uma sensação de conforto no momento da resolução. Por esta análise preliminar, conclui-se que a prova de 2012 apresentou grau de dificuldade um pouco maior do que a prova de 2011, com um percentual de

---

<sup>3</sup> Questões de mesma natureza, como por exemplo: **questão 1 de 2011** x **questão 7 de 2012**, que fazem referência a reta numérica. Vide em anexo outras questões similares.

questões médias ou difíceis entre 75% e 80 % da prova. Observe que em ambas as provas o percentual de questões difíceis não ultrapassa 50%. E como a classificação do grau de dificuldade atribuído não se baseou em nenhum critério rígido, fica evidente que a diferença de dificuldade entre as provas foi bastante sutil.

### 3. Comparação da análise prévia com o desempenho dos alunos<sup>4</sup>

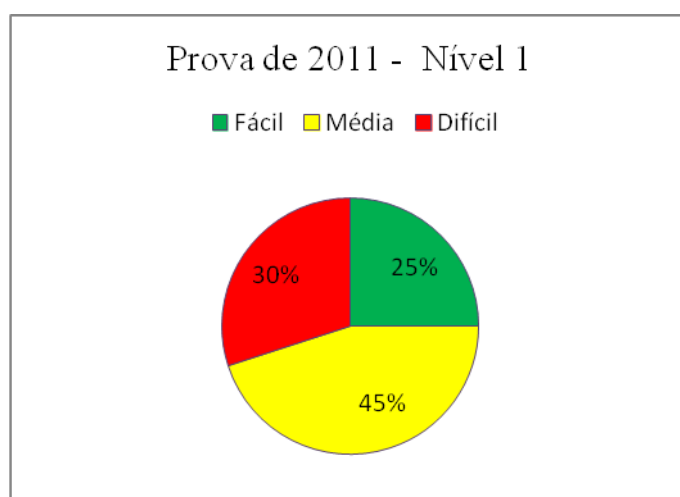
Nesta etapa, com o recebimento dos dados da FCC (porcentagem de acerto de cada questão da prova), foi realizada a comparação da análise feita no capítulo anterior com esses dados e apontadas as divergências mais extremas. Entretanto, para se realizar a comparação foi necessário relacionar o grau de dificuldade de cada questão com a porcentagem de acerto. Após uma análise do conjunto de dados recebidos, foi adotado que a fronteira entre as faixas (difícil/média e média/fácil) seria em 30% e em 50%, flexibilizando esses valores de acordo com as particularidades de cada série de porcentagens, a fim de se obter um melhor agrupamento dos graus de dificuldade.

Essas porcentagens fornecidas pela FCC, representadas nos Quadros 6 e 8, são o resultado do desempenho dos 5% dos alunos indicados por cada escola para a Segunda Fase.

**Quadro 6. Prova de 2011 – Nível 1 – FCC**

Questões	Percentuais de Acertos	Grau de dificuldade
5	64%	Fácil
10	57%	Fácil
11	54%	Fácil
1	51%	Fácil
12	51%	Fácil
3	45%	Média
4	45%	Média
2	43%	Média
6	43%	Média
19	36%	Média
18	35%	Média
20	34%	Média
7	33%	Média
13	32%	Média
17	28%	Difícil
8	23%	Difícil
16	19%	Difícil
15	18%	Difícil
14	17%	Difícil
9	10%	Difícil

**Gráfico 5. FCC 2011**



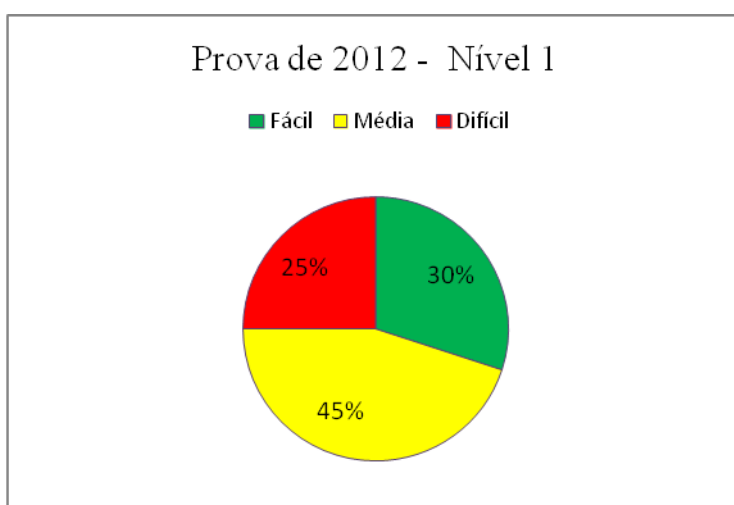
<sup>4</sup> Este capítulo foi escrito com a colaboração do professor Clayton Gonçalves Silva.

**Quadro 7. Prova de 2011 – Nível 1 – FCC**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 5, 10, 11 e 12	5
Média	2, 3, 4, 6, 7, 13, 18, 19 e 20	9
Difícil	8, 9, 14, 15, 16 e 17	6

**Quadro 8. Prova de 2012 – Nível 1 – FCC**

Questões	Percentuais de Acertos	Grau de dificuldade
1	75%	Fácil
2	66%	Fácil
20	62%	Fácil
4	52%	Fácil
5	50%	Fácil
10	49%	Fácil
12	39%	Média
15	39%	Média
7	39%	Média
14	39%	Média
3	39%	Média
18	39%	Média
6	34%	Média
17	33%	Média
19	33%	Média
16	28%	Difícil
13	25%	Difícil
11	24%	Difícil
8	21%	Difícil
9	20%	Difícil

**Gráfico 6. FCC 2012****Quadro 9. Prova de 2012 – Nível 1 – FCC**

Grau de dificuldade	Número da questão	Número de questões
Fácil	1, 2, 4, 5, 10 e 20	6
Média	3, 6, 7, 12, 14, 15, 17, 18 e 19	9
Difícil	8, 9, 11, 13 e 16	5

### 3.1. Comparação dos Resultados

O Quadro 10 apresenta, sinteticamente, os resultados das análises do autor, de Clayton, e da FCC.

**Quadro 10. Comparação entre as análises e os dados da FCC**

Questão \ Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Clayton	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Vermelho	Verde	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Verde	Vermelho	Amarelo	Verde	Vermelho
Sandro	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Verde	Verde	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Verde	Vermelho
FCC	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Verde	Verde	Verde	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Amarelo

No Quadro 10, a questão classificada simultaneamente como fácil (cor verde) e difícil (cor vermelha) foi denominada discrepante. Portanto, o próximo quadro apresenta a análise das questões 6, 10, 12 e 16 da Prova de 2011.

**Quadro 11. Análise comparativa – Questão 6**

Prova de 2011	Pré-análise
<p><b>6.</b> Quando João vai para a escola a pé e volta de ônibus, ele gasta uma hora e quinze minutos; quando vai e volta de ônibus, ele gasta meia hora. Para cada meio de transporte, o tempo gasto na ida é igual ao tempo gasto na volta. Quanto tempo ele gasta quando vai e volta a pé?</p> <p>A) uma hora e meia            B) uma hora e quarenta e cinco minutos  <input checked="" type="radio"/> C) duas horas            D) duas horas e quinze minutos            E) duas horas e meia</p>	<p><b>Clayton.</b> Questão difícil, pois requer do aluno um grau de maturidade e organização que costumeiramente não são encontrados nesse nível de ensino. Muito desafiadora e recomendável para uma olimpíada.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão fácil, com enunciado bem claro.</p>
<p><b>Pós-análise:</b></p> <p>Nesta questão as duas análises divergiram do resultado fornecido pela FCC. Um dos professores considerou a questão difícil por entender que neste tipo de questão é bem comum</p>	



o aluno do 7º ano tentar resolver utilizando sistemas lineares e como, na maioria das vezes, ele não tem o domínio dessa ferramenta ele acaba errando, enquanto que os do 6º ano ao observar no enunciado as palavras “horas” e “minutos”, normalmente tentam converter as unidades de tempo e acabam cometendo erros do tipo: transformar 1h15m em 1,15h.

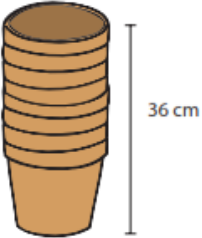
O outro professor, ao analisar a questão a considerou muito simples e fácil, pois o mesmo compreende que o aluno consegue fazê-la de cabeça analisando apenas o tempo de ida e volta de ônibus.

O resultado esperado para o primeiro avaliador descrito acima, seria algo em torno de 30%, enquanto que para o segundo seria algo acima de 50%, porém o resultado estatístico revela um nível médio de acertos (43%).

### Quadro 12. Análise comparativa – Questão 10

Prova de 2011	Pré-análise																																				
<p><b>10.</b> A tabela apresenta as cinco seleções de futebol feminino mais bem classificadas no ano de 2010, segundo a FIFA. Cada <b>X</b> na tabela significa que a seleção na linha correspondente está mais bem classificada do que a seleção na coluna correspondente; por exemplo, a Alemanha está mais bem classificada do que o Brasil. Qual é a seleção que ocupa a quarta posição?</p> <p>A) Alemanha            B) Brasil            C) EUA            D) Japão  <input checked="" type="radio"/> E) Suécia</p> <table border="1" data-bbox="520 1252 788 1518"> <thead> <tr> <th>FIFA 2010 Futebol feminino</th> <th>Alemanha</th> <th>Brasil</th> <th>EUA</th> <th>Japão</th> <th>Suécia</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Alemanha</td> <td></td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Brasil</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>EUA</td> <td>X</td> <td>X</td> <td></td> <td>X</td> <td>X</td> </tr> <tr> <td>Japão</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Suécia</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td>X</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	FIFA 2010 Futebol feminino	Alemanha	Brasil	EUA	Japão	Suécia	Alemanha		X		X	X	Brasil				X	X	EUA	X	X		X	X	Japão						Suécia				X		<p><b>Clayton.</b> Enunciado confuso e de difícil entendimento. Exige muita organização e pode levar a maioria dos alunos a desistir da questão.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão de dificuldade média. A resolução requer que o aluno analise detalhadamente a tabela.</p>
FIFA 2010 Futebol feminino	Alemanha	Brasil	EUA	Japão	Suécia																																
Alemanha		X		X	X																																
Brasil				X	X																																
EUA	X	X		X	X																																
Japão																																					
Suécia				X																																	
<p><b>Pós-análise:</b></p> <p>Consideramos esta questão difícil e média, pois entendemos que o aluno, normalmente, sente dificuldades quando é necessário analisar uma tabela em que se deve consultar as informações contidas na linha e na coluna. E ainda mais para este tipo de tabela que não é muito usual. No momento da nossa análise, não percebemos como o número de quadradinhos vazios em cada linha indicava automaticamente a posição da seleção de cada país, o que torna fácil a compreensão desse índice de 49% de acertos.</p>																																					

Quadro 13. Análise comparativa – Questão 12

Prova de 2011	Pré-análise
<p><b>12.</b> Oito vasos iguais, encaixados, formam uma pilha de 36 cm de altura, como na figura. Dezesesseis vasos iguais aos primeiros, também encaixados, formam outra pilha de 60 cm de altura. Qual é a altura de cada vaso?</p> <p><input checked="" type="radio"/> A) 15 cm  <input type="radio"/> B) 16 cm  <input type="radio"/> C) 18 cm  <input type="radio"/> D) 20 cm  <input type="radio"/> E) 22 cm</p> 	<p><b>Clayton.</b> Enunciado simples, claro e objetivo. Questão boa para olimpíada. A figura ajuda na construção do raciocínio e se torna indispensável, tratando-se do Nível 1. No entanto, a questão é difícil.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão de dificuldade média. Os alunos do 7º ano levam uma pequena vantagem tentando montar um sistema. O enunciado é claro e a figura é indispensável para a resolução.</p>
<p><b>Pós-análise:</b></p> <p>Consideramos esta questão como difícil e média, pois percebemos que os alunos, principalmente os do 7º ano, tentam resolver este tipo de situação problema via sistemas lineares. Essa tendência se acentua na medida em que o aluno aumenta o seu grau de escolaridade e conseqüentemente, o seu ferramental matemático. Na tentativa de utilizar um ferramental mais sofisticado o aluno acaba se atrapalhando na resolução.</p> <p>E para resolver esta questão não há necessidade se utilização de nenhuma ferramenta, bastava que o aluno percebesse que um aumento de oito bordas implicaria em um aumento de 24 cm de altura, concluindo facilmente que a altura de cada borda é de 3 cm, o que justifica esse percentual alto.</p>	

Quadro 14. Análise comparativa – Questão 16

Prova de 2011	Pré-análise
<p><b>16.</b> João e Ana são irmãos. João tem cinco irmãos a mais do que irmãs. Quantos irmãos Ana tem a mais do que irmãs?</p> <p>A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 <input checked="" type="radio"/> E) 7</p>	<p><b>Clayton.</b> Enunciado simples, claro e objetivo. Adequado ao nível de exigência. Poucas palavras, mas com grande conteúdo. Questão fácil.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão difícil. O enunciado é claro. Adequada para alunos do 7<sup>o</sup> ano, mas para alunos do 6<sup>o</sup> ano exige certa criatividade na resolução.</p>
<p><b>Pós-análise</b></p> <p>Esta questão foi considerada fácil por um dos avaliadores, pois o mesmo considera que alunos deste nível de escolaridade tendem a elaborar soluções por tentativa e erro. Neste caso, se um aluno iniciar a questão atribuindo um valor para a quantidade de irmão de João, imediatamente o número de irmãs será descoberto, tornando a solução imediata. Entretanto, a estatística nos mostrou que a questão é difícil, sendo acertada por apenas 19% dos alunos.</p> <p>O outro a avaliou difícil, pois na sua percepção muitos alunos se encaminham para uma solução algébrica, tentando montar equações para solução deste problema. Com as informações do enunciado é montada uma equação com 2 variáveis e por isso não há uma única solução, neste momento até alunos com nível de escolaridade mais elevado costumam parar. Esse encaminhamento notado é gerado pelo pouco incentivo e em alguns casos até mesmo proibição pelos seus professores de resolver problemas usando um caso particular (atribuir um número determinado para quantidade de irmãos), ou supor Ana como observadora de seus irmãos em uma foto por exemplo.</p>	

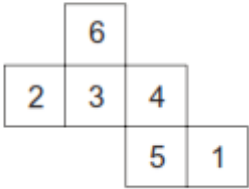
O Quadro 15 apresenta, sinteticamente, os resultados das análises do autor, de Clayton, e da FCC.

**Quadro 15. Prova de 2012 – Nível 1**

Questão \ Autor	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Clayton	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Verde	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho
Sandro	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Verde	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Vermelho	Vermelho
FCC	Verde	Verde	Amarelo	Verde	Verde	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Vermelho	Verde	Vermelho	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Vermelho	Amarelo	Amarelo	Amarelo	Verde

No Quadro 15, a questão classificada simultaneamente como fácil (cor verde) e difícil (cor vermelha) foi denominada discrepante. Portanto, o próximo quadro apresenta a análise das questões 8 e 20 da Prova de 2012.

**Quadro 16. Análise comparativa – Questão 8**

Prova de 2012	Pré-análise
<p><b>8.</b> Um cubo foi montado a partir da planificação mostrada na figura. Qual é o produto dos números das faces desse cubo que têm uma aresta comum com a face de número 1?</p> <p>A) 120 B) 144 C) 180 D) 200 <input checked="" type="radio"/> E) 240</p> 	<p><b>Clayton.</b> Enunciado simples, claro e objetivo. Questão fácil, exigindo mais raciocínio do que conteúdo. Excelente para o Nível 1 e para uma olimpíada.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão de dificuldade média. As nomenclaturas não são comuns para alunos do 6º ano. O enunciado é objetivo.</p>
<p><b>Pós-análise:</b></p> <p>Esta questão foi considerada fácil e média, pois de modo geral entendemos que a resolução não necessita da forma espacial, bastaria o aluno compreender que cada face do cubo tem quatro faces adjacentes.</p> <p>Um fator que pode ter atrapalhado o desempenho dos alunos nesta questão foi por ter aparecido termos pouco conhecido neste nível de escolaridade, como por exemplo, a palavra planificação e aresta, e mesmo aqueles alunos que conhecem o significado dessas palavras</p>	

geralmente apresentam muitas dificuldades em associar a planificação de um sólido com a sua forma espacial. Por isso, esta questão ficou muito próxima do nível do “chute”, pois atingiu 21% de acertos.

### Quadro 17. Análise comparativa – Questão 20

Prova de 2012	Pré-análise
<p><b>20.</b> Três casais fizeram compras em uma livraria. Vitor comprou 3 livros a mais do que Lorena e Pedro comprou 5 livros a mais do que Cláudia. Cada um dos homens comprou 4 livros a mais do que a respectiva esposa. Lorena e Cláudia compraram mais livros do que Bianca, que só comprou 3 livros. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?</p> <p>A) Vitor comprou mais livros do que Pedro.            B) Pedro é marido de Cláudia.  <input checked="" type="radio"/> C) Pedro foi o marido que comprou o maior número de livros.            D) Cláudia comprou um livro a mais do que Lorena.            E) Vitor é marido de Bianca.</p>	<p><b>Clayton.</b> Enunciado grande e confuso. Questão que exige raciocínio lógico e muita atenção. Questão difícil.</p> <p><b>Sandro.</b> Questão difícil. Exige um bom raciocínio e também exige a análise de cada uma das opções.</p>
<p><b>Pós-análise:</b></p> <p>Entendemos que esta questão é difícil, pois para sua resolução é necessário uma esquematização muito bem elaborada e, entendemos também que um aluno, principalmente do 6º ano, não possui a maturidade e a organização para efetuar tal procedimento. Entretanto, ao compararmos a nossa análise com o resultado fornecido pela OBMEP, para a nossa surpresa, nos deparamos com um total de 62% de acertos nesta questão, o que indicaria pelos critérios adotados que a questão deveria estar incluída no conjunto das questões fáceis.</p> <p>Acreditamos que um dos possíveis motivos para o elevado índice de acertos se deve pela proximidade dos números apresentados no texto com relação aos homens, pois o Vitor aparece associado ao número 3, Pedro ao número 5 e posteriormente aparece o número 4, que pode ter induzido o aluno a associá-lo ao terceiro marido que não está nomeado no texto.</p> <p>Vale ressaltar que o texto permite duas análises distintas: a primeira que Cláudia e Lorena juntas compraram mais livros do que a Bianca e a segunda, usada na resolução, que cada uma delas comprou mais do que a Bianca.</p>	

### 3.2. Análise das questões transversais

Questões transversais são aquelas que estão presentes em mais de um nível e têm por finalidade enfatizar que, para a sua resolução, não é necessário o emprego de conteúdos específicos. Nesta seção, verificou-se se as questões são adequadas e se a porcentagem de acertos com relação aos níveis foi comparativamente coerente.


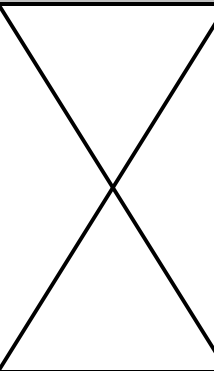
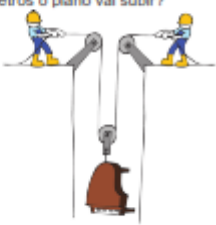
De uma forma geral, consideramos as questões pertinentes para o nível 1, mesmo sabendo que o grau de dificuldade em alguns casos possa parecer desproporcional quando comparadas com outras questões exclusivas desse nível.

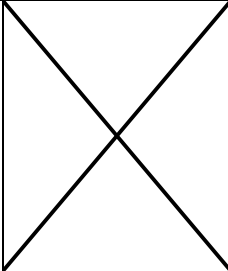

Na contagem geral, observamos que em 2011 houve sete questões transversais, sendo que três delas englobam os três níveis, duas aparecem nos dois primeiros níveis e duas outras são exclusivas dos níveis 2 e 3. Já em 2012, são nove questões ao todo, sendo três englobando os três níveis, três nos níveis 1 e 2 e três questões nos níveis 2 e 3. Não nos detivemos a analisar questões transversais exclusivas dos níveis 2 e 3, estas são destacadas no anexo do trabalho.

**Quadro 18. Questões transversais por ano**

<b>Prova</b>	<b>2011</b>	<b>2012</b>
Nível 1, 2 e 3	3	3
Nível 1 e 2	2	3
Nível 2 e 3	2	3
Nível 1 e 3	0	0

**Quadro 19. Questões transversais de 2011**

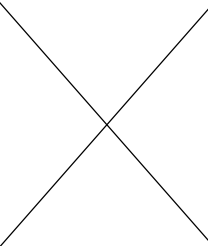
Prova de 2011	Nível 1	Nível 2	Nível 3										
<p>Vovô Eduardo comemorou todos os seus aniversários a partir dos 40 anos colocando, no bolo, velinhas em forma de algarismos de 0 a 9 para indicar sua idade. Primeiro ele comprou as velinhas de números 0 e 4. Ele sempre guardou as velinhas para usar nos próximos aniversários, comprando uma nova somente quando não era possível indicar sua idade com as guardadas. Hoje vovô Eduardo tem 85 anos. Quantas velinhas ele comprou até hoje?</p> <p>A) 10 B) 11 C) 13 D) 14 E) 16</p> 	<p>Questão 7</p> <p>Acertos 33%</p>	<p>Questão 5</p> <p>Acertos 39%</p>											
<p>A questão é adequada aos dois níveis, pois pode ser resolvida por simples contagem direta. Os percentuais de acerto são coerentes.</p>													
<p>A figura mostra dois homens erguendo um plano com uma corda. Se um dos homens puxar 15 m de corda e o outro puxar 25 m, quantos metros o plano vai subir?</p> <p>A) 15 B) 20 C) 25 D) 30 E) 40</p> 	<p>Questão 9</p> <p>Acertos 10%</p>	<p>Questão 6</p> <p>Acertos 19%</p>	<p>Questão 1</p> <p>Acertos 25%</p>										
<p>A questão é adequada aos três níveis, pois para a sua resolução basta o conhecimento de operações básicas. Porém, a baixa porcentagem de acerto evidencia que o aluno não compreendeu o funcionamento do sistema mecânico apresentado.</p>													
<p>Quatro times disputaram um torneio de futebol em que cada um jogou uma vez contra cada um dos outros. Se uma partida terminasse empatada, cada time ganhava um ponto; caso contrário, o vencedor ganhava três pontos e o perdedor, zero. A tabela mostra a pontuação final do torneio. Quantos foram os empates?</p> <table border="1" data-bbox="359 1388 566 1489"> <thead> <tr> <th>Time</th> <th>Pontos</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Cruzinthians</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>Flaméiras</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Nautiliba</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>Gremiense</td> <td>2</td> </tr> </tbody> </table> <p>A) 2 B) 3 C) 4 D) 5 E) 6</p>	Time	Pontos	Cruzinthians	5	Flaméiras	3	Nautiliba	3	Gremiense	2	<p>Questão 14</p> <p>Acertos 17%</p>	<p>Questão 8</p> <p>Acertos 21%</p>	<p>Questão 4</p> <p>Acertos 27%</p>
Time	Pontos												
Cruzinthians	5												
Flaméiras	3												
Nautiliba	3												
Gremiense	2												
<p>A questão é adequada e as porcentagens de acerto são coerentes. Pode ser resolvida do seguinte modo:</p> <p>Tem-se que, no cômputo geral de pontos do torneio, cada vitória geraria 3 pontos e cada empate, apenas dois pontos (déficit de 1 ponto). Logo o número de empates é igual ao número de déficits de 1 ponto. Verifica-se que foram, ao todo, 6 jogos. Se não houvesse empate, ter-se-ia um total de <math>3 \times 6 = 18</math> pontos no torneio, mas como esse total foi de <math>5 + 3 + 3 + 2 = 13</math>, isso significa que houve <math>18 - 13 = 5</math> empates.</p> <p>Porém, entende-se que a construção desse raciocínio é pouco provável para alunos dos</p>													

níveis 1 e 2.			
<p>João e Ana são irmãos. João tem cinco irmãos a mais do que Ana. Quantos irmãos Ana tem a mais do que João?</p> <p>A) 2 B) 3 C) 5 D) 6 E) 7</p>	<p>Questão 16</p> <p>Acertos 19%</p>	<p>Questão 11</p> <p>Acertos 17%</p>	
<p>A questão é adequada. A percentagem de acerto não é coerente em virtude de o aluno do Nível 1, possivelmente, ter resolvido a questão por meio de conjecturas. Diferentemente do que deve ter acontecido com o aluno do Nível 2, pois o mesmo tende a utilizar ferramentas algébricas que podem inibir a criatividade.</p>			
<p>Pedro tem dois cubos com faces numeradas, com os quais ele consegue indicar os dias do mês de 01 a 31. Para formar as datas, os cubos são colocados lado a lado e podem ser girados ou trocados de posição. A face com o 6 também é usada para mostrar o 9. Na figura ao lado, os cubos mostram o dia 03. Qual é a soma dos números das quatro faces <b>não</b> visíveis no cubo da esquerda?</p> <p>A) 15 B) 16 C) 18 D) 19 E) 20</p> 	<p>Questão 20</p> <p>Acertos 34%</p>	<p>Questão 12</p> <p>Acertos 36%</p>	<p>Questão 5</p> <p>Acertos 42%</p>
<p>A questão é adequada aos dois níveis e a percentagem de acerto é coerente. Sendo a diferença entre os níveis 1 e 3 a mais significativa. Este fato já era esperado, uma vez que alunos do ensino médio possuem uma maior experiência nessa olimpíada e em questões de raciocínio lógico.</p>			




**Quadro 20. Questões transversais de 2012**

Prova de 2012	Nível 1	Nível 2	Nível 3
<p>A professora Lulsa observou que o número de meninas de sua turma dividido pelo número de meninos dessa mesma turma é 0,48. Qual é o menor número possível de alunos dessa turma?</p> <p>A) 24 B) 37 C) 40 D) 45 E) 48</p>	<p>Questão 6</p> <p>Acertos 34%</p>	<p>Questão 4</p> <p>Acertos 38%</p>	
<p>A questão é adequada aos dois níveis e a porcentagem de acerto é coerente. Porém, percebe-se que a letra A pode ter atraído uma parte de alunos, principalmente os do Nível 1, pois há uma fração equivalente a 0,48 cujo numerador é 24. Em relação à porcentagem de acerto do Nível 2, esperava-se um valor maior.</p>			
<p>Um quadrado de lado 1 cm roda em torno de um quadrado de lado 2 cm, como na figura, partindo da posição inicial e completando um giro cada vez que um de seus lados fica apoiado em um lado do quadrado maior.</p> <p>Qual das figuras a seguir representa a posição dos dois quadrados após o 2012º giro?</p> <p>A)  B)  C)  D)  E) </p>	<p>Questão 9</p> <p>Acertos 20%</p>	<p>Questão 3</p> <p>Acertos 24%</p>	<p>Questão 1</p> <p>Acertos 32%</p>
<p>A questão é adequada aos três níveis e a porcentagem de acerto é coerente. A questão exige o reconhecimento de uma periodicidade bastante elementar, seguida de uma simples divisão euclidiana. Pode ter havido uma dificuldade do aluno na percepção das posições do menor quadrado no decorrer dos giros e suas sistemáticas repetições. De qualquer forma, foi uma surpresa o baixo percentual de acertos.</p>			
<p>O retângulo ao lado, que foi recortado de uma folha de papel quadriculado, mede 4 cm de largura por 5 cm de altura. Qual é a área da região cinzenta?</p> <p>A) 10 cm<sup>2</sup> B) 11 cm<sup>2</sup> C) 12,5 cm<sup>2</sup> D) 13 cm<sup>2</sup> E) 14,5 cm<sup>2</sup></p>	<p>Questão 12</p> <p>Acertos 39%</p>	<p>Questão 6</p> <p>Acertos 46%</p>	
<p>A questão é adequada aos dois níveis e a porcentagem de acerto é coerente.</p>			

<p>João fez uma viagem de ida e volta entre Pirajuba e Quxajuba em seu carro, que pode rodar com álcool e com gasolina. Na ida, apenas com álcool no tanque, seu carro fez 12 km por litro e na volta, apenas com gasolina no tanque, fez 15 km por litro. No total, João gastou 15 litros de combustível nessa viagem. Qual é a distância entre Pirajuba e Quxajuba?</p> <p>A) 60 km B) 96 km C) 120 km D) 150 km E) 180 km</p>	<p>Questão 18</p> <p>Acertos 39%</p>	<p>Questão 11</p> <p>Acertos 44%</p>	
--	--------------------------------------	--------------------------------------	---

A questão é adequada aos dois níveis e a porcentagem de acerto é coerente. No nível 1, o aluno deve ter resolvido utilizando conjecturas, como por exemplo a construção de uma tabela, enquanto que, no Nível 2, o aluno deve ter utilizado processos algébricos.

<p>Para a decoração da festa junina, Joana colocou em fila 25 bandeirinhas azuis, 14 brancas e 10 verdes, sem nunca deixar que duas bandeirinhas de mesma cor ficassem juntas. O que podemos concluir, com certeza, dessa informação?</p> <p>A) Nas extremidades da fila aparecem uma bandeirinha azul e uma branca. B) Há cinco bandeirinhas consecutivas nas quais não aparece a cor verde. C) Há pelo menos uma bandeirinha branca ao lado de uma verde. D) Pelo menos quatro bandeirinhas azuis têm uma branca de cada lado. E) Não existe um grupo de três bandeirinhas consecutivas de cores todas diferentes.</p> 	<p>Questão 19</p> <p>Acertos 33%</p>	<p>Questão 17</p> <p>Acertos 33%</p>	<p>Questão 15</p> <p>Acertos 34%</p>
--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

A questão é adequada aos três níveis, tendo grau de dificuldade bem elevado. O empate dos percentuais, praticamente nos três níveis, sugere que esses acertos foram oriundos de “chute”. As três primeiras opções são atrativas por parecerem maiores (por causa da posição da figura). Parece ter havido descarte das duas últimas opções e as escolhas se dividiram igualmente entre as três primeiras.

<p>Três casais fizeram compras em uma livraria. Vitor comprou 3 livros a mais do que Lorena e Pedro comprou 5 livros a mais do que Cláudia. Cada um dos homens comprou 4 livros a mais do que a respectiva esposa. Lorena e Cláudia compraram mais livros do que Bianca, que só comprou 3 livros. Qual das seguintes afirmações é verdadeira?</p> <p>A) Vitor comprou mais livros do que Pedro. B) Pedro é marido de Cláudia. C) Pedro foi o marido que comprou o maior número de livros. D) Cláudia comprou um livro a mais do que Lorena. E) Vitor é marido de Bianca.</p> <p>D) Pelo menos quatro bandeirinhas azuis têm uma branca de cada lado. E) Não existe um grupo de três bandeirinhas consecutivas de cores todas diferentes.</p>	<p>Questão 20</p> <p>Acertos 62%</p>	<p>Questão 20</p> <p>Acertos 66%</p>	<p>Questão 16</p> <p>Acertos 66%</p>
--	--------------------------------------	--------------------------------------	--------------------------------------

A questão é adequada aos três níveis. Apesar de comparativamente coerentes, os percentuais de acerto são surpreendentes, consequência das relações  $Vitor = Lúcia + 3$  e  $Pedro = Cláudia + 5$ , que pode ter sido entendido como um forte indício de que Pedro tenha sido o marido que mais livros comprou. Provavelmente, o número de alunos que resolveu efetivamente a questão foi muito menor do que o indicado pelos percentuais.

## 4. Conclusão

Meu nome é Sandro Vinicius Lopes de Araujo, sou professor de Matemática do ensino básico desde 2000, Licenciado pela Universidade Estadual do Rio de Janeiro. Na rede particular de ensino, fui professor de Matemática e coordenador de equipe de professores em diversas escolas e cursos preparatórios, lecionando atualmente no Colégio Cruzeiro, Colégio A. Liessin Scholem Aleichem e no Liceu Franco-Brasileiro. Na rede Estadual de Ensino do Rio de Janeiro sou professor até os dias de hoje. No desenvolvimento deste trabalho, contei com a substancial participação do professor Clayton Gonçalves Silva.

Com a realização deste trabalho, tornou-se evidente para mim, que além do objetivo apresentado pela OBMEP de estimular o estudo de matemática e revelar talentos, esta olimpíada gera diversas outras contribuições ao País. Os alunos das escolas públicas têm a oportunidade de ter acesso a programas de mestrado e de iniciação científica, bem como bolsas de estudos de intercâmbio no exterior. Consolida-se, ainda, a ideia de que sucesso deveria vir da meritocracia.

O município de Cocal das Alves no Piauí se destacou no cenário nacional como o líder no ranking de medalhas de ouro da OBMEP, proporcionalmente em relação ao número de habitantes, com cerca de 5,2 mil habitantes. Tal fenômeno, segundo o Professor Antônio Cardoso do Amaral<sup>5</sup>, pode ser explicado pela cobrança e pela dedicação de professores, combinadas com o interesse dos alunos pelos estudos.

Um dos grandes desafios é incentivar os professores e alunos a utilizarem o material disponibilizado pela OBMEP. Este se diferencia do que se encontra comumente nos livros didáticos adotados pelas escolas, principalmente pelo fato de apresentar questões de qualidade elevada, muitas delas originais e que, em sua maioria, exigem do aluno muito mais criatividade do que conhecimento específico do conteúdo do ensino básico. Este material é uma poderosa ferramenta que, além de desmitificar a ideia de que a matemática é essencialmente constituída de contas, equações e teoremas, potencializa o desenvolvimento do raciocínio e possibilita a descoberta de exercícios que desenvolvem habilidades que vão além da matemática.

---

<sup>5</sup> Antônio Cardoso do Amaral é considerado o mentor de alunos campeões que saem das escolas Teotônio Ferreira (municipal), e Augustinho Brandão, única escola estadual de ensino médio da cidade, das quais ele é professor. Situada a 262 quilômetros da capital Teresina, a cidade tem a agricultura como principal atividade econômica e nem sequer possui campus universitário.

Com base no questionário eletrônico respondido por 183 Professores de Escolas Públicas constata-se que cerca de 80% dos professores dizem que seus alunos são incentivados a participar da OBMEP. No entanto, cerca de 74% afirma que não há preparação para esse tipo de atividade. Entende-se que o incentivo sem a adequada preparação dificilmente fará com que se atinja o desenvolvimento científico e tecnológico necessário e almejado pelo país.

Com intenção de contribuir com o projeto OBMEP, seguem algumas recomendações.

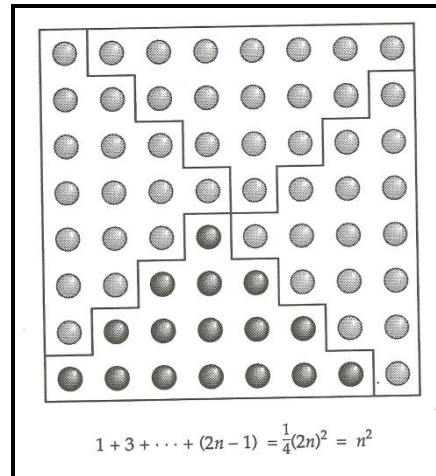
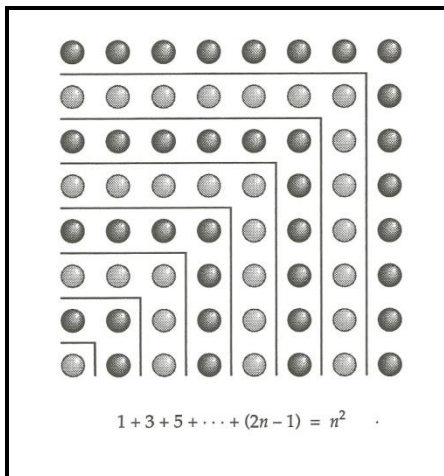
Recomendações à OBMEP:

- a) As questões disponibilizadas são de notável excelência, entretanto nos deparamos com discrepâncias, já analisadas anteriormente, que poderiam ser minimizadas se um professor atuante em escolas ensino básico se integrasse ao Comitê de provas.
- b) O material disponibilizado pela OBMEP em seu *site* e distribuído às Escolas Públicas em versão impressa apresenta questões excelentes, mas o mesmo pode também ser útil para divulgar programas de aperfeiçoamento de professores e apresentar artigos, como os apresentados na RPM<sup>6</sup>, que despertem ou aumentem o interesse dos professores e dos alunos.
- c) As resoluções das provas apresentadas no *site* da OBMEP são extremamente importantes para a preparação dos alunos. Porém, algumas questões deveriam apresentar mais de uma solução, enfatizando sempre as mais criativas.
- d) As questões com soluções apresentadas em vídeos poderiam se estender a todas as edições já realizadas.
- e) Pensar numa forma de disponibilizar as resoluções das questões para deficientes visuais e auditivos.
- f) Convidar professores com notório desempenho a participar de programas de pós-graduação que contribuam para seu aprimoramento.
- g) A divulgação da OBMEP feita por cartazes no ano de 2012 apresentou o teorema de Pitágoras de uma forma bastante interessante e acessível ao público em geral. Esta maneira de apresentar curiosidades matemáticas, teoremas e demonstrações é

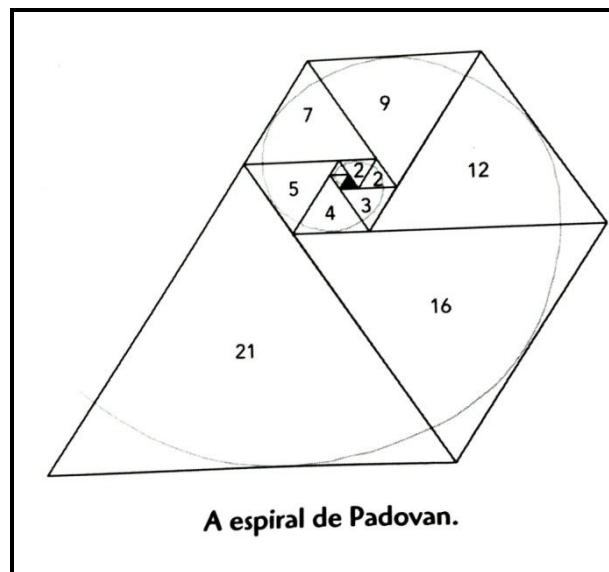
---

<sup>6</sup> A RPM é uma publicação destinada àqueles que ensinam Matemática. A revista publica **artigos** de matéria de nível elementar ou avançado

extremamente importante para estimular o raciocínio e reforçar que as mesmas são essenciais nas aulas e nos livros didáticos. Abaixo segue um exemplo do proposto.



h) Aproveitar questões das provas para introduzir alguns conceitos ou apresentar matemáticos notáveis. Cito como exemplo o número e a sequência de Padovan<sup>7</sup>.



<sup>7</sup> A sequência de Padovan é uma sequência numérica com propriedades similares às da sequência de Fibonacci.

Recomendações às Escolas:

- a) As Escolas devem divulgar amplamente histórias de reconhecido sucesso na OBMEP, como a da professora Maria Botelho Alves Pena<sup>8</sup> e instigar seus professores a fazer cursos de aperfeiçoamento no modelo do PAPMEM<sup>9</sup>. Essa divulgação conscientizará o corpo docente da importância da OBMEP, possibilitando aos professores o acesso ao material disponibilizado no site e o entendimento da necessidade de preparação do corpo discente para este modelo de prova.
- b) Em consonância com o material da OBMEP, as escolas, através de seus professores, devem incentivar os alunos a apresentar soluções mais criativas ou até mesmo mais de uma solução para uma mesma questão. Possibilita-se, com o exposto, que o corpo discente aprimore o poder de argumentação e o raciocínio lógico-dedutivo.
- c) Facilitar a concessão de licença para estudos aos professores que participam ativamente da OBMEP.

## 5. Referências bibliográficas

---

<sup>8</sup> Maria Botelho Alves Pena é professora da rede pública em Uberlândia, Minas Gerais. A mesma é uma dos três professores premiados, até o ano de 2011, em todas as 7 edições anteriores.

<sup>9</sup> Programa de aperfeiçoamento para professores de matemática do ensino médio

BERLOQUIN, Pierre. **100 jeux numériques**. 2 ed. Lisboa: Gradiva, 1999.

BERLOQUIN, Pierre. **100 jeux géométriques**. Lisboa: Gradiva, 1973.

BIONDI, R. L.; VASCONCELLOS, L.; NAERCIO, A. **Avaliando o impacto da OBMEP - Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas - na qualidade da educação**. Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251396.o>>. Acesso em: 30 jan 2013.

Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. **Avaliação do Impacto da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP)**. Brasília: CGEE, 2011.

Disponível em: <<http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/251395.o>>. Acesso em: 30 jan 2013.

LIMA, Elon Lages. **Matemática e Ensino**. 3 ed. Rio de Janeiro: SBM, 2007.

NELSEN, Roger B. **Proofs without words**, USA: the mathematical association of America. 1 v, 2 v.

OBMEP. **Provas e Soluções**.

Disponível em: <<http://www.obmep.org.br/provas.htm>>. Acesso em: 30 jan 2013.

PAPAS, Theoni. **Fascínios da matemática**. Lisboa: Replicação, 1998.

STEWART, Ian. **Almanaque das curiosidades matemáticas**, Rio de Janeiro: Jorge Zahar, 2009.

SurveyMonkey. **Questionário eletrônico**.

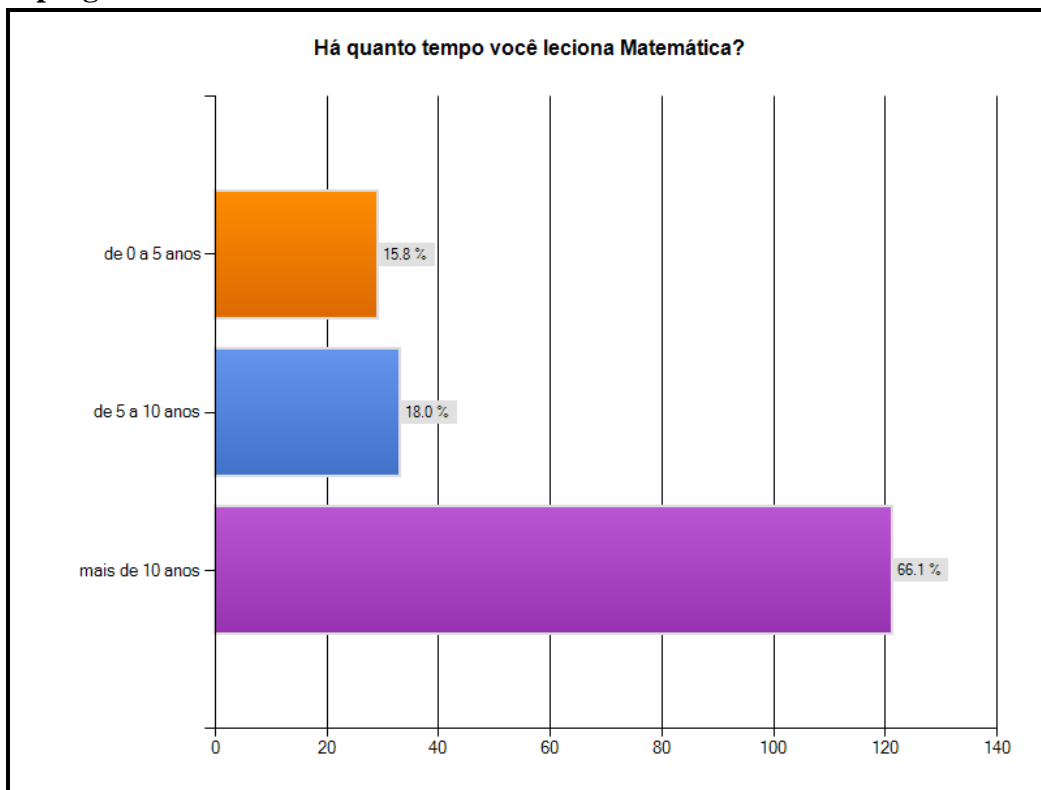
Disponível em: <<http://www.surveymonkey.com/s/5QWSC3P>>. Acesso em: 29 jan 2013.

# ANEXOS

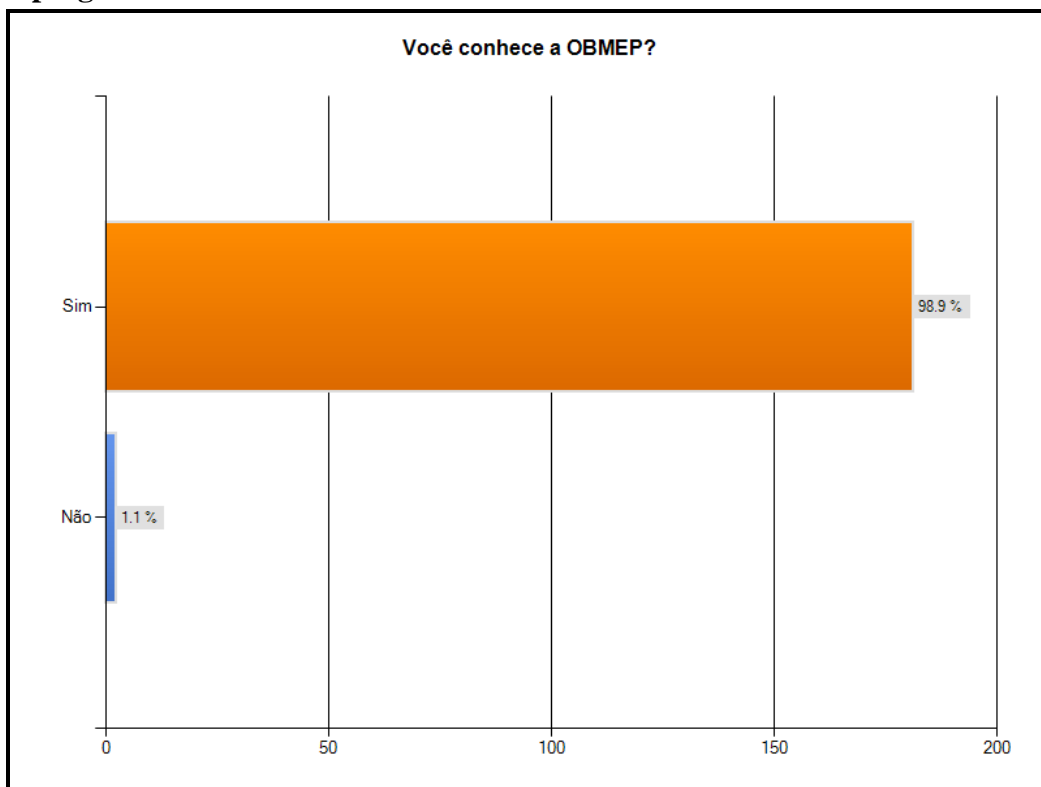


## Anexo 1 – Questionário eletrônico

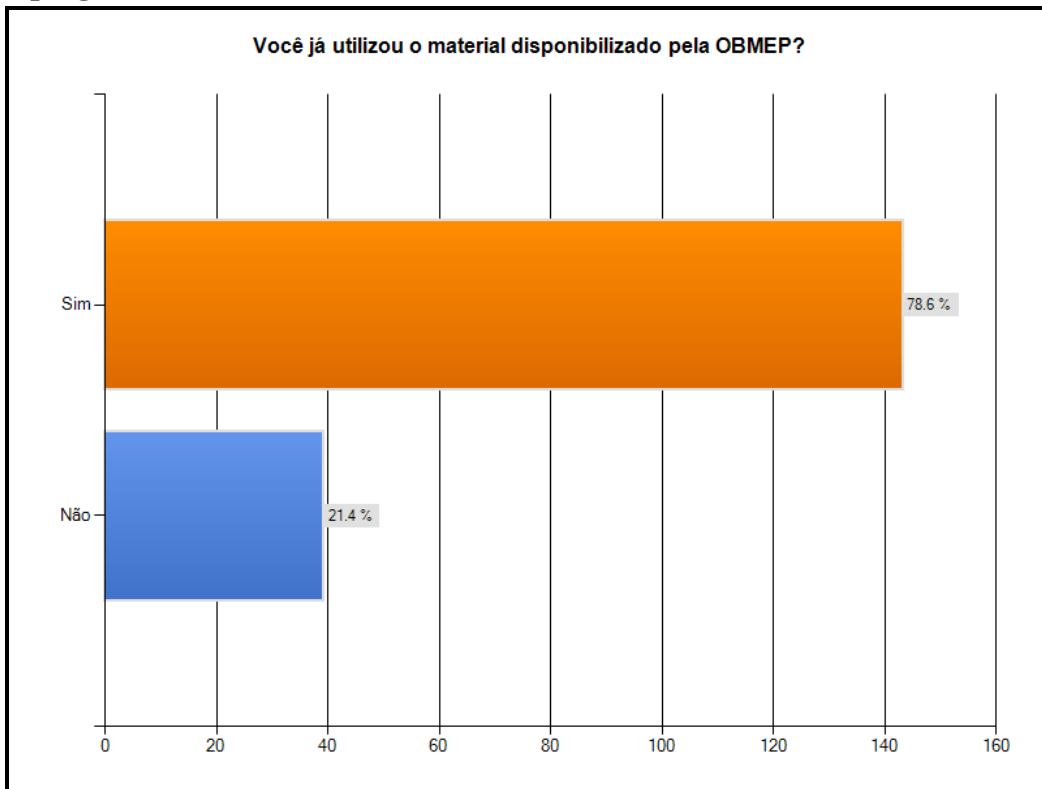
### Primeira pergunta.



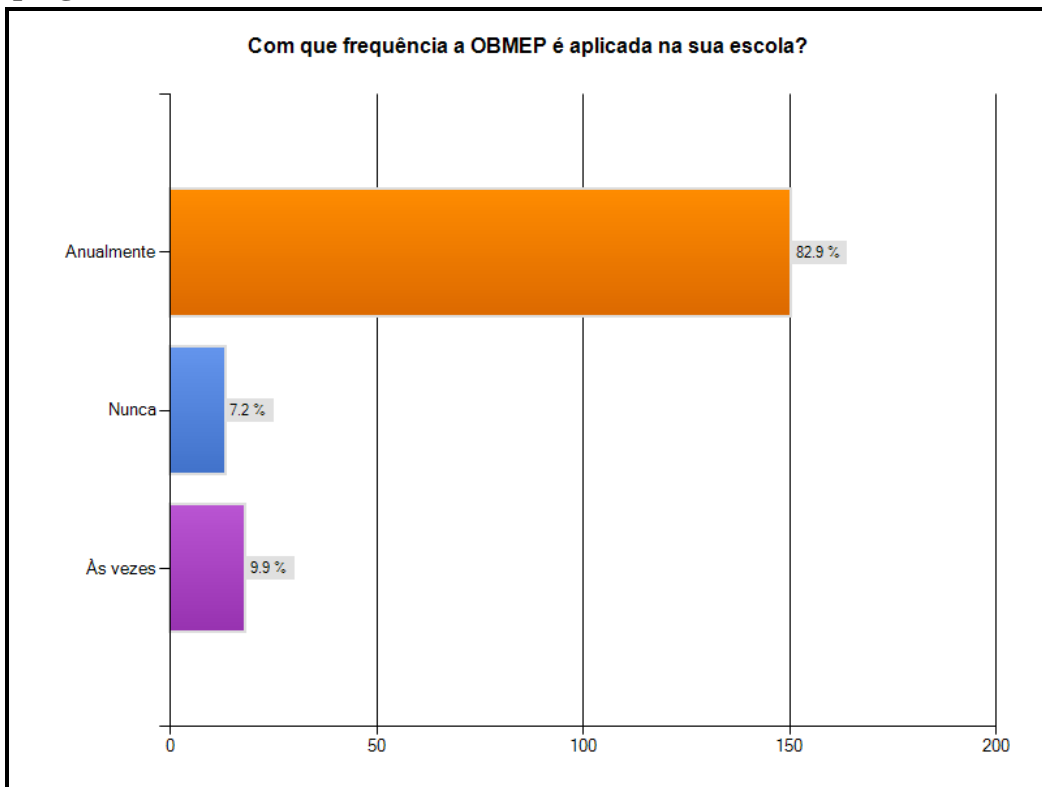
### Segunda pergunta.



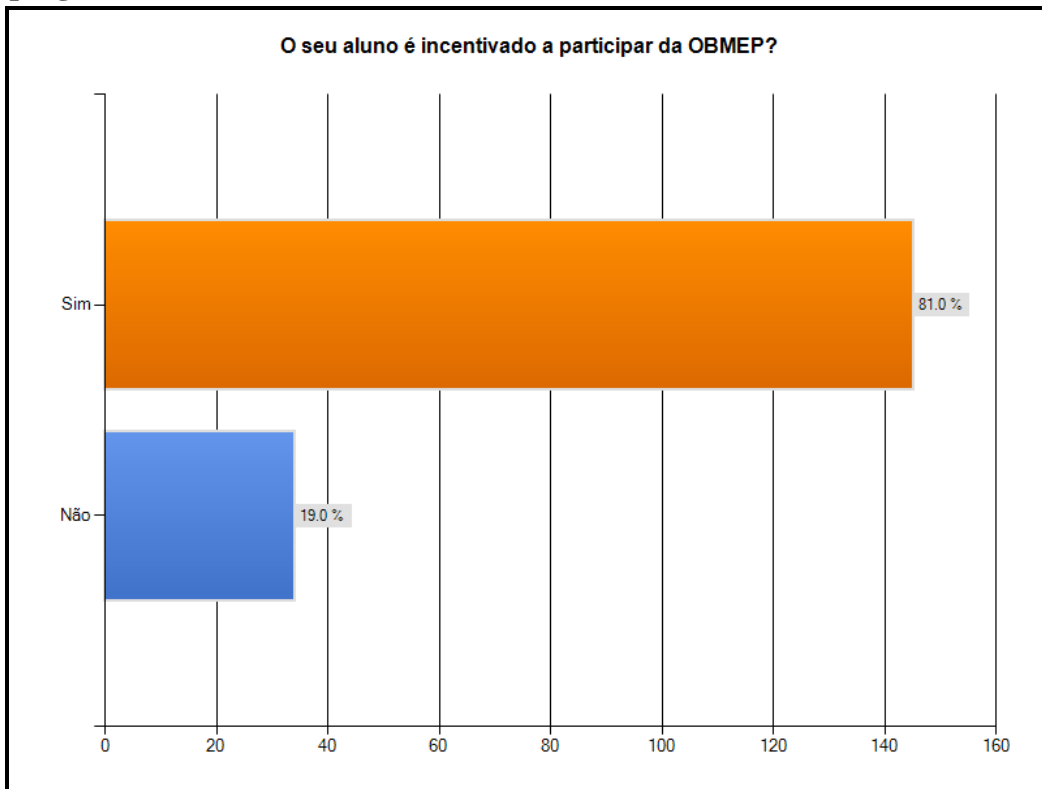
### Terceira pergunta.



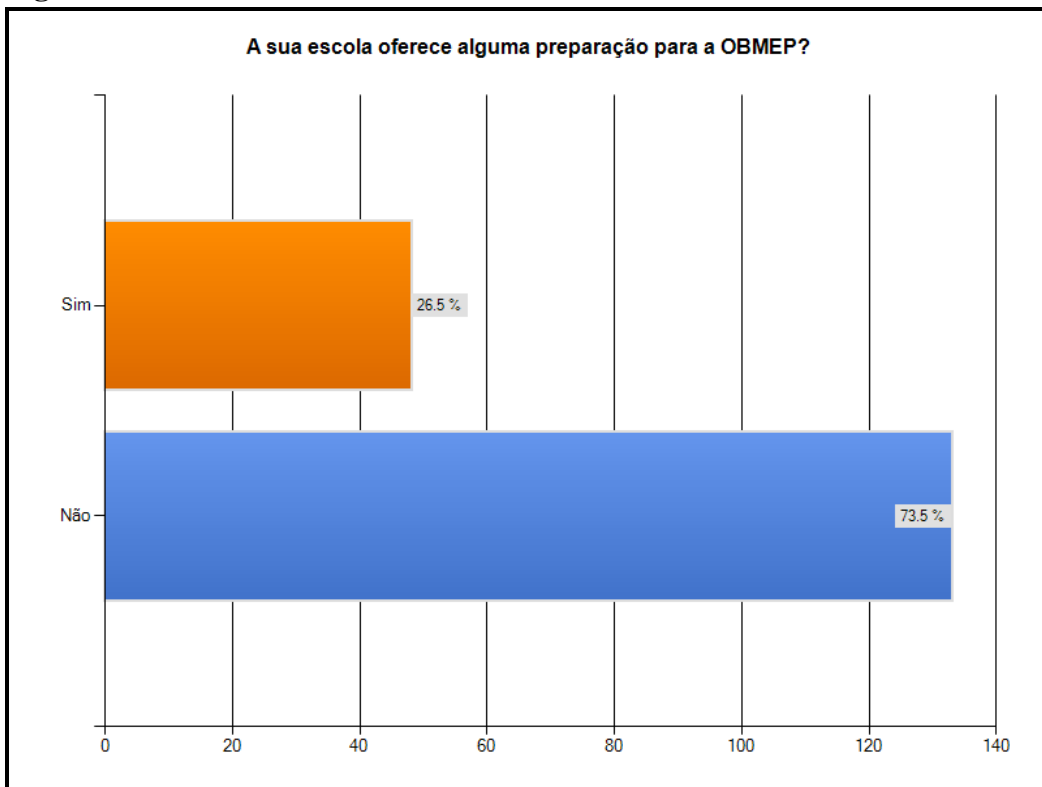
### Quarta pergunta.



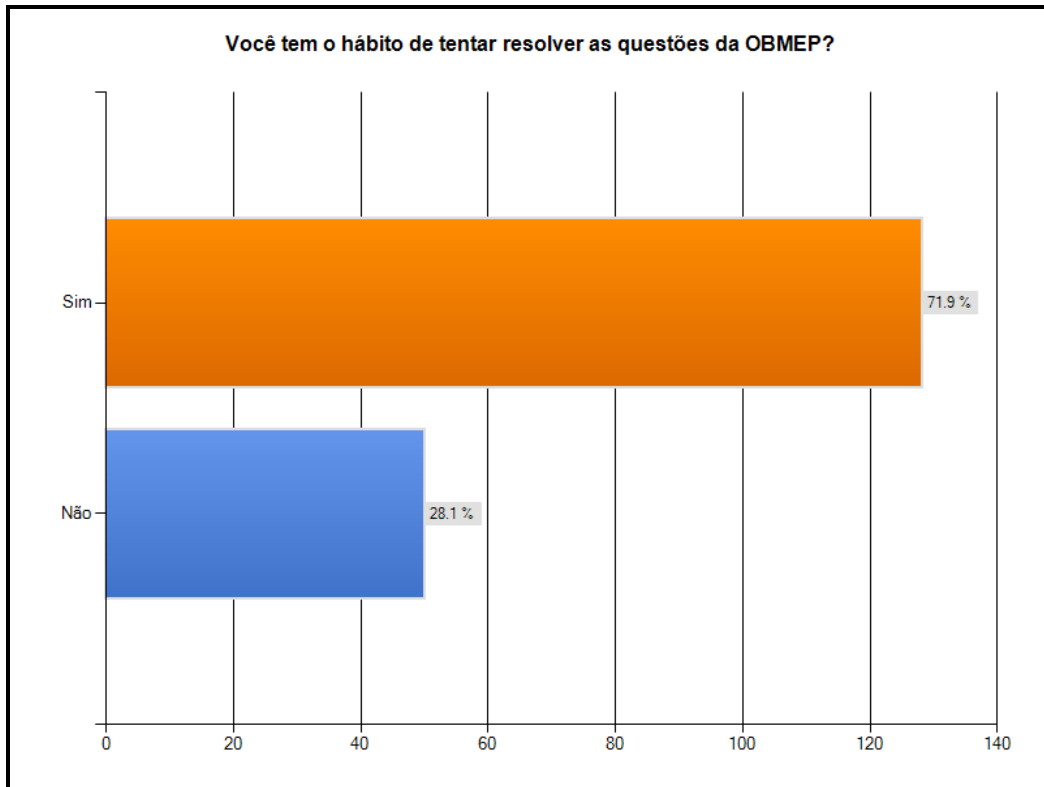
**Quinta pergunta.**



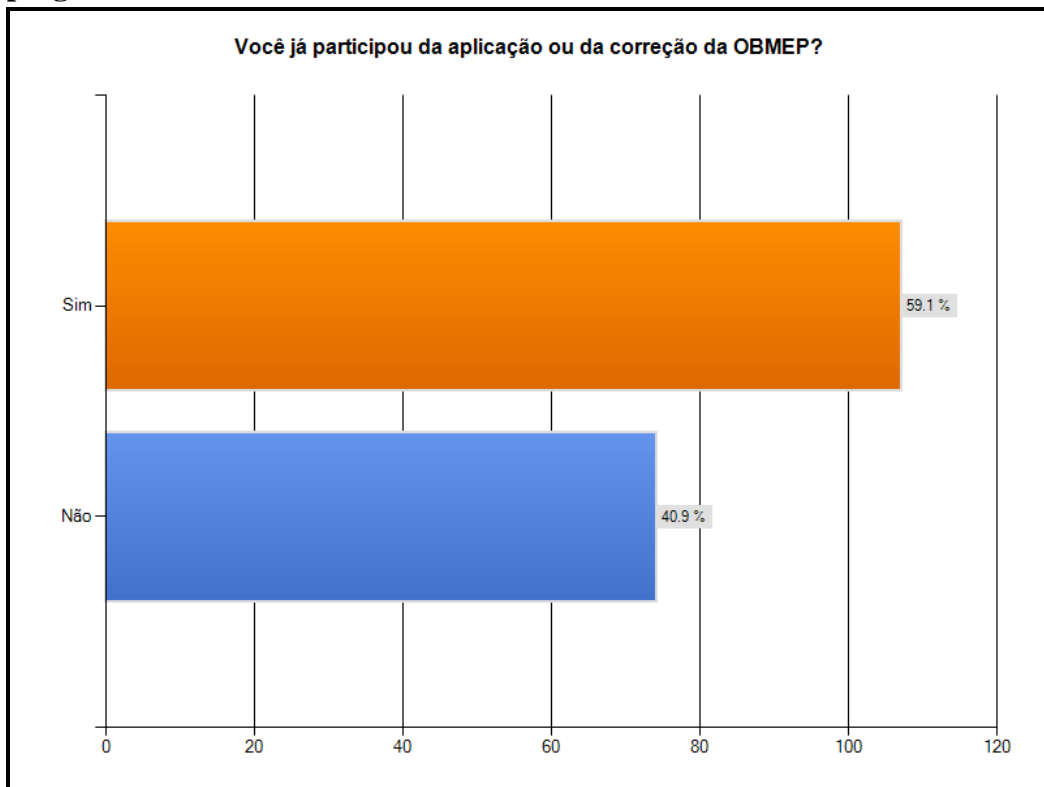
**Sexta pergunta.**



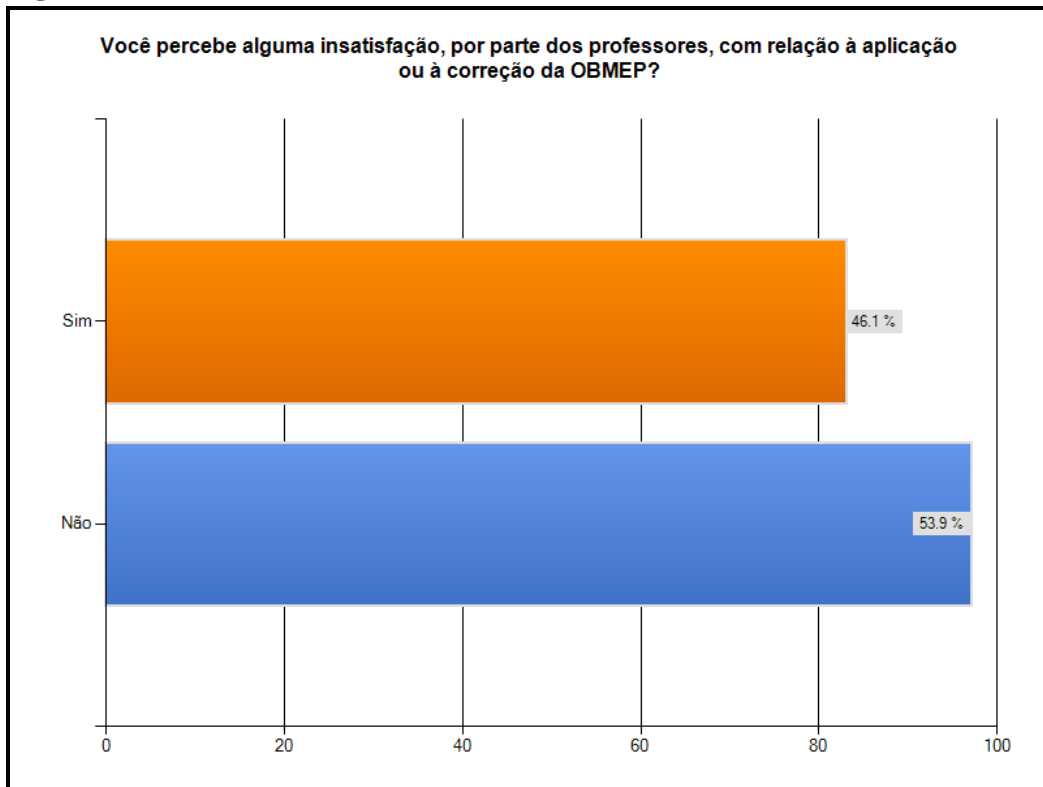
**Sétima pergunta.**



**Oitava pergunta.**



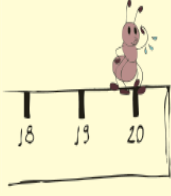

### Nona pergunta.

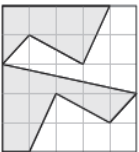
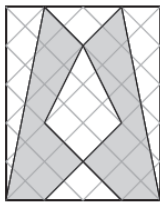



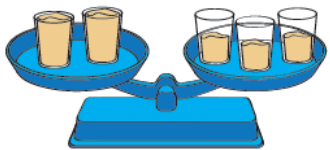
### Décima pergunta.





## Anexo 2 – Questões similares


Prova de 2011	Prova de 2012
<p>1. Uma formiguinha andou sobre a borda de uma régua, da marca de 6 cm até a marca de 20 cm. Ela parou para descansar na metade do caminho. Em que marca ela parou?</p> <p>A) 11 cm B) 12 cm C) 13 cm D) 14 cm E) 15 cm</p> 	<p>7. A figura mostra uma reta numerada na qual estão marcados pontos igualmente espaçados. Os pontos A e B correspondem, respectivamente, aos números <math>\frac{7}{6}</math> e <math>\frac{19}{6}</math>. Qual é o número que corresponde ao ponto C?</p> <p>A) <math>\frac{1}{6}</math> B) <math>\frac{1}{3}</math> C) <math>\frac{1}{2}</math> D) <math>\frac{2}{3}</math> E) 1</p> 
Percentual de acertos	Percentual de acertos
51%	39%


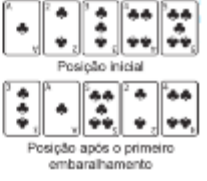





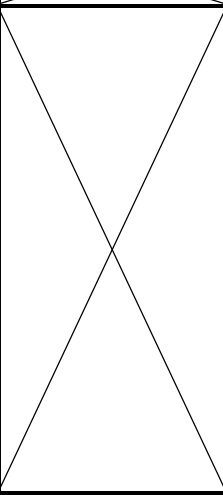

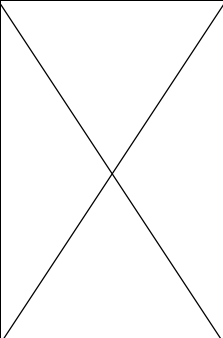
Prova de 2011	Prova de 2012
<p>11. Na figura, o lado de cada quadradinho mede 1 cm. Qual é a área da região cinza?</p> <p>A) 10 cm<sup>2</sup> B) 12,5 cm<sup>2</sup> C) 14,5 cm<sup>2</sup> D) 16 cm<sup>2</sup> E) 18 cm<sup>2</sup></p> 	<p>12. O retângulo ao lado, que foi recortado de uma folha de papel quadriculado, mede 4 cm de largura por 5 cm de altura. Qual é a área da região cinzenta?</p> <p>A) 10 cm<sup>2</sup> B) 11 cm<sup>2</sup> C) 12,5 cm<sup>2</sup> D) 13 cm<sup>2</sup> E) 14,5 cm<sup>2</sup></p> 
Percentual de acertos	Percentual de acertos
54%	39%

Prova de 2011	Prova de 2012
<p>2. Um queijo foi partido em quatro pedaços de mesmo peso. Três desses pedaços pesam o mesmo que um pedaço mais um peso de 0,8 kg. Qual era o peso do queijo inteiro?</p> <p>A) 1,2 kg B) 1,5 kg C) 1,6 kg D) 1,8 kg E) 2,4 kg</p> 	<p>11. A balança da figura está equilibrada. Os copos são idênticos e contêm, ao todo, 1400 gramas de farinha. Os copos do prato da esquerda estão completamente cheios e os copos do prato da direita estão cheios até metade de sua capacidade. Qual é o peso, em gramas, de um copo vazio?</p> <p>A) 50 B) 125 C) 175 D) 200 E) 250</p> 
Percentual de acertos	Percentual de acertos
43%	24%

### Anexo 3 – Questões transversais dos níveis 2 e 3

Prova de 2011	Nível 1	Nível 2	Nível 3
<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>retiram-se, sem olhar, duas bolas da caixa;</li> <li>se as bolas retiradas forem de cores diferentes, a de cor mais escura é devolvida para a caixa;</li> <li>caso contrário, descartam-se as bolas retiradas e coloca-se na caixa uma bola branca.</li> </ul> <p>Sobre as cores das duas bolas que sobram, pode-se garantir que</p> <p>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.</p> 	X	<p>Questão 19</p> <p>Acertos 40%</p>	<p>Questão 15</p> <p>Acertos 46%</p>
<p>Tia Geralda sabe que um de seus sobrinhos Ana, Bruno, Cecília, Daniela ou Eduardo comeu todos os biscoitos. Ela também sabe que o culpado sempre mente e que os inocentes sempre dizem a verdade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruno diz: "O culpado é Eduardo ou Daniela."</li> <li>Eduardo diz: "O culpado é uma menina."</li> <li>Por fim, Daniela diz: "Se Bruno é culpado então Cecília é inocente."</li> </ul> <p>Quem comeu os biscoitos?</p> <p>A) Ana            B) Bruno            C) Cecília            D) Daniela            E) Eduardo</p> 	X	<p>Questão 14</p> <p>Acertos 30%</p>	<p>Questão 8</p> <p>Acertos 26%</p>



Prova de 2012	Nível 1	Nível 2	Nível 3
<p>Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Um desses triângulos foi construído com 135 palitos de fósforo. Quantos palitos formam o lado desse triângulo?</p> <p>A) 6            B) 7            C) 8            D) 9            E) 10</p> 	X	<p>Questão 9</p>	<p>Questão 2</p>


		Acertos 58%	Acertos 68%
<p>           Cinco cartas, inicialmente dispostas como na figura, serão embaralhadas. Em cada embaralhamento, a primeira carta passa a ser a segunda, a segunda passa a ser a quarta, a terceira passa a ser a primeira, a quarta passa a ser a quinta e a quinta passa a ser a terceira. Qual será a primeira carta após 2012 embaralhamentos?         </p> <p>  </p> <p>           A)     B)     C)             D)     E)  </p>		<p>Questão 12</p> <p>Acertos 37%</p>	<p>Questão 4</p> <p>Acertos 42%</p>
<p>           No quadriculado 5 x 5 ao lado colocam-se os números de 1 a 25, um em cada casa, de modo que a soma dos números que aparecem em cada linha, coluna e diagonal é a mesma. Sabe-se que a soma dos números que aparecem nas casas cinzentas é 104. Qual é o número que aparece na casa central?         </p> <p>           A) 13            B) 14            C) 15            D) 16            E) 17         </p> <p>  </p>		<p>Questão 19</p> <p>Acertos 43%</p>	<p>Questão 9</p> <p>Acertos 60%</p>

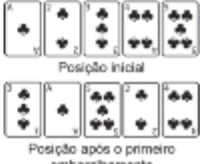






**Anexo 3 – Questões transversais dos níveis 2 e 3**

<b>Prova de 2011</b>	<b>Nível 1</b>	<b>Nível 2</b>	<b>Nível 3</b>
----------------------	----------------	----------------	----------------



<p>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:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>retiram-se, sem olhar, duas bolas da caixa;</li> <li>se as bolas retiradas forem de cores diferentes, a de cor mais escura é devolvida para a caixa;</li> <li>caso contrário, descartam-se as bolas retiradas e coloca-se na caixa uma bola branca.</li> </ul> <p>Sobre as cores das duas bolas que sobram, pode-se garantir que</p> <p>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.</p> 	X	<p>Questão 19</p> <p>Acertos 40%</p>	<p>Questão 15</p> <p>Acertos 46%</p>
<p>Tia Geralda sabe que um de seus sobrinhos Ana, Bruno, Cecília, Daniela ou Eduardo comeu todos os biscoitos. Ela também sabe que o culpado sempre mente e que os inocentes sempre dizem a verdade.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Bruno diz: "O culpado é Eduardo ou Daniela."</li> <li>Eduardo diz: "O culpado é uma menina."</li> <li>Por fim, Daniela diz: "Se Bruno é culpado então Cecília é inocente."</li> </ul> <p>Quem comeu os biscoitos?</p> <p>A) Ana  B) Bruno  C) Cecília  D) Daniela  E) Eduardo</p> 	X	<p>Questão 14</p> <p>Acertos 30%</p>	<p>Questão 8</p> <p>Acertos 26%</p>

Prova de 2012	Nível 1	Nível 2	Nível 3
<p>Renata montou uma sequência de triângulos com palitos de fósforo, seguindo o padrão indicado na figura. Um desses triângulos foi construído com 135 palitos de fósforo. Quantos palitos formam o lado desse triângulo?</p> <p>A) 6  B) 7  C) 8  D) 9  E) 10</p> 	X	<p>Questão 9</p> <p>Acertos 58%</p>	<p>Questão 2</p> <p>Acertos 68%</p>

<p>Cinco cartas, inicialmente dispostas como na figura, serão embaralhadas. Em cada embaralhamento, a primeira carta passa a ser a segunda, a segunda passa a ser a quarta, a terceira passa a ser a primeira, a quarta passa a ser a quinta e a quinta passa a ser a terceira. Qual será a primeira carta após 2012 embaralhamentos?</p>  <p>Posição inicial</p> <p>Posição após o primeiro embaralhamento</p> <p>A)  B)  C) </p> <p>D)  E) </p>	X	Questão 12	Questão 4
<p>No quadriculado <math>5 \times 5</math> ao lado colocam-se os números de 1 a 25, um em cada casa, de modo que a soma dos números que aparecem em cada linha, coluna e diagonal é a mesma. Sabe-se que a soma dos números que aparecem nas casas cinzentas é 104. Qual é o número que aparece na casa central?</p> <p>A) 13 B) 14 C) 15 D) 16 E) 17</p> 	X	Questão 19	Questão 9
		Acertos 37%	Acertos 42%
		Acertos 43%	Acertos 60%