



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
Centro de Ciências da Natureza  
Pós Graduação em Matemática  
Mestrado Profissional em Matemática - PROFMAT

**Perfil de desempenho dos alunos de ensino  
médio da Unidade Integrada Henrique  
Rocha, Tutóia-MA, frente a primeira fase da  
OBMEP.**

**Renilson Rodrigues Araujo**

Relatório para o Exame Geral de Qualificação apre-  
sentado ao Programa de Pós-Graduação – Mestrado  
Profissional em Matemática em Rede Nacional

Orientador  
**Prof. Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite**

**2015**



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
Centro de Ciências da Natureza  
Departamento de Matemática

**Perfil de desempenho dos alunos de ensino  
médio da Unidade Integrada Henrique  
Rocha, Tutóia-MA, frente a primeira fase da  
OBMEP.**

**Renilson Rodrigues Araujo**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-  
Graduação – Mestrado Profissional em Mate-  
mática em Rede Nacional como requisito par-  
cial para a obtenção do grau de Mestre

Orientador  
**Prof. Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite**

**2015**

Ficha Catalográfica elaborada pela Bibliotecária  
Christiane Maria Montenegro Sá Lins CRB/3 – 952

A663p

ARAUJO, Renilson Rodrigues

Perfil de desempenho dos alunos de ensino médio da Unidade Integrada Henrique Rocha, Tutóia-MA, frente a primeira fase da OBMEP/ Renilson Rodrigues Araujo. – Teresina: UFPI – Universidade Federal do Piauí, 2015.

45 f.

Orientador: Dr. Jefferson Cruz dos Santos Leite

Dissertação (Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional) – Universidade Federal do Piauí, UFPI, Centro de Ciências da Natureza, 2015.

1. Matemática – estudo e ensino. I. Leite, Jefferson Cruz dos Santos. II. Universidade Federal do Piauí. III. Título. CDD 510.7



PROFMAT



SBM

UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ  
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA  
CENTRO DE EDUCAÇÃO ABERTA E À DISTÂNCIA  
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA EM REDE NACIONAL

Dissertação de Mestrado submetida à coordenação Acadêmica Institucional,  
na Universidade Federal do Piauí, do Programa de Mestrado Profissional em  
Matemática em Rede Nacional para obtenção do grau de **mestre em  
matemática** intitulada: PERFIL DE DESEMPENHO DOS ALUNOS DE CURSO MÉRITO  
DA UNIDADE INTEGRADA HENRIQUE ROCHA, TUDOIA-MA, FRENTE A PRIMEIRA FASE DA OBMEP,  
defendida por RENILSON RODRIGUES ARAUJO em  
31 / 08 / 2015 e aprovada pela banca constituída pelos professores:

*Alfonso de Jesus Costa*  
Presidente da Banca Examinadora

*Loiane Mendes Feitosa Soares*  
Examinador

*Daniel Ribeiro da Fonseca*  
Examinador Externo

*Dedico esse trabalho à minha esposa Leiz,  
ao meu filho Mateus,  
à minha mãe Maria Helena,  
ao meu pai Antônio Francisco  
e a minha irmã Rejane.*

# Agradecimentos

Primeiramente a Deus, pelas oportunidades que tive na vida de adquirir conhecimentos e poder repassar para meus alunos.

A minha família, em especial a minha esposa Leiz que tanto me ajudou na fase desta dissertação; a meu filho, Mateus, a minha mãe Helena, ao meu pai Antônio Francisco e minha irmã Rejane.

Aos amigos de mestrado, Abias, Álvaro, Canuto, Daniel, Danilo, Edvaldo, Estêves, Eva, Flaviano, Gabriela, Hideraldo, Ivan, Kleydiane, Lucas, Marcelo, Marcio, Nelson, Netanias, Nilmar, Patricia, Willams, Werton, Valdemir e em especial ao Reinaldo, companheiro de viagens e estudo.

Ao meu orientador, Jefferson Leite por ter aceitado o desafio de me orientar.

Enfim, a todos que de maneira direta ou indireta, contribuíram para que esteja concluindo essa etapa de minha vida.

*"A força não provém da  
capacidade física,  
Provém de uma vontade indomável"*

Mahatma Gandhi

# Lista de Abreviaturas

OBMEP: Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas  
IBGE: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística  
PCN: Parâmetros Curriculares Nacional  
IMPA: Instituto de Matemática Pura e Aplicada  
OBM: Olimpíada Brasileira de Matemática  
OIM: Olimpíada de Internacional de Matemática  
OIMa: Olimpíada Interna de Matemática

# Resumo

Uma das disciplinas mais temidas pelos estudantes é a Matemática, o alto índice de rejeição e o grande desafio de estimular o aprendizado e desenvolver alternativas para tal questão sempre foi o gargalo para o educador.

Uma das ferramentas para ajudar nesse desafio foi a utilização de competições escolares que destaquem o desenvolvimento do raciocínio lógico do aluno, além da maneira de como os professores utilizam a Olimpíada Brasileira de Matemática-OBMEP para estimular o interesse do aluno pela Matemática.

O fato de se tratar de uma disciplina que mostra repúdio em alguns alunos, o presente trabalho mostra o desempenho dos alunos de ensino médio da Unidade Integrada Henrique Rocha, povoado de Barro Duro, Tutóia-MA, que realizaram pela primeira vez as provas da OBMEP, a fim de avaliar o interesse pelo desafio, uma vez que a inscrição da escola e a realização das mesmas são feitas à vontade destes.

O reflexo do desinteresse pela Matemática é visto no baixo desempenho dos alunos do Ensino Básico no sistema de ensino brasileiro. Boa parte dos professores que ministram aulas de Matemática tem sua formação de base muito deficiente nesta área, além do modo de formação destes professores que não contam com uma proposta mais eficiente para o ensino desta área de conhecimento, embora os Parâmetros Curriculares Nacionais (PCNs-1997), promovam o trabalho da Matemática no Ensino Fundamental, grande parte dos professores não o fazem.

**Palavras-chave:** Olimpíada, Matemática, Desempenho, OBMEP.

# Abstract

One of the most dreaded subjects for students is mathematics, the high rejection rate and the challenge to stimulate learning and develop alternatives to this question has always been the bottleneck for the educator.

One of the tools to help in this challenge was the use of school competitions that highlight the development of logical thinking of the student, beyond how teachers use the Brazilian Mathematical Olympiad-OBMEP to stimulate student interest in mathematics.

The fact that it is a discipline that shows repudiation of some students, this paper shows the performance of high school students from the Integrated Unit Henrique Rocha, town of Barro Duro, Tutóia-MA, who first conducted the trials of OBMEP, the assess interest in the challenge, since school enrollment and meeting them are made of these will.

The reflection of the lack of interest in mathematics is seen in the low performance of students of Basic Education in the Brazilian education system. Much of the teachers who teach mathematics classes has its training base very deficient in this area, in addition to training so the teachers that do not have a more efficient proposal for the teaching of this area of knowledge, although the National Curriculum Parameters (PCNs-1997), promote the work of mathematics in elementary school, most teachers do not.

This study showed that the scores achieved by the students of the first year was an average of 4,136, being better than the average scores of the second and third year, 4.105 and 3.8, respectively. Providing the basis for future monitoring of performance and interest in mathematics.

**Keywords:** Olympiad, Math, Performance, OBMEP.

# Lista de Figuras

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.1 | Papiro de Rhind . . . . .   | 14 |
| 1.2 | Matemáticos Carl Cowen e Eva Gallardo . . . . .   | 25 |
| 1.3 | Matemático Grigory Parelman. . . . .  | 25 |
| 3.1 | Localização do Povoado Barro Duro, cidade de Tutóia-MA. . . . .                                       | 32 |
| 3.2 | Fachada da Unidade Integrada Henrique Rocha. . . . .  | 32 |
| 3.3 | Sala dos professores da Unidade Integrada Henrique Rocha. . . . .                                     | 33 |
| 3.4 | Pátio da Unidade Integrada Henrique Rocha. . . . .  | 33 |
| 5.1 | Distribuição de quantidade de alunos pela quantidade de questões acertadas na prova da OBMEP. . . . . | 35 |

# Lista de Tabelas

|     |   |    |
|-----|---|----|
| 1.1 | Principais matemáticos nascidos antes e depois de Cristo e suas contribuições mais importantes. . . . . | 24 |
| 6.1 | Cronograma de execução e distribuição das tarefas. . . . .  | 39 |

# Sumário

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| <b>1</b> | <b>Introdução</b>   | <b>12</b> |
| 1.1      | História da Matemática . . . . .                                  | 12        |
| 1.2      | Matemática na Mesopotâmia e Egito . . . . .                       | 13        |
| 1.3      | Matemáticos importantes da história . . . . .                     | 15        |
| 1.4      | Matemáticos de destaque na atualidade . . . . .                   | 25        |
| <b>2</b> | <b>A estratégia no estudo da Matemática</b>                       | <b>26</b> |
| 2.1      | Olimpíadas de Matemática . . . . .                                | 26        |
| 2.2      | O desafio de tornar a matemática agradável . . . . .              | 28        |
| <b>3</b> | <b>Unidade Integrada Henrique Rocha e a participação na OBMEP</b> | <b>31</b> |
| 3.1      | Cidade de Tutóia-MA . . . . .                                     | 31        |
| <b>4</b> | <b>Metodologia</b>  | <b>34</b> |
| <b>5</b> | <b>Resultados e Discussão</b>                                     | <b>35</b> |
| <b>6</b> | <b>Proposta de Trabalho</b>                                       | <b>38</b> |
| 6.1      | Modo de Trabalho . . . . .  | 38        |
| 6.2      | Equipe executora e Público-alvo . . . . .                         | 38        |
| 6.3      | Cronograma . . . . .  | 39        |
| <b>7</b> | <b>Considerações Finais</b>                                       | <b>40</b> |
|          | <b>Referências</b>  | <b>41</b> |

# 1 Introdução

## 1.1 História da Matemática

Os matemáticos desempenham uma atividade intelectual difícil de definir, mas de bastante refinamento. Porém, boa parte dos conceitos matemáticos que existem são ideias derivadas dos conceitos primitivos de número, grandeza e forma.

Por muito tempo, a conjuntura do meio matemático era que a Matemática se ocupava do mundo que nossos sentidos percebiam. Contudo, a partir do século XIX, a matemática mais abstrata se libertou das limitações sugeridas por observações da natureza.

O processo de contagem começou a ser desenvolvido pelo ser humano muito antes de haver escrita ou civilização e, por isso, possuímos poucos elementos concretos para sua análise. No entanto, as habilidades de contagem precedem qualquer desenvolvimento matemático mais sofisticado e sua compreensão é um passo inicial essencial para uma abordagem histórica da matemática.

O século XIX foi frequentemente chamado de idade do rigor. Essa é uma caracterização correta no sentido de que a análise adquiriu um fundamento que ainda reconhecemos como satisfatório. O grande rigor não foi somente uma questão de esclarecer alguns poucos conceitos básicos e mudar as provas de alguns teoremas básicos; ao invés disso, ela invadiu quase toda a análise e transformou-a na disciplina que aprendemos hoje.

É possível perceber que esses indicativos, a partir de suas diferenças, parecem apontar semelhanças, por exemplo: o contraste entre um único leão e vários leões, entre uma única ovelha e todo um rebanho, entre uma árvore e uma única da floresta e todas as árvores que compõem essa floresta, sugere que um leão, uma ovelha e uma árvore têm algo em comum, sua singularidade, são únicos. Assim, também, as mãos podem ser relacionadas com os pés, com os olhos, com as orelhas ou com as narinas. Essa percepção de uma propriedade abstrata que certos elementos têm em comum (e que nós chamamos número) representa um grande passo no caminho para a matemática moderna. Ao analisarmos a história evolutiva dessa disciplina, parece-nos improvável que tal noção tenha sido uma descoberta de um indivíduo ou de uma dada tribo, já que é mais plausível que a percepção tenha sido passo a passo, de maneira gradual,

surgida tão cedo no desenvolvimento cultural do homem quanto o uso do fogo, talvez há cerca de 300.000 anos.

Usando os dedos das mãos, podemos contar grupos de até cinco elementos. Quando os dedos não bastavam, montes de pedras eram usados para representar essa correspondência. Desta forma, o homem se valia desse procedimento como um método de correspondência, reunindo as pedras em grupos de cinco, pois os quíntuplos lhe eram familiares por observação da natureza (mãos e pés). Assim, a base numérica cinco foi uma das que deixaram a mais antiga evidência escrita palpável, ainda que as línguas modernas sejam construídas, quase sem exceção, em torno da base dez. Observa-se, pois, que a ideia do número tornou-se suficientemente ampla e vivida, para que se sentisse a necessidade de se exprimir essa propriedade de algum modo. Dessa expressão, vem o princípio da linguagem: é ela que representa a característica mais acentuada de diferenciação do homem para os outros animais. Mesmo que exista um conjunto de elementos envolvidos na distinção do homem com relação a outras espécies, acredita-se que a linguagem foi o principal fator de promoção de seu desenvolvimento. Tal mecanismo foi essencial para que surgisse o pensamento matemático abstrato. Com a linguagem, há um desenvolvimento do concreto para o abstrato, mas foram necessários milhares de anos para que o homem fizesse a distinção entre os conceitos abstratos e as situações concretas.

Alguns historiadores atribuem às necessidades práticas do cotidiano, o surgimento da matemática, mas estudos antropológicos sugerem a possibilidade de outra origem. Entre alguns estudos importantes, encontra-se a sugestão de que a manipulação numérica, teve origem em conexão com rituais religiosos primitivos e que o aspecto ordinal precedeu o conceito quantitativo. Percebe-se ainda que o conceito de número inteiro se perde na névoa da antiguidade pré-histórica. Entre as tribos primitivas, parece não ter havido necessidade de usar frações.

## 1.2 Matemática na Mesopotâmia e Egito

Quando se diz respeito à história dos números, é difícil atribuir a um determinado povo a sua origem. As civilizações muito antigas tinham a ideia de quantidade, isso é fácil de imaginar. Normalmente, associa-se a história dos números à necessidade de contagem, relacionada a problemas de subsistência, e o exemplo mais frequente, que é trazido nos livros de educação básica, é o de pastores de ovelhas que teriam sentido a necessidade de controlar o rebanho por meio da associação de cada animal a uma pedra. Em seguida, em vez de pedras, teria se tornado mais prático associar marcas escritas na argila, e essas marcas estariam na origem dos números.

A Mesopotâmia é considerada o berço da civilização, ela compreende uma variedade de povos que viveram nos vales dos rios Tigres e Eufrates, onde é a região do Iraque, Síria, Turquia e Irã, no período que se estende aproximadamente do ano 3500 a.C. até o

começo da era cristã. Dentre os reinos mesopotâmicos, merece destaque aquele baseado na cidade de Babilônia, cujo apogeu ocorreu entre 1800 a.C. e 1500 a.C., destacando-se o reino de Hamurabi, que conquistou toda a região em torno de 1700 a.C. Por isso, há a convenção de se referir como babilônica, à civilização mesopotâmica, ao menos no período de 2000 a.C. a 600 a.C..

Há uma exuberância de material relativo à matemática na Mesopotâmia. Tais registros possibilitaram que a eficácia da computação tenha sido resultado não somente de seu sistema de numeração, mas que os matemáticos mesopotâmicos também tenham sido hábeis no desenvolver processos algoritmos. Seu sistema era basicamente sexagesimal, mais provável, porém que a base sessenta fosse adotada conscientemente e legalizada no interesse da metrologia. Uma grandeza de sessenta unidades pode ser facilmente subdividida em metades, terços, quartos, quintos, sextos, décimos, doze avos, vigésimos e trigésimos, fornecendo assim dez possíveis subdivisões.

A civilização egípcia se desenvolveu no fértil vale do rio Nilo, no território que hoje corresponde ao Egito. Apesar de elementos civilizatórios estarem ali presentes desde o início do quarto milênio antes de Cristo, marcamos o seu início em 3150 a.C., quando ocorreu a unificação do baixo e do alto Egito com o primeiro faraó, iniciando o chamado período dinástico. A civilização egípcia passou pelo seu auge de prosperidade e poder entre os séculos XVI e IX a.C., entrando em seguida em um período de progressiva decadência, que culminou com a conquista do Egito por Alexandre, o Grande, em 332 a.C..

No que diz respeito às operações matemáticas, pode-se afirmar que a operação aritmética fundamental no Egito era a adição. Já, nossas operações de multiplicação e divisão eram efetuadas no tempo de Ahmes (Papiro de Rhind-Figura 1). A solução de problemas algébricos de Ahmes não é a de livros modernos. Este tipo de resolução apresenta como característica um processo conhecido como "método de falsa posição" em que a incógnita é chamada de "aha".

Exemplo de uma figura



Figura 1.1: Papiro de Rhind

### 1.3 Matemáticos importantes da história

| Matemáticos                       | Principais Feitos   |
|-----------------------------------|---|
| (800 a.C. - 740 a.C.)Baudhayana   | Foi o autor de um dos primeiros Sulbasutras: documentos que contêm alguns dos primeiros conhecimentos da matemática indiana.  |
| (750 a.C. - 690 a.C.) Manava      | Foi o autor de um dos Sulbasutras: documentos que contêm alguns dos primeiros conhecimentos da matemática indiana.  |
| (624 a.C. - 546 a.C.) Thales      | Foi o primeiro conhecido filósofo grego, cientista e matemático. Ele é creditado com cinco teoremas da geometria elementar.   |
| (611 a.C. - 546 a.C.) Anaximander | Era um erudito grego que primeiro propôs que o sol, a lua e os planetas giravam em torno da Terra. Ele inventou o gnomon de um relógio de sol.  |
| (600 a.C. - 540 a.C.)Apastamba    | Foi o autor de um dos mais interessantes dos Sulbasutras indiano a partir de um ponto de vista matemático.  |
| (580 a.C. - 520 a.C.) Pitágoras   | Era um filósofo grego que fez importantes desenvolvimentos em matemática, astronomia, e na teoria da música. O teorema hoje conhecido como o teorema de Pitágoras era conhecido pelos babilônios 1000 anos mais cedo, mas ele pode ter sido o primeiro a provar isso. |
| (520 a.C. - 460 a.C.)Panini       | Era um gramático sânscrito que deu uma teoria abrangente e científica de fonética, fonologia e morfologia. Desenvolveu evidências para apoiar a teoria de indrajir, onde os números brahmi desenvolvido a partir das letras ou sílabas.                               |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| (520 a.C. - 460 a.C.) Anaxagoras   | Era um matemático grego famoso como o primeiro a introduzir a filosofia aos atenienses. Ele foi preso por afirmar que o Sol não era um Deus e que a Lua reflete luz do Sol.  |
| (492 a.C. - 432 a.C.) Empedocles   | Foi um filósofo grego que é mais conhecido por sua crença de que toda a matéria era composta por quatro elementos: fogo, ar, água e terra. Alguns o considerado o inventor da retórica e do fundador da ciência da medicina na Itália. |
| (490 a.C. - 430 a.C.) Zeno de Elea | Era um filósofo grego famoso por posar os paradoxos que desafiaram a visão do mundo real dos matemáticos por muitos séculos.   |
| (490 a.C. - 420 a.C.) Oenopides    | Era um grego que fez importantes contribuições à astronomia e pode ter sido o primeiro a fixar um valor para o ângulo de obliquidade da eclíptica.   |
| (480 a.C. - 420 a.C.) Leucippus    | Foi um filósofo grego que deu origem à teoria atômica dos indivisíveis desenvolvido mais tarde por Demócrito.  |
| (480 a.C. - 411 a.C.) Antiphon     | Era um orador grego e estadista que assumiu a retórica como uma profissão. Ele era um sofista e um contemporâneo de Sócrates.  |
| (470 a.C. - 410 a.C.) Hipócrates   | Era um matemático grego que trabalhou sobre os problemas clássicos da quadratura do círculo e duplicação do cubo.  |
| (465 a.C. - 398 a.C.) Theodorus    | Era um filósofo grego na escola Cyrenaic da filosofia moral. Ele era um aluno de Pitágoras e tutor de Platão e de Theaetetus.  |

---

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| (460 a.C. - 400 a.C.) Hippias    | Foi contemporâneo de Sócrates cuja contribuição única para a matemática parece ser a quadratrix - uma curva que ele pode ter usado para a quadratura do círculo e triseccionar ângulos.   |
| (460 a.C. - 370 a.C.) Democritus | Era um erudito grego que é mais conhecido por sua teoria atômica, embora ele também tenha sido um excelente geômetra.   |
| (450 a.C. - 390 a.C.) Bryson     | Era um matemático grego que foi, provavelmente, um aluno de Sócrates e contribuiu para o problema da quadratura do círculo.   |
| (428 a.C. - 350 a.C.) Archytas   | Era um matemático grego, estadista e filósofo que trabalhou na média harmônica e que o problema da duplicação do cubo.  |
| (428 a.C. - 347 a.C.) Platão     | É um dos filósofos gregos mais importantes. Ele fundou a Academia em Atenas, uma instituição dedicada à investigação e instrução na filosofia e nas ciências. Suas obras sobre filosofia, política e matemática eram muito influentes e lançou as bases para abordagem sistemática de Euclides para a matemática. |
| (415 a.C. - 369 a.C.) Theaetetus | Era um matemático grego que fez contribuições muito importantes para a teoria dos números irracionais. Seu trabalho é descrito em Elementos de Euclides.  |
| (408 a.C. - 355 a.C.) Eudoxus    | Foi um matemático e astrônomo grego que contribuiu para os Elementos de Euclides. Ele mapeou as estrelas e compilou um mapa do mundo conhecido. Sua filosofia influenciou Aristóteles.  |
| (400 a.C. - 340a.C.) Gan De      | Foi um dos primeiros dos astrônomos chineses.   |

|                                   |   |
|-----------------------------------|---|
| (400 a.C. - 350 a.C.)Thymaridas   | Era um seguidor de Pitágoras, que escreveu sobre números primos e deu métodos para resolver equações lineares simultâneas.  |
| (396 a.C. - 314 a.C.)Xenocrates   | Foi aluno de Platão, que passou a se tornar chefe da Academia. Ele era um crente no início da teoria atômica e originou a distinção clássica entre mente, corpo e alma.   |
| (390 a.C. - 320 a.C.)Dinostratus  | Era um matemático grego que pode ter usado o quadratrix de Hípias para resolver o problema da quadratura do círculo.  |
| (387 a.C. - 312 a.C.)Heraclides   | É um astrônomo grego que propôs que a Terra gira sobre seu eixo uma vez por dia e que pode ter acreditado que o Sol era o centro do sistema solar.  |
| (384 a.C. - 322 a.C.) Aristóteles | Foi um filósofo grego que fez importantes contribuições por sistematização lógica dedutiva e escreveu sobre assuntos físicos. Sua filosofia teve uma influência duradoura sobre o desenvolvimento de todas as teorias filosóficas ocidentais. |
| (380 a.C. - 320 a.C.)Menaechmus   | Era um matemático grego que tutelado Alexandre, o Grande no assunto. Ele foi o primeiro a investigar a elipse, parábola e hipérbole como seções de um cone.   |
| (370 a.C. - 310 a.C.)Callippus    | Foi um astrônomo grego que fez determinações precisas dos comprimentos das estações do ano e construiu um calendário usado por todos os astrônomos posteriores.   |
| (360 a.C. - 300 a.C.) Aristaeus   | Era um matemático grego que trabalhou em seções cônicas.  |
| (360 a.C. - 290 a.C.)Autolycus    | Foi um astrônomo e matemático grego que escreveu sobre a geometria da esfera.   |

|                                    |  |
|------------------------------------|--|
| (350 a.C. - 290 a.C.) Eudemus      | Foi o primeiro grande historiador da matemática.   |
| (325 a.C. - 265 a.C.) Euclides     | Era um matemático grego mais conhecido por seu tratado sobre a geometria: <i>The Elements</i> . Isso influenciou o desenvolvimento da matemática ocidental por mais de 2000 anos.  |
| (310 a.C. - 230 a.C.) Aristarchus  | Foi um matemático e astrônomo grego que é comemorado como o expoente de um universo centrado no Sol e por sua tentativa pioneira de determinar os tamanhos e distâncias do Sol e da Lua.   |
| (287 a.C. - 212 a.C.) Arquimedes   | Foi o maior matemático de sua idade. Suas contribuições na geometria, revolucionaram o assunto e seus métodos anteciparam o cálculo integral 2.000 anos antes de Newton e Leibniz. Ele também era um homem completamente prático que inventou uma grande variedade de máquinas, incluindo polias e o dispositivo de bombeamento de parafuso de Arquimedes. |
| (280 a.C. - 210 a.C.) Nicomedes    | Era um matemático grego famoso por seu tratado nas linhas cônicas que contém a descoberta da curva cônica que ele usou para resolver vários problemas matemáticos, incluindo a trissecção de ângulos.  |
| (280 a.C. - 206 a.C.) Chrysippus   | Era um filósofo grego que é considerado o co-fundador do estoicismo.   |
| (280 a.C. - 220 a.C.) Conon        | Foi um astrônomo e matemático grego que descobriu a curva agora conhecida como a espiral de Arquimedes.  |
| (280 a.C. - 220 a.C.) Philon       | Era um grego que escreveu sobre vários aspectos da Mecânica e trabalhou no problema da duplicação do cubo.   |
| (276 a.C. - 197 a.C.) Eratosthenes | Era um matemático grego que é famoso por seu trabalho em números primos e para medir o diâmetro da Terra.  |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| (262 a.C. - 190 a.C.) Apollonius   | Era um matemático grego conhecido como "The Great Geometer". Seus trabalhos tiveram uma influência muito grande sobre o desenvolvimento da matemática e seu famoso livro Cônicas introduziu os termos parábola, elipse e hipérbole. |
| (250 a.C. - 190 a.C.) Dionysodorus | Era um matemático grego que resolveu uma equação cúbica usando a interseção de uma parábola e uma hipérbole.  |
| (240 a.C. - 180 a.C.) Diocles      | Era um matemático grego que foi o primeiro a provar a propriedade focal de um espelho parabólico e estudou a curva Cissóide como parte de uma tentativa de duplicar o cubo.   |
| (200 a.C. - 140 a.C.) Zenodorus    | Era um matemático grego que estudou a área de uma figura com um perímetro fixo e do volume de uma figura sólida com superfície fixa.  |
| (200 a.C. - 140 a.C.) Katyayana    | Foi o autor de um dos Sulbasutras: documentos que contêm alguns dos primeiros conhecimentos da matemática indiana.  |
| (190 a.C. - 120 a.C.) Hipparchus   | Era um matemático grego que compilou um dos primeiros exemplos de tabelas trigonométricas e deu métodos de resolução de triângulos esféricos.   |
| (190 a.C. - 120 a.C.) Hypsicles    | Era um matemático grego que escreveu um tratado sobre poliedros regulares. Ele é o autor do que tem sido chamado Livro XIV dos Elementos de Euclides, um trabalho que lida com inscrição de sólidos regulares em uma esfera.        |
| (180 a.C. - 120 a.C.) Perseus      | Está associado com a descoberta dos chamados curvas em espiral.   |
| (160 a.C. - 90 a.C.) Theodosius    | Foi um matemático e astrônomo grego que trabalhava na geometria da esfera.  |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| (150 a.C. - 70 a.C.) Zeno de Sidon | Foi um filósofo grego que se tornou chefe da escola epicurista. Ele criticou alguns dos axiomas que Euclides estabeleceu no "Elements".   |
| (135 a.C. - 51a.C.) Posidonius     | Era um filósofo grego, astrônomo e matemático. Ele seguiu a doutrina estoica e tentou estimar o tamanho do Sol e da Lua.  |
| (130 a.C. - 70a.C.) Luoxia Hong    | Foi um astrônomo chinês que estava envolvido na reforma do calendário.  |
| (85 a.C. - 20 a.C.) Vitruvius      | Escreveu uma das primeiras obras influente na Arquitetura.  |
| (10 a.C. - 60 d.C.) Geminus        | era um filósofo estoico que escreveu uma série de textos de astronomia, incluindo a influente <i>Isagoge</i> ou <i>Introdução à Astronomia</i> . Ele tentou provar o postulado das paralelas de Euclides dos outros axiomas.                  |
| (10 d.C. - 75) Heron               | Foi um geômetra importante e trabalhador na mecânica que inventou muitas máquinas, incluindo uma turbina a vapor. O seu trabalho matemático mais conhecido é a fórmula para a área de um triângulo em função dos comprimentos dos seus lados. |
| (10 d.C. - 70) Cleomedes           | Foi um astrônomo grego que escreveu um influente trabalho: na <i>Circular</i> movimentos dos corpos celestes.   |
| (60 d.C. - 120) Nicomachus         | Foi um dos principais membros da Escola Pitagórica cuja <i>Introdução à Aritmética</i> era o texto aritmético padrão para mais de 1000 anos.  |
| (70 d.C. - 135) Theon de Smyrna    | Foi um filósofo grego que descreveu como os números primos, números geométricos como quadrados, progressões, música e astronomia são inter-relacionados.  |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| (70 d.C. - 130) Menelaus     | Foi um dos geômetras gregos posteriores que se candidataram à geometria esférica da astronomia. Ele é mais conhecido por o chamado teorema de Menelau.  |
| (78 d.C. - 139) Zhang Heng   | Foi um matemático chinês, astrônomo e geógrafo. Ele se tornou chefe astrólogo e ministro sob o imperador An'ti da China.  |
| (85 d.C. - 165) Ptolomeu     | Foi o mais influente dos astrônomo e geógrafo de seu tempo. Ele propôs a teoria geocêntrica que prevaleceu durante 1400 anos.   |
| (120 d.C. - 180) Yavanesvara | Era um astrólogo indiano que traduziu um texto grego importante na astrologia.  |
| (129 d.C. - 210) Liu Hong    | Foi um astrônomo chinês que estava envolvido na reforma do calendário.  |
| (160 d.C. - 227) Xu Yue      | Foi um matemático chinês que escreveu um comentário dos Nove Capítulos da Arte Matemática.  |
| (200 d.C. - 284) Diophantus  | Era um matemático grego, por vezes conhecido como "o pai da álgebra", que é mais conhecido por seu Aritmética. Este teve uma enorme influência sobre o desenvolvimento da teoria dos números. |
| (220 d.C. - 280) Liu Hui     | Foi um matemático chinês que escreveu um comentário dos Nove Capítulos da Arte Matemática.  |
| (233 d.C. - 309) Porphyry    | Escreveu um comentário sobre Elementos de Euclides e uma Vida de Pitágoras.   |
| (240 d.C. - 300) Sporus      | Era um matemático grego que trabalhou sobre os problemas clássicos da quadratura do círculo e duplicação do cubo.   |

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| (290 d.C. - 350) Pappus             | É o último dos grandes geômetras gregos e um de seus teoremas é citado como a base da geometria projetiva moderna. Ele escreveu comentários sobre os Elementos de Euclides e Almagesto de Ptolomeu.  |
| (300 d.C. - 360) Serenus            | Foi um geômetra grego que escreveu comentários sobre o trabalho dos outros matemáticos, bem como provar alguns teoremas geométricos de sua própria   |
| (335 d.C. - 395) Téon de Alexandria | Era um matemático grego que trabalhou em Alexandria como professor de matemática e astronomia. Ele era o pai da primeira mulher matemática, Hypatia.   |
| (370 d.C. - 415) Hypatia            | Foi a primeira mulher a fazer uma contribuição substancial para o desenvolvimento da matemática, especialmente ao criar soluções sobre as propriedades das formas geométricas e suas relações.. Ela foi morta por uma seita fanática cristã. |
| (400 d.C. - 460) Sun Zi             | Foi um matemático chinês que escreveu Sunzisuanjing (Manual de Matemática da Sun Zi).  |
| (400 d.C. - 470) Xiahou Yang        | Foi um matemático chinês que escreveu o texto Xiahou Yang suanjing (Manual de Matemática do Xiahou Yang).  |
| (411 d.C. - 485) Proclus            | Foi um filósofo grego que se tornou chefe da Academia de Platão e é importante matematicamente para seus comentários sobre o trabalho de outros matemáticos.   |
| (420 d.C. - 480) Dominus            | Era um filósofo grego, cujo trabalho matemático não foi apreciado até que foi publicada no século XIX.   |

|                              |   |
|------------------------------|---|
| (430 d.C. - 501) ZuChongzhi  | Foi um matemático e astrônomo chinês. Ele introduziu a aproximação $355/113$ para $\pi$ que é correto para 6 casas decimais.  |
| (450 d.C. - 500) Marinus     | Seguiu Proclo como chefe da Academia em Atenas. Ele publicou um trabalho sobre astronomia.  |
| (450 d.C. - 520) ZuGeng      | Era um matemático chinês cuja maior realização foi para calcular o diâmetro de uma esfera de um dado volume.  |
| (474 d.C. - 534) Anthemius   | Foi o arquiteto bizantino que substituiu a antiga igreja de Hagia Sophia em Constantinopla. Descreveu a construção de uma elipse com uma cadeia fixada em dois focos e descreveu as propriedades focal da parábola. |
| (475 d.C. - 524) Boethius    | Foi um matemático e filósofo romano que escreveu textos sobre geometria e aritmética que foram usados por muitos séculos durante um tempo quando conquista matemática na Europa estava em uma baixa notável.        |
| (476 d.C. - 550) Aryabhata I | Foi um matemático indiano que escreveu o Aryabhatiya que resume a matemática hindu até aquele século VI.  |
| (480 d.C. - 540) Eutocius    | Era um matemático grego que escreveu comentários sobre obras de Arquimedes e Apolônio.  |
| (490 d.C. - 560) Simplicius  | Era um matemático grego que escreveu comentários sobre as obras de outros filósofos e matemáticos, incluindo Euclides e Aristóteles.  |

Tabela 1.1: Principais matemáticos nascidos antes e depois de Cristo e suas contribuições mais importantes.

## 1.4 Matemáticos de destaque na atualidade

### Carl Cowen (americano) e Eva Gallardo (espanhola)

Os dois matemáticos resolveram a teoria "subespaços invariantes em espaços de Hilbert", considerado um dos grandes problemas matemáticos do século XX, onde muitos tentaram resolvê-lo, mas sem sucesso, segundo os autores, eles levaram cerca de três anos para chegar à solução final.



Figura 1.2: Matemáticos Carl Cowen e Eva Gallardo

3

### Grigory Parelman (russo)

Resolveu um dos 7 problemas do milênio, que perdurava por mais de um século, a conjectura de Poincaré. Parelman recusou o prêmio de 1 milhão de dólares pelo feito.



Figura 1.3: Matemático Grigory Parelman.

4

<sup>3</sup>Fonte: <http://www.tribunahoje.com/noticia/53355/mundo/2013/01/28/dupla-soluciona-um-dos-maiores-problemas-matematicos-do-mundo.html>

<sup>4</sup>Fonte: <http://listatop10.com.br/os-7-problemas-matematicas-do-milenio>.

## 2 A estratégia no estudo da Matemática

### 2.1 Olimpíadas de Matemática

Há muito tempo tem-se registro de competições envolvendo Matemática. Já no século XVI, importantes matemáticos empenhavam-se em resolver problemas, demonstrando assim o antagonismo existente nos mesmos.

É possível citar algumas mais importantes, dentre as olimpíadas de matemática, como a Olimpíada de Internacional de Matemática-OIM, criada em 1959 e sediada pela primeira vez na Romênia, nos dias atuais, cerca de 90 países inscrevem seus "times" para a competição. Essas competições são sediadas sempre em um país diferente, onde participam equipes de seis estudantes menores de 20 anos, não sendo nenhum universitário. O Brasil teve sua primeira participação na OIM em 1979, desde então, vem adquirindo bons resultados como medalhas de ouro e figurando entre os 20 melhores países na disputa, fato que fez com que o Brasil fosse convidado a participar, em 2010, da Romanian Master in Mathematics, olimpíada que convoca apenas os melhores países do mundo em competições internacionais do gênero.

As Olimpíadas Portuguesas de Matemática se originaram de competições de Mini-olimpíadas de Matemática, surgindo assim em 1980 por iniciativa da Sociedade Portuguesa de Matemática, como a procura pela competição foi grande, em 1983, a competição foi elevada a nível nacional e em 1999 a olimpíada foi internacionalizada.

Nas Olimpíadas Ibero-Americanas de Matemática participam vinte países da América Latina juntamente com Portugal e Espanha. Em 1994 foram criadas as Olimpíadas Ibero-Americanas de matemática para Universitários de qualquer licenciatura. Inclusive a Bahia sediou a 23ª edição dessa competição em setembro de 2008, destaque para a participação dos medalhistas da OBMEP de 2007.

No Brasil, as Olimpíadas também estão em constante crescimento, a exemplo das Olimpíadas Brasileiras de Matemática-OBM que tiveram seu início em 1979, cuja principal função é selecionar alunos para as Olimpíadas Internacionais de Matemática. Nessa ocasião, surge em uma única fase, uma avaliação com seis questões discursivas, em uma competição na qual todas as escolas particulares e públicas poderiam

participar.

Em 1991, a OBM passa a ter dois níveis: Júnior: para alunos completando no máximo 15 anos em 1991 e Sênior: para alunos cursando o ensino médio. Em 1992, foram formuladas questões objetivas e discursivas, dessa maneira, a OBM passa a ser aplicada em duas etapas: a primeira fase conta com questões objetivas e na segunda fase temos as discursivas. Em 1998, o formato da competição é modificado, acrescenta-se a terceira fase, na qual as questões são mais elaboradas e com maior pontuação. Esse modelo é usado até os dias atuais. Com base na pontuação adquirida na OBM, a Coordenação Regional da Bahia faz a premiação local, criando uma Competição de Matemática Regional Bahia. Em 2001, surgiu a OBM de nível universitário em duas fases, todas discursivas.

Já, no ano de 2004, surgiram as Olimpíadas Brasileiras de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP, com sua 1ª edição em 2005, parceria com o IMPA e de direção da Sociedade Brasileira de Matemática, com inscrição de 10,5 milhões de alunos, chegou na 6ª edição em 2010, com 17,4 milhões inscritos. A criação dessa modalidade de competição no Brasil partiu do interesse do Governo Federal, no exercício do mandato de Luís Inácio Lula da Silva, como proposta para estimular as escolas públicas a premiar seus alunos, uma vez que na OBM as escolas particulares se destacavam nas premiações.

A OBMEP tem como objetivos principais:

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

Durante o período que trabalhei com a OBMEP no colégio estadual Henrique Rocha, trabalhei também com a OBM em uma escola particular da cidade de Parnaíba, no Piauí, chamada Colégio Nossa Senhora das Graças, pude constatar que os alunos da escola particular têm um desempenho muito superior que os alunos da escola pública. No entanto, tal fato, pode ser devido ao perfil socioeconômico e cultural de seus alunos. Os resultados obtidos, através da análise dos documentos administrativos, provam que os alunos de nível socioeconômico mais alto obtêm melhores resultados o que reflete suas melhores condições familiares.

É fácil notar que quando se realiza as Olimpíadas de Matemática, em qualquer modalidade, há um estímulo à busca pelo conhecimento matemático, desperta nos alunos um interesse pela resolução de desafios matemáticos e resoluções de situações problema, que desenvolvem o raciocínio e melhoram a qualidade do ensino.

Com base em observação feita, pode-se verificar que a atuação dos alunos atrasados, que tiveram repetência em algum ano escolar, é menor que a atuação dos alunos regulares. Em geral, existe uma falta de interesse desses alunos em participar da competição por carência de estudos necessários para um bom desempenho na prova, haja visto que os alunos têm uma grande deficiência na Matemática básica. A grande maioria dos alunos que fizeram a prova, mencionaram que a mesma apresenta alto nível de dificuldade.

A OBMEP é um programa promovido pelo Ministério da Educação e Ministério de Ciência e Tecnologia em parceria com o Instituto de Matemática Pura e Aplicada (IMPA) e a Sociedade Brasileira de Matemática. Para participar, os alunos devem ser estudantes da rede pública, matriculados do 6º ano ao 9º ano do Ensino Fundamental, bem como todos os anos do Ensino Médio. As provas são separadas por níveis de acordo com a série em curso, sendo nível I (alunos do 6º e 7º anos do Ensino Fundamental), nível II (alunos do 8º e 9º anos do Ensino Fundamental) e nível III (alunos do 1º, 2º e 3º anos do ensino médio). Cada nível é constituído de duas fases, onde só passam para a segunda fase, apenas 5% dos alunos inscritos pela escola em cada nível, cabendo a cada escola selecionar os alunos que obtiveram melhor desempenho na primeira fase.

A Olimpíada tem-se expandido neste ano de 2015, a OBMEP, atingiu um novo recorde do número de escolas e municípios participantes, totalizando 17.971.085 alunos. Na 11ª edição da Olimpíada 47.581 escolas de 5.538 cidades foram inscritas - em 99,48% dos municípios de todo o país haverá escolas com alunos fazendo as provas da competição. Na 10ª OBMEP, foram inscritas 46.711 escolas, localizadas em 5.533 municípios.

As escolas participantes, orientadas pela Coordenação Geral, são responsáveis pela execução da primeira fase da Olimpíada, na qual todos os alunos do sexto ao nono ano do ensino fundamental e todos os alunos de todas as séries do ensino médio são estimulados a participar. Nessa fase não há limite no número de alunos inscritos. Já a segunda fase é executada somente pela Coordenação Geral, e dela participam os alunos classificados, por desempenho, na fase anterior. Os resultados da segunda fase definem os alunos premiados com menções honrosas ou medalhas de ouro, prata e bronze.

## 2.2 O desafio de tornar a matemática agradável

Um dos desígnios da Matemática é seu caráter prático, ou seja, é uma ciência que pode resolver problemas do dia-a-dia das pessoas, e assim ajudá-las a exercer a sua cidadania. Porém, não se deve enxergar a Matemática apenas como uma ferramenta

para resolução de problemas do cotidiano, pois ela também é instrumento para a prática do raciocínio lógico, da coerência, ultrapassando assim os aspectos práticos dessa área do conhecimento.

A aprendizagem da Matemática, baseia-se em criar estratégias que façam com que o aluno atribua sentido e construa significado para as ideias matemáticas. Desta forma, o aluno consegue superar o ensino baseado apenas em desenvolver habilidade como calcular ou decorar conceitos pela memorização. O que existe, de fato, é uma luta incessante para evitar a repetição mecânica de conceitos e uma busca para que o estudante agregue o raciocínio lógico, a análise das situações para a resolução das mais diferentes problematizações, que envolvem cálculos de qualquer gênero ou situação, aplicações de fórmulas ou conceitos matemáticos.

De acordo com os PCN's

*A Matemática comporta um amplo campo de relações, regularidades e coerências que despertam a curiosidade e instigam a capacidade de generalizar, projetar, prever e abstrair, favorecendo a estruturação do pensamento e o desenvolvimento do raciocínio lógico. Faz parte da vida de todas as pessoas nas experiências mais simples como contar, comparar e operar sobre quantidades. Nos cálculos relativos a salários, pagamentos e consumo, na organização de atividades como agricultura e pesca, a Matemática se apresenta como um conhecimento de muita aplicabilidade. Também é um instrumental importante para diferentes áreas do conhecimento, por ser utilizada em estudos tanto ligados às ciências da natureza como às ciências sociais e por estar presente na composição musical, na coreografia, na arte e nos esportes.*

De acordo com Jean Piaget o ensino deve estimular o raciocínio conduzindo ao entendimento e não à memorização, como consequência desenvolvendo um espírito criativo e não repetitivo. Por tanto, o modo de conduzir as aulas de matemática na unidade escolar deve ser aquele onde se cria situações que o aluno possa encontrar a solução correta ou mais aceita. Sendo descartadas as sequencias de passos ou fórmulas que trabalham mais a memorização.

A conexão da Matemática com a realidade deve ser estimulada a fim de possibilitar suas aplicações em diversas áreas do conhecimento. Assim, pode-se perceber que a matemática é uma ciência não estática, e está em constante evolução. O aluno deve ser provocado a resolver, desenvolver ideias e conceitos de maneira estimulante e participativa. Em vista disso, o professor pode, ou deve trabalhar com atividades mais lúdicas, dando ênfase aos jogos e soluções de problemas que favoreçam o desenvolvimento de

habilidades do aluno.

Segundo Brasil (1997), os PCNs no ensino da Matemática, dois aspectos básicos devem ser destacados, como: relacionar observações do mundo real com representações (esquemas, tabelas, figuras); outro aspecto, consiste em relacionar essas representações com princípios e conceitos. Nesse procedimento, o que tem grande importância é a comunicação, sendo assim, ela deve ser estimulada, incentivada e incitando a fala e escrita sobre a Matemática, aprendendo assim como organizar e tratar dados e a trabalhar com representações gráficas, desenhos, construções.

Figura como recomendações do PCN, o dever do professor, em sala de aula, em fazer com que o aluno consiga buscar seus resultados, baseando-se no processo de observação. Determinando de que maneira o aluno assimila os conhecimentos e pensa no raciocínio matemático. O que interessa é desafiar e estimular a curiosidade do aluno em sala de aula e em casa.

Resolver um problema não se resume em compreender o que foi proposto e em dar respostas aplicando procedimentos adequados. Aprender a dar uma resposta correta, que tenha sentido, pode ser suficiente para que ela seja aceita e até seja convincente, mas não é garantia de apropriação do conhecimento envolvido (BRASIL, 1998).

Diante da situação descrita, se faz de fundamental importância o desenvolvimento de habilidades que desafiem os alunos do ensino médio a construir estratégias de construção de pensamento independente.

Segundo Guimarães (2012) as concepções sobre a matemática devem ter um foco de interesse reflexivo do professor; já que essas concepções têm uma influência significativa sobre as relações entre os atores da cena educativa, e desses com o conteúdo escolar e da escolarização.

Em sala de aula é necessário desenvolver habilidades que questione, levante hipóteses, e coloque a prova a veracidade dos fatos, a fim de obter sucesso em uma Olimpíada de Matemática.

Assim como Piaget, também acredito que a sala de aula possa ser transformada em um local propício de debate, uma vez que esse convívio dialogado entre professores e alunos aprofundam-se as ações pedagógicas. Nesse processo, o professor assume um papel muito importante, pois constrói e conduz o fazer pedagógico de modo que atenda às necessidades do sujeito que aprende.

## 3 Unidade Integrada Henrique Rocha e a participação na OBMEP

A importância de se destacar a Matemática como um conhecimento que pode aprimorar o desenvolvimento do seu raciocínio, da sensibilidade expressiva e estética e de sua imaginação, é mostrada com clareza pelos Parâmetros Curriculares Nacionais, Brasil (1998). Estes, por sua vez, regem uma operacionalização de interesses necessários da matemática para gestores, professores, alunos e sociedade.

A literatura remete a sugerir que podemos utilizar a matemática de forma criativa devido a estímulos como por exemplo, a satisfação e admiração na resolução de um problema pela primeira vez ou de encontrar uma solução mais sofisticada para a resolução do mesmo.

A matemática é praticada no dia-a-dia, desde as simples operações de soma e subtração até as a execução de programas de supercomputadores. A vantagem de ter esse conhecimento facilita; a decisão de compras, calcular prazos e juros, índices de desenvolvimento de um país, conhecer a quantidade de alunos matriculados e comparar com os que desistiram, cálculos de medidas na construção civil, construção de mapas entre outras.

Segundo Brasil (1998) a formação ética dos alunos pode ser incentivada durante as aulas de matemática, quando no momento de mostrar a confiança na própria capacidade e na dos outros para construir conhecimentos matemáticos e no respeito à forma de pensar dos outros alunos.

Por tanto, a participação dos alunos da Unidade Integrada Henrique Rocha (Figura 3.2, 3.3 e 3.4) pode significar um melhoramento na forma de pensar, visto que se trata de uma área que não oferece "receitas prontas" e sim lhes oferecem formas de ajudar a desenvolver o raciocínio lógico.

### 3.1 Cidade de Tutóia-MA

O estado do Maranhão dispõe de 217 cidades com uma população estimada em 6.850.884 de habitantes, segundo censo de 2014 IBGE (2015). Barro Duro (Figura 3.1), povoado do município de Tutóia-MA com aproximadamente 3.500 habitantes (2010).

Sua população estimada em 2010 pelo IBGE foi de 52.711 habitantes. De acordo com o IBGE (2012), Tutóia apresenta 22.730 pessoas residentes que frequentavam escola ou creche, deste total, 2.772 estão matriculadas no ensino médio.

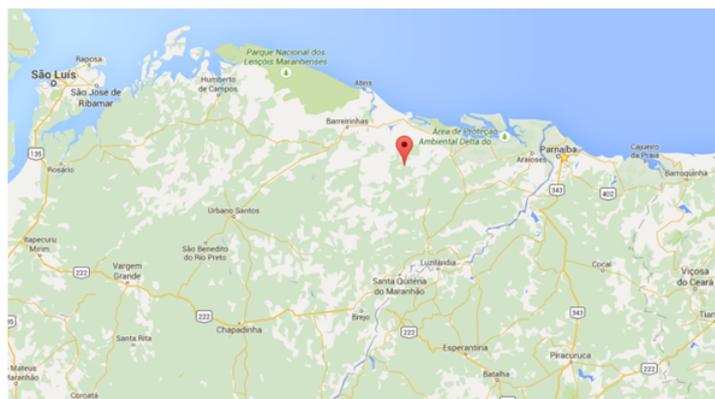


Figura 3.1: Localização do Povoado Barro Duro, cidade de Tutóia-MA.

1

O fato da grande parte das aulas serem ministradas de forma expositiva é reflexo da estrutura encontrada na escola que há três anos já se encontra desvinculada da Unidade Integrada Casimiro de Abreu, Tutóia-MA, situada na Zona Urbana do Povoado Barro Duro-MA, com dependência administrativa e regulamentada pelo governo estadual. Conta com atividade regular para o ensino médio, exceto ensino indígena, além de transporte público cedido pelo município. Sua organização não é baseada em ciclos não apresentando biblioteca, laboratório de ciências, sala de leitura, quadra de esportes, nem sala de atendimento especial em suas dependências, muito embora disponibilize um laboratório de informática sem conexão com a internet (GUIA, 2015).



Figura 3.2: Fachada da Unidade Integrada Henrique Rocha.

2

<sup>1</sup>Fonte: Google Maps (<https://www.google.com.br/maps>, acesso em 23 de julho de 2015.)

<sup>2</sup>Foto: Autoria própria



Figura 3.3: Sala dos professores da Unidade Integrada Henrique Rocha.

3



Figura 3.4: Pátio da Unidade Integrada Henrique Rocha.

4

---

<sup>3</sup>Foto: Autoria própria

<sup>4</sup>Foto: Autoria própria

## 4 Metodologia

A metodologia baseou-se na análise dos resultados da primeira fase da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas, aplicadas na Unidade Integrada Henrique Rocha, no estado do Maranhão nas turmas de primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio do turno noite, no ano letivo de 2015. Foram avaliados um total de 61 alunos, sendo 22 do primeiro ano, 19 do segundo ano e 20 do terceiro ano do ensino médio. Em cada turma foram contabilizados o número de pontos que cada aluno obteve na primeira etapa da avaliação da Olimpíada Brasileira de Matemática.

## 5 Resultados e Discussão

No dia da aplicação da OBMEP, o que pude constatar, por observação e algumas conversas, é que a maior parte dos alunos da Unidade Integrada Henrique Rocha, estão mais interessados em concluir o ensino médio de qualquer forma, independente de terem aprendido ou não os conteúdos ou estão presentes na escola, pelo fato de estar recebendo o bolsa família.

Uma das dificuldades descritas pelos alunos na aprendizagem dos conteúdos matemáticos, são a falta de base, alguns alunos têm dificuldade de leitura e/ou não sabem tabuada. Isso pode ser corroborado pelo resultado das notas encontradas, 4,13; 4,10 e 3,8 de média no primeiro, segundo e terceiro ano do ensino médio, respectivamente.

A seguir podemos ver um gráfico que mostra a distribuição da quantidade de alunos pela quantidade de questões acertadas na prova da OBMEP.

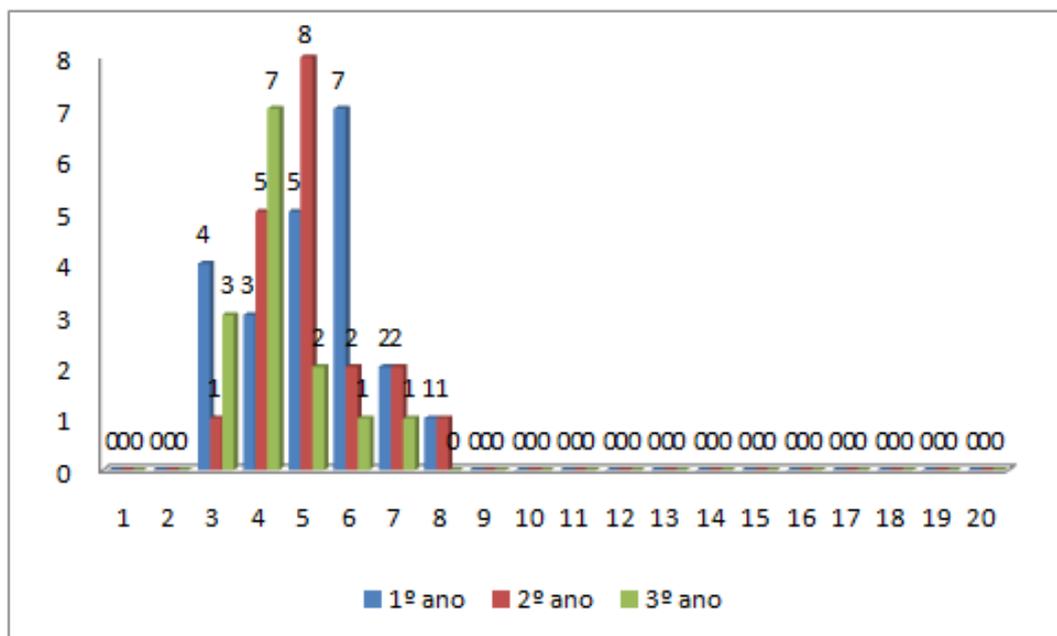


Figura 5.1: Distribuição de quantidade de alunos pela quantidade de questões acertadas na prova da OBMEP.

Grande parte dos alunos afirmam não gostar de participar das aulas de matemática

---

pelo fato de não terem afinidade com a disciplina ou mesmo de não terem uma boa base. Por conta disso é importante destacar a necessidade da condução de uma aula que complete o conhecimento desses alunos. O professor tem o papel fundamental no despertar o interesse, o prazer de aprender, embora tenha obstáculos a ser transpostos. Carvalho (1992) afirma que é importante que o aluno incorpore seu conhecimento de senso comum como um aspecto parcial das noções estudadas e assim poder adquirir a linguagem matemática.

A OBMEP traz justamente procedimentos para avaliação das respostas nas provas, o avaliador observa a maneira que o aluno desenvolveu ou interpretou o problema. A memorização deve ser utilizada de forma organizada e estruturada de tal maneira que possa ajudar ao aluno na resolução de certos tipos de cálculos, a fim de agilizar os resultados bem como sua precisão.

Assim, cabe ao professor o papel de garantir a constante discussão de procedimentos que surgem diante de soluções de problemas. Conseqüentemente, isso resulta no enriquecimento de novos problemas, a partir dos quais se pode aprofundar o conhecimento e o interesse do aluno pela matemática.

No Brasil, o sistema de ensino sofre com alguns problemas, em especial quando relacionado com o desempenho dos alunos no ensino básico, principalmente em matemática. Uma vez que boa parte dos professores que estão em exercício tem uma formação de base deficiente nesta área do conhecimento, mesmo sendo proveniente de cursos de magistério e/ou licenciaturas.

Em relação ao trabalho com a Olimpíada, na Unidade Integrada Henrique Rocha, alguns alunos, até se mostram interessados pela OBMEP, mas não se sentem motivados para participarem, pois percebem que os problemas estão em nível mais avançado, em relação aos conteúdos que eles aprendem na escola.

Muitas vezes o ambiente sem muita estrutura e alternativas que possibilitem uma elaboração de trabalho de qualidade, faz com que o professor da rede pública seja prejudicado frente ao trabalho com a OBMEP na sala de aula.

A utilização da OBMEP como meio de ativar o interesse do aluno para o estudo da Matemática, fez com que sugerisse que a educação da Matemática seja mais eficiente quando inter-relacionada com outras áreas de conhecimento, como a Língua Portuguesa, a fim de melhorar a interpretação de textos e assim facilitar o aluno a compreender e formular os problemas matemáticos.

A pedagogia deve consistir na procura de uma proposta que reúna os ingredientes necessários para um novo olhar do professor, a fim de fazer os alunos a se interessar pelo estudo da matemática e que some na formação social. Pois, a escola tem como papel fundamental a formação de um aluno crítico.

A grande maioria não se interessa pela OBMEP, ou pela dificuldade encontrada, ou por não terem conhecimento do que trata a competição. Muitos demonstram interesses em aprimorar seus conhecimentos na área, investem em estudos em casa, em busca de

melhores perspectivas de vida.

Por fim, os docentes e a escola têm como papel significativo o de favorecer melhor qualidade para a educação de seus alunos.

## 6 Proposta de Trabalho

Como sugestão de nova abordagem no ensino da Matemática e levando em consideração o baixo rendimento dos alunos avaliados frente à Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP foi analisado o desenvolvimento de uma estratégia para tal fim.

Uma das estratégias a ser incluídas seria a implantação de uma Olimpíada Interna de Matemática-OIMa, onde esta proposta de trabalho seguiria os mesmos moldes da OBMEP, tendo como ponto forte a preparação interna dos alunos da Unidade Integrada Henrique Rocha para a OBMEP, isso levaria a um reforço maior e uma maior dedicação ao ensino de Matemática.

### 6.1 Modo de Trabalho

As aulas para as olimpíadas devem servir de complemento sem criar conflitos com as aulas expositivas e práticas em sala de aula, que seguem o conteúdo programático de acordo com o Ensino Básico. A execução ideal de ambas as aulas seria feita pelos mesmos professores, caso isso não seja possível, que fosse realizada por uma equipe de professores que discutam previamente um plano de trabalho a fim de lograr êxito nessa etapa.

Devido ao aumento de aulas e um acompanhamento mais de perto destes alunos, muito provavelmente o rendimento escolar vai melhorar, estes por sua vez serão referência na sala de aula, criando respeito pelos outros colegas, podendo ajudar em tirar dúvidas e esclarecer alguns pontos para outros colegas. Esse incremento no rendimento escolar não só melhora o desempenho dos alunos, mas também ajuda a estimular o professor a ensinar e procurar assuntos mais interessantes para seus alunos.

### 6.2 Equipe executora e Público-alvo

Todos os professores de matemática interessados podem fazer parte da equipe executora do projeto de Olimpíada Interna de Matemática. Estes professores serão responsáveis pela divisão do material a ser abordado por eles durante as aulas de preparação

dos alunos.

A participação de todos os alunos interessados, sem cortes iniciais será avaliada dependendo da disponibilidade de espaço físico. Visto que, de acordo com a experiência de outras atividades, a turma de preparação para olimpíada que começa com 30 alunos ao final de um semestre a turma passa a contar com 20 alunos, depois de um ano passa a ter 15 ou menos.

### 6.3 Cronograma

| Meses     | Aulas Extras | OIMa | OBMEP |
|-----------|--------------|------|-------|
| janeiro   |              |      |       |
| Fevereiro | X            |      |       |
| Março     | X            |      |       |
| Abril     | X            | X    |       |
| Maiο      | X            |      |       |
| Junho     | X            |      | X     |

Tabela 6.1: Cronograma de execução e distribuição das tarefas.

## 7 Considerações Finais

Considerando como objeto de estudo o rendimento dos alunos da Unidade Integrada Henrique Rocha frente a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas-OBMEP, foi levantado o resultado de cada aluno perante a quantidade de questões acertadas na primeira fase da OBMEP.

Como foi a primeira vez que o rendimento dos alunos obtido na OBMEP foi avaliado, isso leva a estabelecer uma observação contínua, a fim de verificar se o que foi proposto como objetivo da OBMEP está sendo alcançado com sucesso, se pode ser melhorado, e de que forma pode ser feito esse aprimoramento.

Para futuros estudos fica a sugestão da influência de um banco de questões e horários extras para a resolução de problemas provenientes de outras provas da OBMEP a fim de melhor preparar os alunos, bem como a conscientização do que seja OBMEP, visto que muitos deles não tinham conhecimento suficiente do que se tratava as provas da Olimpíada, e as fizeram por curiosidade.

# Referências

- [1] BOYER, C - *A História da Matemática* . Revista por Uta C. Merzbach. Tradução Elza F. Gomide. 2ª. ed. Rev. Ed. Editora Edgar Blücher LTDA. São Paulo: Cortez. 2003.
- [2] CARVALHO, D. L. - *Metodologia do ensino da Matemática*. 2ª. ed. Rev. São Paulo: Cortez, 1992.
- [3] - *Parâmetros Curriculares Nacionais*. Brasília: MEC/SEF, 1998.
- [4] FONSECA, Maria da Conceição F. R. - *Educação matemática de jovens e adultos*. 2ª. Edição, Belo Horizonte: Autêntica, 2007.
- [5] Guia - . Disponível em: <http://guia-maranhao.escolasecreches.com.br/escolas-e-creches/UNIDADE-INTEGRADA-HENRIQUE-ROCHA-tutoia-tutoia-maranhao-i21035032.htm>. Acesso em: julho de 2015.
- [6] IBGE - *Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística 2012*. Disponível em: <http://www.cidades.ibge.gov.br>
- [7] MOL, Rogério S - *Introdução à história da matemática*. Belo Horizonte : CAED-UFMG, 2013.
- [8] ROQUE, Tatiana - *História da Matemática: uma visão crítica, desfazendo mitos e lendas*. Editora Zahar. Rio de. Metodologia do ensino Janeiro ? RJ. 2012.
- [9] O'CONNOR, J. J.; ROBERTSON, E. F. - *MacTutor History of Mathematics archive*. Disponível em: <http://turnbull.mcs.st-and.ac.uk/history>. Acesso em: 17 de agosto de 2015.
- [10] - *Perguntas Frequentes* Disponível em: <http://www.obmep.org.br/faq.html>. Acesso on-line em agosto de 2015.

# Anexo

Nome completo do(a) aluno(a): \_\_\_\_\_

### INSTRUÇÕES

- Preencha o cartão-resposta com seu nome completo, sexo, telefone, CPF, endereço eletrônico, data de nascimento, ano e turno em que estuda, e lembre-se de assiná-lo.
- A duração da prova é de 2 horas e 30 minutos.
- Cada questão tem cinco alternativas de resposta: A), B), C), D) e E) e **apenas uma** delas é correta.
- Para cada questão marque a alternativa escolhida no cartão-resposta, preenchendo todo o espaço dentro do círculo correspondente, a lápis ou a caneta esferográfica azul ou preta (é preferível a caneta).  
 (A) ● (C) (D) (E)
- Marque apenas uma alternativa para cada questão. **Atenção:** se você marcar mais de uma alternativa, perderá os pontos da questão, mesmo que uma das alternativas marcadas seja correta.
- Não é permitido o uso de instrumentos de desenho, calculadoras ou quaisquer fontes de consulta.
- Não é permitido o uso de celulares, *tablets* ou quaisquer outros equipamentos eletrônicos.
- Os espaços em branco na prova podem ser usados para rascunho.
- Ao final da prova, entregue-a ao professor junto com o cartão-resposta.

Visite nossas páginas na Internet:



[www.obmep.org.br](http://www.obmep.org.br)



[www.facebook.com/obmep](https://www.facebook.com/obmep)



Ministério da  
Ciência, Tecnologia  
e Inovação

Ministério da  
Educação



1. Para assar um frango são necessários 15 minutos para aquecer o forno e mais 12 minutos para assar cada quilo de frango. Paula comprou um frango de 2,5 kg. A que horas ela deve ligar o forno para que o frango fique pronto às 20 horas?

- A) 18h  
 B) 18h15min  
 C) 18h30min  
 D) 18h45min  
 E) 19h



2. Na reta abaixo, a distância entre dois pontos consecutivos é sempre a mesma. Qual é o valor dessa distância?



- A)  $\frac{3}{4}$     B)  $\frac{1}{4}$     C)  $\frac{2}{3}$     D)  $\frac{2}{5}$     E) 1

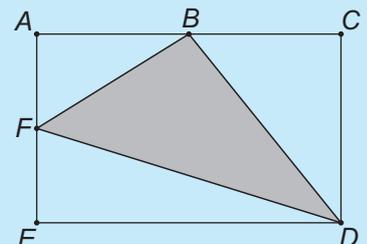
3. Os números inteiros positivos foram escritos em sequência, como indicado na figura. Observe que na primeira linha foi escrito o número 1 e que nas seguintes há dois números a mais do que na linha anterior. Em qual linha foi escrito o número 2015?

- A) 43  
 B) 44  
 C) 45  
 D) 46  
 E) 47

linha 1  $\Rightarrow$  1  
 linha 2  $\Rightarrow$  2 3 4  
 linha 3  $\Rightarrow$  5 6 7 8 9  
 linha 4  $\Rightarrow$  10 11 12 13 14 15 16  
 linha 5  $\Rightarrow$  17 18 19 20 21 22 23 24 25  
 ...

4. O retângulo da figura possui área igual a  $640 \text{ cm}^2$ . Os pontos  $B$  e  $F$  são pontos médios dos lados  $AC$  e  $AE$ , respectivamente. Qual é a área do triângulo  $BDF$ ?

- A)  $100 \text{ cm}^2$   
 B)  $120 \text{ cm}^2$   
 C)  $160 \text{ cm}^2$   
 D)  $220 \text{ cm}^2$   
 E)  $240 \text{ cm}^2$



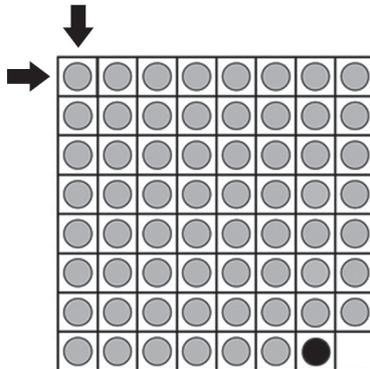
5. Em uma Olimpíada de Matemática, foram distribuídas várias medalhas de ouro, várias de prata e várias de bronze. Cada participante premiado pôde receber uma única medalha. Aldo, Beto, Carlos, Diogo e Elvis participaram dessa olimpíada e apenas dois deles foram premiados. De quantas formas diferentes pode ter acontecido essa premiação?

- A) 20  
B) 30  
C) 60  
D) 90  
E) 120



6. Joãozinho tem um tabuleiro como o da figura, no qual há uma casa vazia, uma casa com uma peça preta e as demais casas com peças cinzentas. Em cada movimento, somente as peças que estão acima, abaixo, à direita ou à esquerda da casa vazia podem se movimentar, com uma delas ocupando a casa vazia. Qual é o número mínimo de movimentos necessários para Joãozinho levar a peça preta até a casa do canto superior esquerdo, indicada pelas setas?

- A) 13  
B) 21  
C) 24  
D) 36  
E) 39



7. A soma de dois números é 3 e a soma de seus cubos é 25. Qual é a soma de seus quadrados?

- A)  $\frac{77}{9}$   
B)  $\frac{99}{7}$   
C) 7  
D) 9  
E)  $\frac{7}{9}$

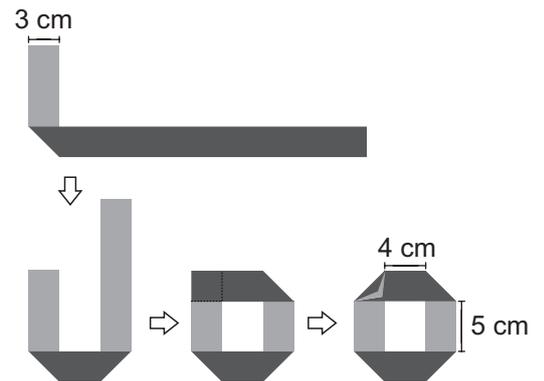
8. Marcelo gasta 24 minutos para ir andando de casa até o ponto de ônibus, ou 12 minutos, se for correndo. Ele sai de casa andando, às 15 horas, para pegar um ônibus às 15h30min. No caminho, percebe que esqueceu a carteira e volta para casa correndo. Ele perde 3 minutos para encontrar a carteira e retorna correndo para o ponto de ônibus, chegando exatamente às 15h30min. A que horas Marcelo percebeu que estava sem a carteira?

- A) 15h08min  
B) 15h10min  
C) 15h12min  
D) 15h15min  
E) 15h18min



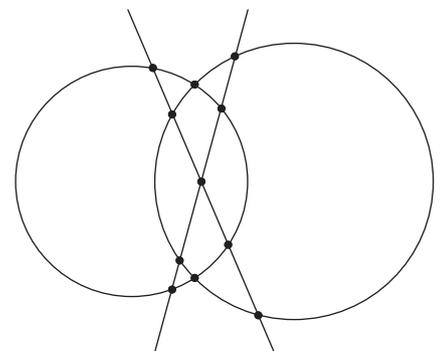
9. Júlia dobrou várias vezes uma tira retangular de papel com 3 cm de largura, como na figura. Todas as dobras formam um ângulo de  $45^\circ$  com os lados da tira. Qual é o comprimento dessa tira?

- A) 21 cm  
B) 27 cm  
C) 30 cm  
D) 33 cm  
E) 36 cm



10. Maria desenhou duas circunferências e duas retas, determinando 11 pontos de intersecção, como mostra a figura. Se ela desenhar mais três retas distintas entre si e também das demais, qual será, no total, o maior número possível de pontos de intersecção?

- A) 17  
B) 24  
C) 32  
D) 40  
E) 54



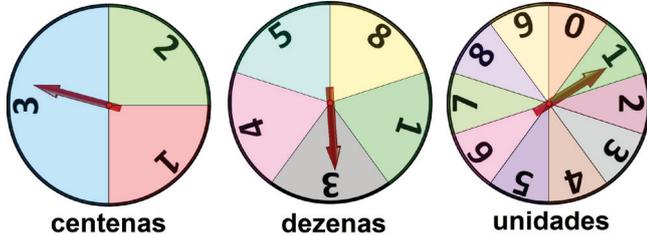
11. Uma sequência de números é definida por  $a_1 = 3$  e

$$a_{n+1} = a_n + a_n^2$$

para todo número natural  $n \geq 1$ . Por exemplo:  $a_2 = a_1 + a_1^2 = 3 + 3^2 = 12$ . Qual é o algarismo das unidades de  $a_{2015}$ ?

- A) 2
- B) 6
- C) 7
- D) 8
- E) 9

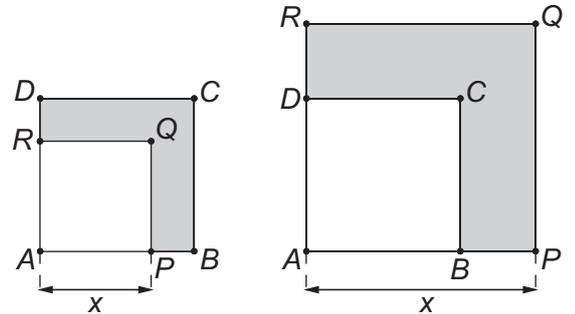
12. Na figura, o círculo das centenas está dividido em três setores, um semicircular e outros dois de mesma área. Cada um dos outros dois círculos está dividido em setores de mesma área. As setas nesses círculos, quando giradas, param ao acaso em algum setor, determinando um número de três algarismos. Por exemplo, na figura elas determinaram o número 331.



Qual é a probabilidade de que o número determinado pelas setas, após serem giradas, seja maior do que 260?

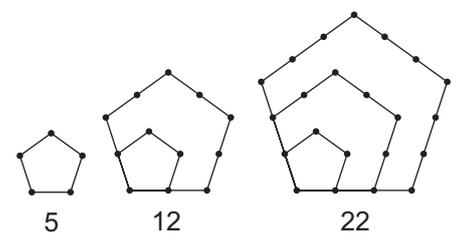
- A) 45%
- B) 55%
- C) 60%
- D) 65%
- E) 70%

13. Um quadrado  $ABCD$  tem área 1. Um ponto  $P$  desloca-se ao longo da semirreta  $AB$ , partindo do ponto  $A$  para a direita, conforme mostra a figura. Se  $S$  é a área da região compreendida entre os quadrados  $ABCD$  e  $APQR$ , destacada em cinza, qual é o gráfico que melhor representa a variação de  $S$  em função de  $x$ ?



- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

14. Abaixo temos três figuras pentagonais: a primeira com 5 pontos, a segunda com 12 pontos e a terceira com 22 pontos. Continuando esse processo de construção, a vigésima figura pentagonal terá 651 pontos. Quantos pontos terá a vigésima primeira figura?



- A) 656
- B) 695
- C) 715
- D) 756
- E) 769

15. Daniel e mais quatro amigos, todos nascidos em estados diferentes, reuniram-se em torno de uma mesa redonda. O paranaense sentou-se tendo como vizinhos o goiano e o mineiro. Edson sentou-se tendo como vizinhos Carlos e o sergipano. O goiano sentou-se tendo como vizinhos Edson e Adão. Bruno sentou-se tendo como vizinhos o tocantinense e o mineiro. Quem é o mineiro?

- A) Adão  
B) Bruno  
C) Carlos  
D) Daniel  
E) Edson

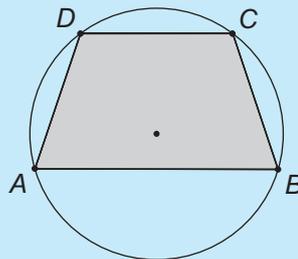


16. João colocou 100 moedas iguais em um pote e pediu a seus filhos, de idades distintas, que cada um deles colocasse no pote uma moeda para cada irmão mais velho e retirasse do pote duas moedas para cada irmão mais novo. Quando todos os filhos terminaram de fazer isso, restaram no pote 22 moedas. Quantos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

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

17. Na figura,  $ABCD$  é um trapézio inscrito numa circunferência. A base maior do trapézio mede 16 cm, a base menor 10 cm e a altura 9 cm. Qual é a medida, em centímetros, do raio da circunferência?

- A)  $\frac{7}{3}$   
B)  $\frac{25}{3}$   
C)  $\frac{35}{3}$   
D)  $\frac{40}{3}$   
E)  $\frac{50}{3}$



18. Três amigas foram a uma livraria com seus namorados. Coincidentemente, cada pessoa pagou, por livro, um preço em reais igual à quantidade de livros que comprou. Além disso, cada mulher gastou 32 reais a mais que seu respectivo namorado. Ao final das compras, as mulheres compraram, ao todo, oito livros a mais que os homens. Quantos livros foram comprados no total?

- A) 32  
B) 36  
C) 40  
D) 44  
E) 48



19. Dado o conjunto  $A = \{1, 2, 3, \dots, 2015\}$ , 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

20. Uma lata cilíndrica, fechada embaixo e aberta na parte de cima, tem altura de 17 cm e sua borda é uma circunferência de comprimento 30 cm. Na superfície interna da lata, a 4 cm da borda superior, há uma mosca parada (ponto  $M$ ). Na superfície externa da lata, a 1 cm da base e no mesmo plano que passa pela mosca e que divide a lata em duas partes iguais, encontra-se uma aranha (ponto  $A$ ), como na figura. A aranha anda pela superfície da lata até chegar à mosca, fazendo o caminho mais curto entre elas. Quantos centímetros a aranha anda pela superfície interna da lata?

- A) 1  
B) 2  
C) 3  
D) 4  
E) 5

