



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ
CENTRO DE CIÊNCIAS DA NATUREZA
PÓS-GRADUAÇÃO EM MATEMÁTICA
MESTRADO PROFISSIONAL EM MATEMÁTICA - PROFMAT

**Um estudo acerca do desempenho do Estado do
Piauí na OBMEP no período de 2005 à 2016**

Nerivaldo Virginio da Silva

Teresina - 2017

Nerivaldo Virginio da Silva

Dissertação de Mestrado:

**Um estudo acerca do desempenho do Estado do Piauí na
OBMEP no período de 2005 a 2016**

Dissertação submetida à Coordenação Acadêmica Institucional do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional da Universidade Federal do Piauí, oferecido em associação com a Sociedade Brasileira de Matemática, como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre em Matemática.

Orientador:

Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz

Teresina - 2017

FICHA CATALOGRÁFICA
ANDREINA ALVES DE SOUSA OZÓRIO
CRB 3 - 1055

S586e Silva, Nerivaldo Virginio da.

Um estudo acerca do desempenho do Estado do Piauí na
OBMEP no período de 2005 à 2016 / Nerivaldo Virginio da
Silva. – Teresina, 2017.

52f.

Dissertação (Mestrado Profissional) – Universidade Federal
do Piauí, Centro de Ciências da Natureza, Pós Graduação em
Matemática, 2017.

Orientadora: Profa. Dra. Valmária Rocha da Silva Ferraz.

1. Matemática Estatística. 2. OBMEP – Piauí

CDD 519.53



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

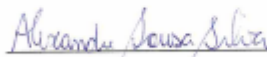
Disertação de Mestrado submetida à coordenação Acadêmica Institucional, na Universidade Federal do Piauí, do Programa de Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional para obtenção do grau de mestre em matemática intitulada: "Um estudo acerca do desempenho do estado do Piauí na OBMEP no período de 2005 a 2016", defendida por Nerivaldo Virgílio da Silva em 20-09-2017 e aprovada pela banca constituída pelos professores:



Presidente da Banca Examinadora



Examinador



Examinador Externo

Dedicatória.

Dedico este trabalho aos professores da Matemática, em especial àqueles que vêem na OBMEP uma possibilidade de potencializar o ensino matemático, a partir de uma perspectiva desafiadora, criativa e prazerosa.

Agradecimentos

Agradeço a Deus em primeiro lugar, pois está e esteve sempre comigo nesta caminhada de aperfeiçoamento.

Agradeço a minha esposa, Andreina Virginio, pelo companheirismo e pelas palavras de incentivo.

Agradeço ao meu filho Arthur Leandro, por ter sido fonte de força nesta jornada .

Agradeço ao meu pai Osvaldo Martins e às minha irmãs Gabriella Virginio e Karen Rodrigues pelo estimado apoio que me deram sempre.

Agradeço a minha tia Marineide Martins (in memoria) e sua família pelo acolhimento que me deram quando estive em Teresina.

Agradeço a todos os meus professores, em especial à minha orientadora Prof. Dra. Valmária pela excelência orientação, competência, disponibilidade e atenção.

Agradeço aos companheiros do curso pela ajuda, companheirismo e compartilhamento de experiência durante o tempo em que estivemos juntos.

Agradeço ao meu amigo Netanias de Oliveira Leite por todo incentivo e palavras de forças que me ajudaram até aqui.

Agradeço a UFPI por acreditar e fazer essa grande parceria com o PROFMAT.

Agradeço a CAPES, ao CNPq e a FAPEPI pelo apoio financeiro.

**“Educação não transforma o mundo.
Educação muda pessoas. Pessoas
transformam o mundo”.**

Paulo Freire

Resumo

Partindo do pressuposto da crescente e significativa expansão da Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), esta pesquisa tem como objeto de investigação sobre o desempenho dos alunos Piauí nesta competição, tendo como ponto de observação o número de medalhas e o envolvimento dos municípios piauienses entre os anos de 2005 a 2016. Neste trabalho foi feito um levantamento dos dados, cuja abordagem é quanti/qualitativa com objetivo descritivo. O principal objetivo deste trabalho é verificar a desempenho temporal do Piauí na OBMEP, desde seu surgimento até o ano de 2016, a partir do número de medalhas. Os objetivos específicos são: apresentar a definição da OBMEP, apontando seus objetivos, níveis, fases e premiações; descrever o quantitativo de medalhas em cada modalidade; apontar o grau de envolvimento dos municípios frente às edições da OBMEP; e discutir a relação entre quantitativo de medalhas e a abrangência na participação dos municípios do Estado. Primeiramente foi feito um levantamento O estudo mostrou que o Piauí tem bons rendimentos e boa participação na competição, comparado com rendimentos médios dos outros estados do Brasil.

Palavras - chave: OBMEP – Piauí. Estatística Descritiva. Gráficos.

Abstract

Based on the assumption of the growing and significant expansion of the Brazilian Mathematics Olympiad of Public Schools (OBMEP), this research aims the investigation about the performance of Piauí students in this competition, having as a point of observation the number of medals and the involvement of municipalities of this state between the years 2005 to 2016. In this work a data survey was made, whose approach is quantitative and qualitative with a descriptive purpose. The main objective of this work is to verify the temporal performance of Piauí in OBMEP, from its emergence until 2016, based on the number of medals. The specific objectives are: to present the definition of OBMEP, pointing out its objectives, levels, phases and awards; to describe the quantity of medals in each modality; to indicate the degree of involvement of municipalities in relation to the editions of OBMEP; and to discuss the relationship between the number of medals and the comprehensiveness to which the municipalities of the State participate. The survey showed that Piauí has good incomes and good participation in the competition, compared to average incomes in other Brazilian states.

Keywords: OBMEP - Piauí. Descriptive statistics. Graphics.

Lista de Tabelas

2.1	Distribuição de frequência de variáveis qualitativas	16
2.2	Distribuição de frequência de variáveis quantitativas	16
5.1	Distribuição de frequência de medalhas por ano.	33
5.2	Medidas descritiva das medalhas por categoria.	33
5.3	Distribuição de frequência das medalhas de bronze.	37
5.4	Distribuição de frequência das medalhas de prata.	38
5.5	Distribuição de frequência das medalhas de ouro.	40
5.6	Percentual dos municípios medalhistas em ouro.	42
5.7	Percentual dos municípios medalhistas em prata.	44
5.8	Percentual dos municípios medalhistas em bronze.	46

Lista de Figuras

2.1	Gráfico de linha para taxa de desemprego.	19
2.2	Exemplo de gráfico em coluna.	20
2.3	Exemplo de gráfico em barra.	21
2.4	Exemplo de gráfico de coluna múltiplas do desempenho de disciplinas por bimestre	22
2.5	Exemplo de gráfico de setores	23
2.6	Exemplo de pictograma	24
2.7	Exemplo de histograma	25
4.1	Diagrama de levantamento estatístico.	29
5.1	Medalhas por edição.	34
5.2	Medalhas de prata por município.	39
5.3	Medalhas de ouro por município.	41
5.4	Percentual de município medalhistas em ouro.	43
5.5	Percentual de município medalhistas em prata.	45
5.6	Percentual de município medalhistas em bronze.	47
5.7	Municípios com maior concentração de medalhas.	49

Sumário

Resumo	iv
Abstract	v
Lista de tabelas	vi
Lista de figuras	vii
Introdução	1
1 Obmep	5
2 Conceitos de Estatística Descritiva	14
2.1 Classificações de Variáveis	14
2.2 Tabelas ou Distribuição de Frequência	15
2.3 Medidas Estatísticas	16
2.3.1 Medidas de Posição ou de Centralidade	17
2.3.2 Medidas de Dispersão ou Variabilidade	17
2.4 Gráficos Estatísticos	18
2.4.1 Gráfico em Linha ou curva	19
2.4.2 Gráfico em Coluna ou Barras	20
2.4.3 Gráfico em Colunas ou em barras Múltiplas	21
2.4.4 Gráfico em Setores	22
2.4.5 Pictogramas	23
2.4.6 Histograma ou Polígono de Frequência	24
3 Técnicas de Amostragem	26
3.1 Amostragem Casual ou Aleatória	27

3.2	Amostragem Sistemática	27
3.3	Amostragem Estratificada	27
3.4	Amostragem por Conglomerado	27
4	Abordagem Metodológica	28
4.1	Sobre Levantamento Estatístico	29
4.1.1	Coletas de Dados	29
4.1.2	Processamento	30
4.1.3	Apresentação dos Dados	30
4.1.4	Análise e Interpretação dos dados	31
4.2	Universo estatístico	31
4.3	Tipos de dados	31
5	Análise e Discussões dos Dados	32
5.1	Desempenho do Pauí Frente o Número de Medalhas.	32
5.2	Distribuição de Medalhas por Municípios.	35
5.2.1	Medalhas de Bronze	35
5.2.2	Medalhas de Prata	37
5.2.3	Medalhas de Ouro	39
5.3	Percentual de municípios medalhistas e Não medalhistas	42
5.3.1	Medalhas de Ouro	42
5.3.2	Medalhas de Prata	44
5.3.3	Medalhas de Bronze	46
6	Considerações Finais	50
	Referências	52

Introdução

Reflexões em torno das problemáticas sobre ensino-aprendizagem na matemática não são novas. Elas revelam que ainda existem inúmeros caminhos a percorrer para compreender, a princípio, o que realmente vem a ser dificuldades na matemática, e, sobretudo, como minimizar e até mesmo tornar a aprendizagem da matemática mais significativa para alunos.

A linha histórica da educação em matemática aponta uma expressiva evolução em seu ensino. Durante o período colonial (1500-1822), as aulas de matemática eram pouco frequentadas, e a dificuldade em encontrar professores era bastante evidente. No Brasil Império (1822-1889) a matemática compunha o ensino das chamadas “Primeiras Letras”, cujo objetivo principal era saber contar. Isto implicava conhecer as quatro operações aritméticas, fração e proporção, assim como obter noções gerais de geometria. Já no Brasil República (a partir de 1889), com a reforma de Benjamin Constant, o ideário positivista inserida no ensino, considerou a matemática a ciência mais importante, especialmente nos sete anos que compunham a educação secundária, tornando-se, assim, disciplina referencial nos exames de acesso a cursos superiores. (GOMES, 2013).

A autora também aponta que, nos anos 40 e 50 a matemática carregava forte tendência para ensino mnemônico, com didática centrada em ações mecanizadas e tradicionais exigindo dos alunos que decorassem demonstrações e teoremas. Nos anos 60 o currículo da Matemática passou por uma reformulação acentuada, ajustada sobremaneira ao movimento internacional da “Matemática Moderna”, cujos reflexos apontavam para uma nova linguagem com foco no simbolismo da Lógica e da Teoria dos Conjuntos. Já na década de 70, a abertura para o abstrato e o formal, impulsionados também pela Matemática Moderna, deixaram de evidenciar as aplicações, e a álgebra passou a assumir papel preponderante, tornando, em contrapartida, o ensino da álgebra quase que ausente nas escolas públicas.

No início dos anos 80, a crítica ao movimento da Matemática Moderna, fez surgir discussões sobre fracasso no ensino, e possíveis alternativas ao ideário modernista, tais como: preocupação com uma abordagem histórica dos temas, a ênfase na compreensão dos conceitos, levando-se em conta o desenvolvimento dos alunos, a acentuação na importância da geometria e a eliminação do destaque conferido aos conjuntos, à linguagem simbólica e ao rigor e à precisão na linguagem matemática (GOMES, 2013).

Contudo, a partir da publicação da Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB) em 1996, e dos Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental - PCNs (1997-1998), assim como propostas análogas para o Ensino Médio, a Educação de Jovens e Adultos e a Educação Indígena, também vinculadas ao Ministério da Educação - MEC, o ensino da matemática ganhou novos rumos e perspectivas. De acordo com os PCNs (1997) um dos pontos iniciais para discutir o ensino da matemática está na prática da reprodução.

[...] a prática mais freqüente no ensino de Matemática era aquela em que o professor apresentava o conteúdo oralmente, partindo de definições, exemplos, demonstração de propriedades, seguidos de exercícios de aprendizagem, fixação e aplicação, e pressupunha que o aluno aprendia pela reprodução. Considerava-se que uma reprodução correta era evidência de que ocorrera a aprendizagem (PCNs, 1998, p. 37)

De acordo com o documento esta prática tem se mostrado ineficaz “pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos” (PCNs, 1998, p. 37). No entanto, ao considerar as potenciais conexões entre o conhecimento do aluno e contextos de resoluções de problemas, o discente passa da condição de reprodutor de conteúdos para agente de construção do seu próprio conhecimento. Assim, para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) a resolução de problemas em sala de aula trabalha os seguintes princípios:

- De acordo com o documento esta prática tem se mostrado ineficaz “pois a reprodução correta pode ser apenas uma simples indicação de que o aluno aprendeu a reproduzir alguns procedimentos mecânicos, mas não apreendeu o conteúdo e não sabe utilizá-lo em outros contextos” (PCNs, 1998, p. 37). No entanto, ao considerar as potenciais conexões entre o conhecimento do

aluno e contextos de resoluções de problemas, o discente passa da condição de reprodutor de conteúdos para agente de construção do seu próprio conhecimento. Assim, para os Parâmetros Curriculares Nacionais (1998) a resolução de problemas em sala de aula trabalha os seguintes princípios: o problema certamente não é um exercício em que o aluno aplica, de forma quase mecânica, uma fórmula ou um processo operatório. Só há problema se o aluno for levado a interpretar o enunciado da questão que lhe é posta e a estruturar a situação que lhe é apresentada;

- aproximações sucessivas de um conceito são construídas para resolver um certo tipo de problema; num outro momento, o aluno utiliza o que aprendeu para resolver outros, o que exige transferências, retificações, rupturas, segundo um processo análogo ao que se pode observar na História da Matemática;
- um conceito matemático se constrói articulado com outros conceitos, por meio de uma série de retificações e generalizações. Assim, pode-se afirmar que o aluno constrói um campo de conceitos que toma sentido num campo de problemas, e não um conceito isolado em resposta a um problema particular;
- a resolução de problemas não é uma atividade para ser desenvolvida em paralelo ou como aplicação da aprendizagem, mas uma orientação para a aprendizagem, pois proporciona o contexto em que se pode apreender conceitos, procedimentos e atitudes matemáticas (PCNs, 1998, p. 40-41)

Resolver exercícios, nesta perspectiva, corresponde aprender matemática a partir do desenvolvimento de habilidades e competências, que perpassam pela capacidade de investigar, argumentar, comprovar, justificar, assim como viabilizar o estímulo à criatividade, à iniciativa pessoal e ao trabalho coletivo.

A construção de significados na resolução de problemas ocorre a partir do momento em que o aluno desenvolve processos importantes como intuição, analogia, indução e dedução. Isto significa que o aprendizado com base nestes pontos, afasta-se de atividades voltadas para a memorização, isto porque, dentro do processo o aluno acaba por desenvolver capacidade de ouvir, discutir, escrever, ler ideias matemáticas, interpretar significados, pensar de forma criativa, desenvolver o pensamento indutivo/dedutivo. Este é, segundo os PCNs (1998) o caminho que vai possibilitar a ampliação da capacidade para abstrair elemen-

tos comuns a várias situações, fazer conjecturas, generalizações e deduções simples, como também, aprimorar representações, permitindo a conscientização da concisão na comunicação de ideias.

A partir deste panorama teórico, cabe apontar o objeto de investigação desta pesquisa, qual seja: estudo sobre desempenho do Piauí nas Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, tendo como foco o número de medalhas e o envolvimento dos municípios entre os anos de 2005 a 2016. Para tanto, optamos pela pesquisa de levantamento, cuja abordagem é quanti/qualitativa com objetivo descritivo. O problema da investigação perpassa a seguinte questão: qual desempenho, e o conseqüente, envolvimento do Piauí, como um todo, na OBMEP, desde seu surgimento até o ano de 2016?

O objetivo geral da pesquisa é analisar o desempenho do estado do Piauí na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas – OBMEP, tendo como parâmetro o percentual de medalhas entre os anos de 2005-2016. Os objetivos específicos são: a) Apresentar a definição da OBMEP, apontando seus objetivos, níveis, fases e premiações; b) Descrever o quantitativo de medalhas em cada modalidade; c) Apontar o grau de envolvimento dos municípios frente às edições da OBMEP; d) Discutir a relação entre quantitativo de medalhas e a abrangência na participação dos municípios do Estado.

A pesquisa divide-se em 08 partes. Ficando assim: a Introdução, com apresentação geral da pesquisa, seguida do segundo capítulo que apontará a definição, objetivos, níveis, fases e premiações da OBMEP. O terceiro e o quarto capítulos discutirão definições e exemplos dos conteúdos referentes a abordagem teórica desta pesquisa, quais sejam: Estatística Descritiva e Amostragem. No quinto capítulo será apresentada a metodologia adotada para a pesquisa, seguida da sexta parte que abordará a descrição e análise dos dados coletados. No sétimo capítulo serão apresentadas as considerações finais da investigação, e por fim as Referências citadas ao longo do estudo..

Capítulo 1

Obmep

CORDEL OBMEP

Cristiano Costa Bastos

Olimpíadas e atletas
Já são coisas conhecidas
Jogos e competições
Duelos e partidas
Dúvidas e emoções
Alegrias divididas

As Olimpíadas começaram
Com Gregos e Romanos
Se tornaram mundiais
Depois de muitos anos
Com Barão de Coubertin
Se traçaram novos planos

Várias provas se realizam
Pra medir a habilidade
Quem corre mais ligeiro
Quem tem mais capacidade
Quem pula mais alto do chão

Quem joga com mais qualidade

Num dia de inspiração
A Europa deu um recado
Num país chamado Hungria
De um povo muito educado
Outra Olimpíada nascia
De um jeito modificado

Era 1894
E teve grande competição
Concorreram vários jovens
Cada um de uma nação
Uma Olimpíada de Matemática
Foi a grande inovação

Depois nos Estados Unidos
Repetiram a competição
Um novo esquema de prova
Numa nova formatação
Mas ainda a matemática
Era a grande motivação

É a Olimpíada de Matemática
Como é feita hoje em dia
Mas o nome “Olimpíada”
Não foi dado na Hungria
Só em 1958
Na Romênia se daria

Quando é Internacional

A disputa é mais acirrada
Reúne vários países
Envolve a garotada
Quem resolve mais problemas
Tem medalha assegurada

No Brasil só começou
Com Shigueo Watanabe
Pros alunos brasileiros
Foi a maior novidade
Podiam agora sonhar
Com uma nova realidade

Nessa tal Olimpíada
Se descobre novos talentos
Apoiam-se professores
Alcançam-se novos intentos
Formam-se pesquisadores
Doutores do pensamento

Assim se estabeleceu
A Olimpíada Brasileira
Os alunos participam
Gostam da brincadeira
Brincar é coisa séria
Brincando dessa maneira

Todos se dedicam
Resolvem muitas questões
No site da OBM
Estudam as soluções
Se preparam pras medalhas

Das novas competições

Mas Brasil é país grande

De grande população

Precisava se articular

Pra essa competição

Aumentar a quantidade

De sua participação

A maioria dos alunos

Não estudam particular

Estudam nas escolas públicas

Não queriam participar

Precisavam de apoio

Pra poderem se animar

Assim em 2005

Veio a grande solução

Reunir as escolas públicas

Numa só competição

Uma festa separada

Com apoio e devoção

É a OBMEP

A Olimpíada do saber

Feita pra escola pública

Feita mesmo pra você

Reunindo nossos alunos

Na escola do aprender

10 milhões de participantes

Só na primeira edição
Os alunos mais corajosos
Heróis da educação
Abriram a consciência
Pra futura geração

Casos e histórias
Aparecem nessa história
Coordenadores espalhados
Várias cidades em glória
Muitos fatos engraçados
Bem guardados na memória

Cada estado faz a prévia
Com seu coordenador
Ele é o responsável
Junto com o professor
O aluno também é esperto
Todo mundo sai vencedor

Os alunos vão estudando
É disputa pra ganhar
Cada um quer uma medalha
Pra isso tem que lutar
Tem que se dedicar muito
Pro futuro conquistar

Pra quem não participou
Para o ano terá mais
Procure participar
Estudar nunca é demais
Procure seu professor

Mostre que é capaz

Este cordel, que pode ser encontrado no site ¹ da OBMEP, aponta um painel histórico pelo qual transcorreu, e ainda transcorre a Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP). A abordagem, tipicamente nordestina, esclarece, a partir dos olhos do autor, como é, e o que representa este projeto que tem alcançado mais de milhões de estudantes no território brasileiro, sendo assim, considerada a maior Olimpíada de Matemática do mundo.

Por definição, a OBMEP é um programa promovido pela Associação Instituto Nacional de Matemática Pura e Aplicada (IMPA), com apoio da Sociedade Brasileira de Matemática (SBM), a partir de recursos oriundos do contrato de gestão firmados pelo IMPA com o Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações (MCTIC) e com o Ministério da Educação (MEC). Voltado a alunos do 6º ao 9º ano do Ensino Fundamental e aos alunos do Ensino Médio, de Escolas Públicas municipais, estaduais e federais, e Escolas Privadas, o programa também abrange professores, escolas e secretarias de educação.

Os objetivos da Olimpíada são:

- Estimular e promover o estudo da Matemática no Brasil;
- Contribuir para a melhoria da qualidade da educação básica, possibilitando que o maior número de alunos brasileiros possa ter acesso a material didático de qualidade;
- Promover a difusão da cultura matemática;
- Identificar jovens talentos e incentivar seu ingresso em universidades nas áreas científicas e tecnológicas;
- Incentivar o aperfeiçoamento dos professores das escolas públicas, contribuindo para a sua valorização profissional;
- Contribuir para a integração das escolas brasileiras com as universidades públicas, com os institutos de pesquisa e com as sociedades científicas;
- Promover a inclusão social por meio da difusão do conhecimento.

¹Disponível em: <http://www.obmep.org.br/divulgacao-cordel.htm>

Quanto às etapas da prova, elas são feitas em duas fases. A primeira centra-se na aplicação da prova objetiva, de múltipla escolha, a todos os alunos inscritos pelas escolas. A segunda fase destina-se a aplicação da prova discursiva aos alunos selecionados pelas escolas para esta Segunda Fase, segundo os critérios de classificação descritos no Regulamento.

Os alunos participantes da OBMEP estão divididos em 03 (três) níveis, de acordo com o seu grau de escolaridade:

- Nível 1: alunos matriculados no 6º ou 7º ano do Ensino Fundamental;
- Nível 2: alunos matriculados no 8º ou 9º ano do Ensino Fundamental;
- Nível 3: alunos matriculados em qualquer ano do Ensino Médio.

As premiações da Olimpíada são direcionadas a alunos, professores, escolas e secretarias municipais de educação pelos melhores desempenhos nas edições. Essa premiação baseia-se exclusivamente no resultado das provas da Segunda Fase.

- a) **Aos alunos de escolas públicas:** serão concedidas medalhas de ouro, medalhas de prata, medalhas de bronze, e certificados de Menção Honrosa. Estes alunos também poderão participar do Programa de Iniciação Científica Jr.(PIC), podendo, inclusive receber bolsas do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq);
- b) **Aos alunos de escolas privadas:** serão concedidas medalhas de ouro, medalhas de prata, medalhas de bronze, e certificados de Menção Honrosa. Estes alunos poderão participar do Programa de Iniciação Científica Júnior (PIC Jr - OBMEP) como ouvintes
- c) Os medalhistas de ouro, prata ou bronze de qualquer edição da OBMEP, regularmente matriculados no Ensino Superior, poderão candidatar-se ao Programa de Iniciação Científica e Mestrado (PICME) oferecido por diversas Instituições de Ensino Superior.
- d) **Aos professores:** a premiação está vinculada aos alunos. Ela se divide em: participação em um Encontro de Professores Premiados, realizado na sede do IMPA, na cidade do Rio de Janeiro, com duração de até uma semana, e diploma de homenagem, assim como um livro de apoio à formação matemática;

e) **As escolas participantes:** 01 (um) kit com material esportivo às 07 (sete) Escolas Públicas não seletivas que alcancarem a maior pontuação em cada um dos quinze grupos (do Regulamento em vigência), perfazendo um total de 105 prêmios; Excluídas as escolas premiadas no item anterior, em cada UF, será concedido um kit constituído de material didático à escola pública não seletiva que alcançar o maior número de pontos em seu respectivo Grupo, perfazendo um total de 405 (quatrocentos e cinco) prêmios. Será concedido também 01 (um) troféu à escola pública seletiva que alcançar o maior número de pontos em seu respectivo Grupo, perfazendo um total de 15 (quinze) prêmios; a escola privada ganhará 1 (um) troféu que alcançar o maior número de pontos em seu respectivo Grupo, perfazendo um total de 15 (quinze) prêmios.

Desde 2005, a OBMEP tem alcançado cada vez mais participantes. Sua expansão está ligada na crescente participação de estudantes, o que representa na atualidade mais de 18 milhões de alunos (2017, 1ª fase), refletindo a integração de cerca de 99% dos municípios brasileiros, com quase 53 mil escolas envolvidas.

Esta abrangência sinaliza para a relevância da Olimpíada, assim como para o impacto positivo que a mesma vem trazendo para estudantes nas inúmeras escolas envolvidas. Estudo feito por Soares, Leo e Soares (2014) mostra que quanto maior for o tempo de envolvimento da escola com a OBMEP, maior será seu impacto sob a escola. Além do envolvimento da escola, outro fator mostra-se bastante relevante, é a disponibilidade, pela OBMEP, de um vasto material didático, baseado em problemas, que ajudam, não apenas no preparo para a competição, mas principalmente, no aprendizado de conteúdos.

A resolução de problemas é a característica mais contundente da OBMEP, e implica diretamente no equilíbrio entre seus objetivos e os documentos oficiais da educação, a saber os PCNs (1998), que defendem a resolução de problemas como ferramenta eficaz para dar significação a matemática. Sobre isto, Dante (2002) defende que a resolução de problemas faz o aluno pensar positivamente, desenvolvendo seu raciocínio lógico, dando-lhe a oportunidade de se envolver com as aplicações da matemática, de forma a equipá-lo com estratégias para resolver problemas, a partir de uma base matemática de qualidade.

O autor ainda aponta a diferença entre exercícios e problemas matemáticos. Para Dante (2002) exercício serve para exercitar, para praticar um determinado algoritmo ou processo. O aluno lê o exercício e extrai as informações necessárias para praticar uma ou

mais habilidades algorítmicas. Já problema ou problema-processo, é a descrição de uma situação onde se procura algo desconhecido e não se tem previamente nenhum algoritmo que garanta sua resolução. A resolução de um problema-processo exige certa dose de iniciativa, e criatividade aliada ao conhecimento de algumas estratégias.

Por este viés, inferimos a forte tendência da OBMEP em oferecer aos participantes inúmeras e significativas oportunidades de experienciar situação de aprendizado, seja na preparação, através de ações cooperativas, e até mesmo após a Olimpíada. Nesta conjuntura, vale ressaltar que, apesar do caráter competitivo, a OBMEP centra-se numa ação pública, cujo foco está na melhoria do ensino e no estímulo ao interesse de alunos e professores pelo estudo da Matemática. Sendo importante pensar no equilíbrio entre o caráter competitivo da Olimpíada, e sua especificidade cooperativa.

Neste sentido, o viés cooperativo da OBMEP dar-se sob a perspectiva do todo, contudo, é no encontro colaborativo entre estudante e estudante; professor e estudantes e vice-versa, que a eficácia do processo é evidenciado. A este respeito, o estudo sobre “Influências do ensino formal nos vencedores da Olimpíada Internacional Matemática da Coreia” realizado pela professora Kyong Mi Choi (2013), da Universidade de Iowa, aponta que a interação entre os pares afeta diretamente o desempenho interno e externo à escola, influenciando assim, no êxito da aprendizagem e na escolha por uma carreira ou profissão.

Interaction with peers also affects gifted students’ emotional and academic development, both in and out of the classroom [...] Supportive and competitive peer groups can increase achievement and general enjoyment of learning [...] and influence decision making about college and career (MI CHOI, 2013, p. 187)

A autora pontua o preparo para a competição como uma ferramenta de influência positiva no desempenho dos medalhistas, isto porque, para os entrevistados da pesquisa, os preparativos para competição oportunizam compartilhamento de ideias entre pares, cujas ideias em similitudes os encorajavam e os desafiavam através dos círculos de discussões sobre matemática.

Capítulo 2

Conceitos de Estatística Descritiva

Segundo Spiegel [15], a Estatística está interessada nos métodos científico para coletas, organização, apresentação e análise de dados, bem como na obtenção de conclusões válidas e na tomada de decisões razoáveis baseadas em tais análises. Dessa forma, apresentaremos conceitos básicos de estatística descritiva que servirá como ferramentas matemáticas bastante úteis para o desenvolvimentos desta pesquisa.

2.1 Classificações de Variáveis

Para Bussab e Moretin [4], as variáveis são classificadas em dois tipos: **variáveis qualitativas**, que expressam uma qualidade do individuo pesquisado, como por exemplo, tipo sanguíneo, cor de cabelos e sexo. E as **variáveis quantitativas**, cuja apresentação se dar pelo resultado de contagem ou mensuração. Cada uma destas variáveis podem ser divididas em:

- Qualitativa ordinal, quando apresenta uma certa ordem nos seus resultados, como por exemplo, grau de escolaridade e classe social.
- Qualitativa nominal, quando não apresenta uma ordem em seus resultados, tais como, cor de cabelos e tipo de sexo.
- Quantitativas discretas, quando os valores são obtidos por uma contagem e representados por elementos de um conjunto finito ou enumerável, por exemplo, número de filhos e frequência semanal.

- Quantitativas contínuas, quando seus valores são obtidos por mensuração e representam valores pertencentes a um intervalo real, tais como, idade, tempo de permanência e renda familiar.

2.2 Tabelas ou Distribuição de Frequência

A simples disposição de dados brutos não nos fornece condições necessárias acerca de como uma determinada variável se comporta, e segundo Bussab e Moretin [4], quando se estuda uma variável o maior interesse do pesquisador é conhecer o comportamento dessa variável, analisando a ocorrência de suas possíveis realizações, para tanto, isso pode ser facilitado com o uso de uma tabela de frequência ou distribuição de frequência, que nos permite ter uma visão global sobre a variável de interesse. Dessa forma, Crespo [5] aponta os seguintes elementos de uma distribuição de frequência:

- a)Classe:** são os intervalos de variação da variável;
- b)Limite de classe:** são os extremos de cada classe;
- c)Amplitude de classe:** é a diferença entre os limites superior e inferior da classe;
- d)Amplitude da Amostra:** é a diferença entre o valor máximo e mínimo da amostra;
- e)Frequência simples ou absoluta:** é o número de ocorrências de uma variável num determinado conjunto de dados;
- f)Frequência relativa:** é a razão entre a frequência simples e a frequência total;
- g)Frequência acumuladas:** é a somatória das frequências anteriores apresentadas.

Com o intuito de fixar os conceitos abordados em uma distribuição de frequência, apresentaremos dois casos hipotéticos de distribuição de frequências. No primeiro, conforme ilustra a tabela abaixo, teremos uma variável qualitativa nominal que apresenta seus valores (Separado, Solteiro, Casado e Viúvo) na primeira coluna, e suas frequências simples, relativa e acumuladas, respectivamente nas colunas seguintes.

Estado civil	Frequência Simples (Fi)	Frequência relativa Fr(%)	Frequência acumulada (Fa)
Separado	3	15%	3
Solteiro	7	3%	10
Cassado	8	40%	18
Viúvo	2	10%	20
Total	20	100%	-

Tabela 2.1: Distribuição de frequência de variáveis qualitativas

No segundo caso, conforme mostra a tabela seguinte, teremos uma variável quantitativa contínua: a renda familiar mensal, que apresenta seus valores em intervalos de classe na primeira coluna; e as frequências simples, relativa e acumulada, respectivamente, nas colunas seguintes. Veremos ainda que cada classe tem amplitude de tamanho três; a amostra tem amplitude total igual a 15, e que dos entrevistados 35% ganham entre 11 e 14 salários.

Renda familiar mensal (em salários mínimos)	Frequência Simples (Fi)	Frequência relativa Fr(%)	Frequência acumulada (Fa)
5 - 8	2	10%	2
8 - 11	5	25%	7
11 - 14	7	35%	14
14 - 17	4	20%	18
17 - 20	2	10%	20
Total	20	100%	-

Tabela 2.2: Distribuição de frequência de variáveis quantitativas

2.3 Medidas Estatísticas

Através das tabelas de distribuição de frequência, vimos que é possível abstrair informações globais a respeito de uma determinada variável, ou seja, podemos dizer se há uma maior concentração de grupos no início ou no final, ou se há uma distribuição por igual dos valores da variável. No entanto, é possível precisar ainda mais esses dados apresentando alguns valores que sejam representativos do conjunto como um todo. Estes valores são chamados de medidas estatísticas, classificados em: **Medidas de Posição ou Centralidade e Medidas de Variabilidade ou Dispersão.**

2.3.1 Medidas de Posição ou de Centralidade

Como o próprio nome sugere, os dados observados em geral, tendem a se concentrar em torno de um valor central. Martins [8] destaca as seguintes medidas de posição:

- Média Aritmética simples: De um conjunto de valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, assumidos pela variável x , a média é calculada pela relação seguinte:

$$M_a = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{n}$$

- Média aritmética Ponderada: De um conjunto de valores $x_1, x_2, x_3, \dots, x_k$, assumidos pela variável x , com frequências absolutas $n_1, n_2, n_3, \dots, n_k$, a média será calculada pela relação abaixo:

$$M_p = \frac{\sum_{i=1}^k x_i \cdot p_i}{\sum_{i=1}^k p_i} = \frac{x_1 \cdot p_1 + x_2 \cdot p_2 + \dots + x_k \cdot p_k}{p_1 + p_2 + \dots + p_k}$$

- Mediana: Para um conjunto de n valores ordenados $x_1, x_2, x_3, \dots, x_n$, a mediana dos valores é dado por:

$$Md = \begin{cases} x_{\frac{n+1}{2}}, & \text{se } n \text{ ímpar;} \\ \frac{x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n+2}{2}}}{2}, & \text{se } n \text{ par.} \end{cases}$$

- Moda: É o valor que aparece com maior frequência em um conjunto de valores. Geralmente denotada por M_o , pode ocorrer que os valores apareçam com a mesma frequência, nesse caso, dizemos que a série de valores é amodal. Por outro lado, caso dois valores se apresentem com a mesma frequência, dizemos que a série é bimodal, e sendo três ou mais valores com a mesma frequência, dizemos que a série é multimodal.

2.3.2 Medidas de Dispersão ou Variabilidade

Apesar das medidas de posição serem bastante úteis para representação de um conjunto de valores, não são suficientes para caracterizar estes conjuntos. Pois as medidas de posição, por si só, não podem determinar o grau de homogeneidade e heterogeneidade de um conjunto de valores. Para tanto, temos as medidas de variabilidade ou dispersão que são usadas para medir o grau de variação ou dispersão dos valores em torno das medidas de posição. Assim, Crespo [5] aponta as seguintes medidas de variabilidade ou dispersão:

- Desvio Médio: É calculado como a somatória dos valores absolutos da diferença de cada valor e a média, sendo o resultado dividido pelo número de valores observados. Geralmente é denotado por D_{am} , e podemos usar a seguinte relação:

$$D_{am} = \frac{|x_1 - M_a| + |x_2 - M_a| + \dots + |x_n - M_a|}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n |x_i - M_a|}{n}$$

- Variância: É calculada como o somatório do quadrado da diferença entre cada valor e a média, e dividido pela quantidade de observações. Geralmente é denotada por s^2 e pode ser determinada usando a seguinte relação:

$$s^2 = \frac{(x_1 - M_a)^2 + (x_2 - M_a)^2 + \dots + (x_n - M_a)^2}{n} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_a)^2}{n}$$

- Desvio-padrão: É calculado simplesmente extraindo a raiz quadrada da variância. Geralmente denotado por s , e podemos usar a seguinte relação:

$$s = \sqrt{\frac{(x_1 - M_a)^2 + (x_2 - M_a)^2 + \dots + (x_n - M_a)^2}{n}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - M_a)^2}{n}}$$

- Coeficiente de variação: Denotado por CV , essa medida permite comparação de variabilidades entre conjuntos de dados. É calculado dividindo o desvio padrão pela média, e exprimindo o resultados em forma de porcentagem, como mostra a relação seguinte:

$$CV = \frac{s}{\bar{x}} \cdot 100$$

2.4 Gráficos Estatísticos

Os gráficos são importantes instrumentos de análise e interpretação de um conjunto de dados. Diariamente é possível encontrar representações gráficas nos mais variados veículos de comunicação (jornais, revistas, televisão, internet), associadas a assuntos diversos do nosso cotidiano, como por exemplo: resultados de pesquisas de opinião, saúde e desenvolvimento humano, economia, esportes e cidadania. A importância dos gráficos está ligada, sobretudo à facilidade e rapidez na absorção e interpretação das informações por parte do leitor. Nesse sentido, Crespo [5] aponta ainda, que a representação gráfica de um fenômeno, para ser realmente útil, deve obedecer aos seguintes requisitos:

Simplicidade: O gráfico deve ser destituído de detalhes de importância secundária, assim como de traços desnecessários que possam levar o observador a uma análise morosa ou com erro.

Veracidade: O gráfico deve expressar a verdade sobre o fenômeno em estudo.

Clareza: O gráfico deve possibilitar uma correta interpretação dos valores representativos do fenômeno em estudo.

Dessa forma, apontaremos alguns tipos de gráficos que servirão como ferramentas de apoio para o desenvolvimento e conclusão desta pesquisa.

2.4.1 Gráfico em Linha ou curva

Este tipo de gráfico se utiliza de uma linha poligonal para representar uma série estatística. É construído com o auxílio de sistema de eixos perpendiculares, nos quais são representados os valores assumidos pela variável, e no outro o seu respectivo período. Em seguida esse pontos são ligados por segmentos de retas, que dão ideia do comportamento da variável em um determinado período de tempo. Por esta razão, esses dados são chamados de séries temporais.

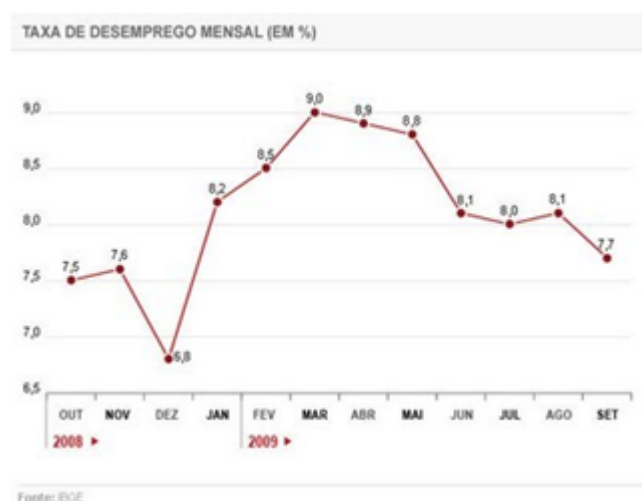


Figura 2.1: Gráfico de linha para taxa de desemprego.

2.4.2 Gráfico em Coluna ou Barras

É a representação de uma série por meio de retângulos, dispostos verticalmente (em colunas) ou horizontalmente (em barras). Se forem apresentados em colunas, os retângulos terão a mesma base, e as alturas proporcionais aos dados. Por outro lado, sendo em barras os retângulos terão as mesmas alturas e as bases proporcionais aos dados.

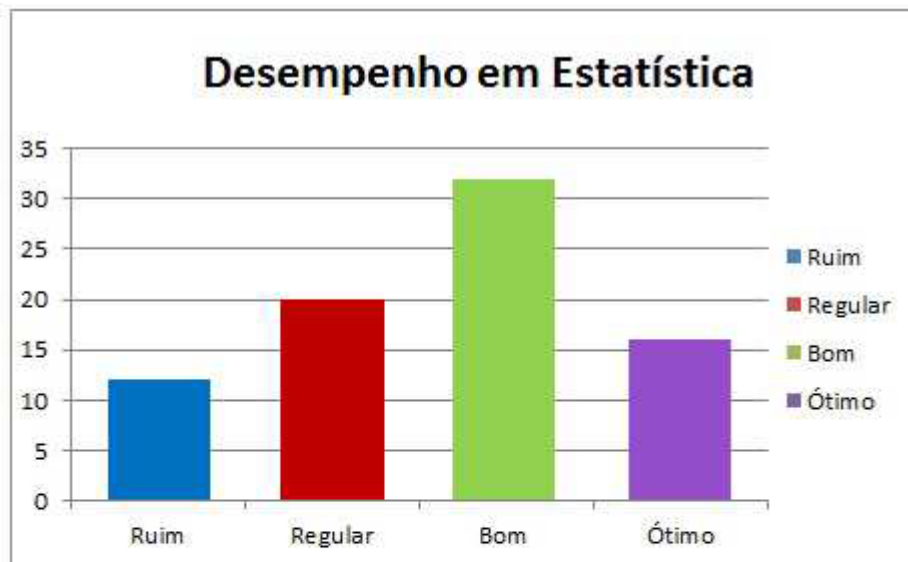


Figura 2.2: Exemplo de gráfico em coluna.

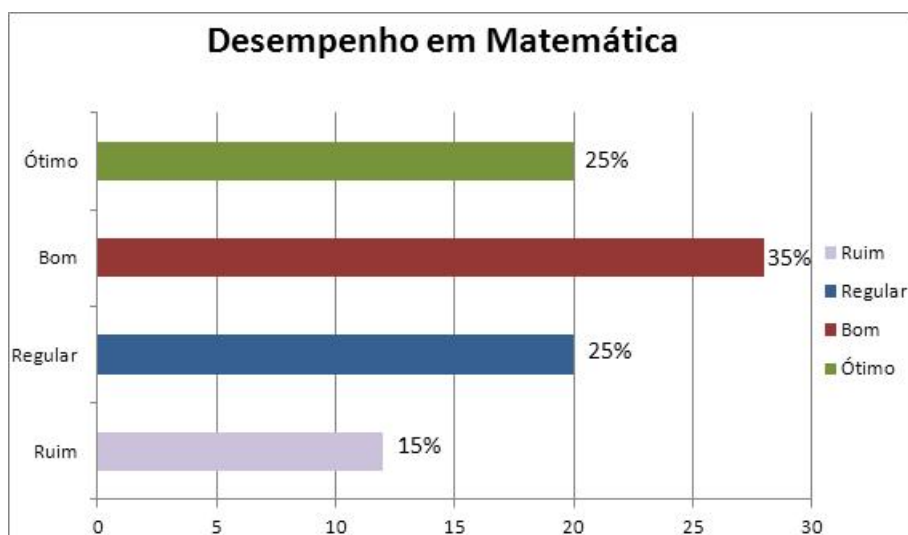


Figura 2.3: Exemplo de gráfico em barra.

2.4.3 Gráfico em Colunas ou em barras Múltiplas

Este tipo de gráfico é geralmente empregado quando queremos representar simultaneamente dois ou mais fenômenos estudados com o propósito de compará-los.

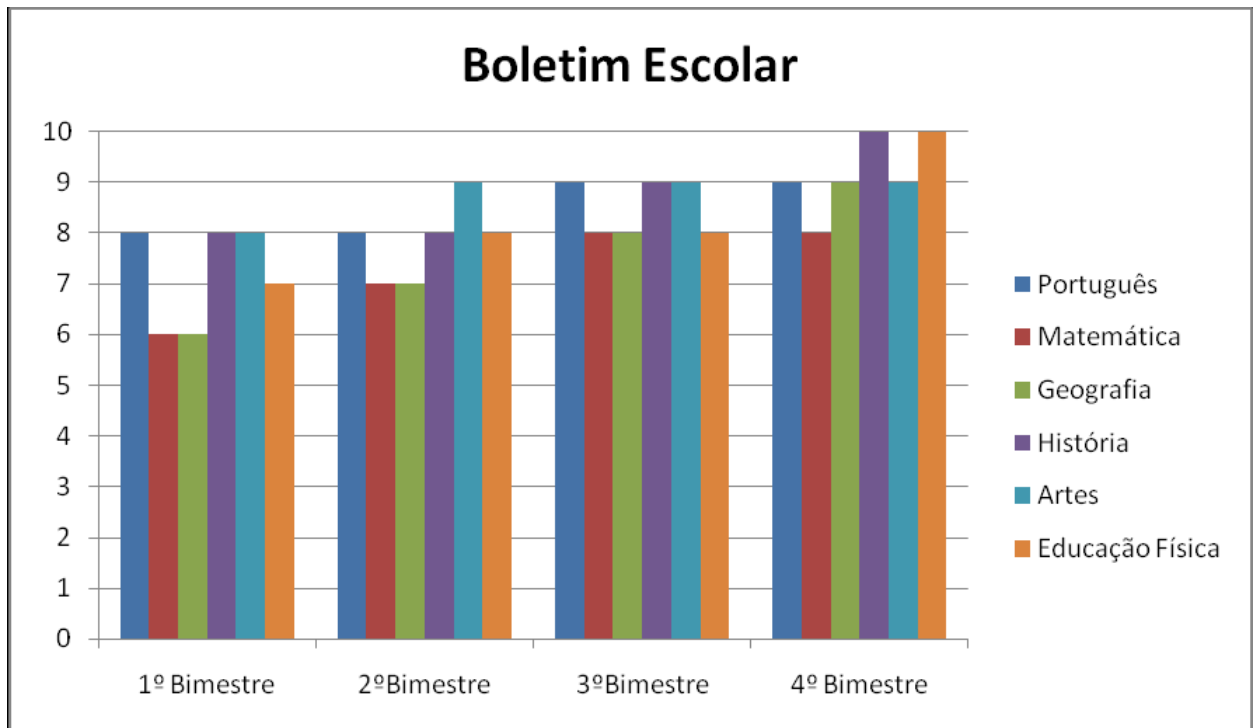


Figura 2.4: Exemplo de gráfico de coluna múltiplas do desempenho de disciplinas por bimestre

2.4.4 Gráfico em Setores

Este tipo de gráfico é utilizado sempre que pretendemos verificar a participação dos dados em relação ao todo, que é representado por um círculo que é dividido em setores proporcionais, de acordo com os dados da série.



Figura 2.5: Exemplo de gráfico de setores

2.4.5 Pictogramas

De acordo com Reis [13] este tipo de gráfico é considerado o que melhor fala ao leitor, tanto por seu formato mais atraente como por ser mais sugestivo. Essencialmente podemos dizer que são gráficos de barras, porém, as figuras é que o tornam mais atrativo e chamam bastante atenção do público, como ilustra a figura abaixo.

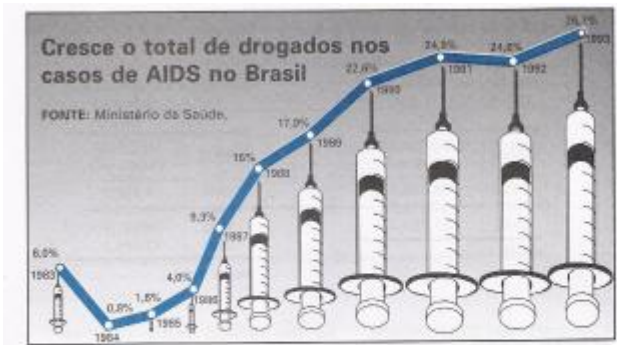


Figura 2.6: Exemplo de pictograma

2.4.6 Histograma ou Polígono de Frequência

Baseado no pensamento de Vieira [16], **histogramas** são recomendados para representar variáveis quantitativas contínuas, sendo formado por um conjunto de retângulos justapostos, cujas bases se localizam sobre o eixo horizontal, de modo que seus pontos médios coincidam com os pontos médios dos intervalos de classe. Esses retângulos tem alturas proporcionais às frequências de cada classes, sendo que, adicionando uma classe em cada extremo do histograma, e ligando os pontos médios de cada uma delas aos pontos médios das alturas dos retângulos, por segmentos de retas, obtemos o **Polígono de frequência**.

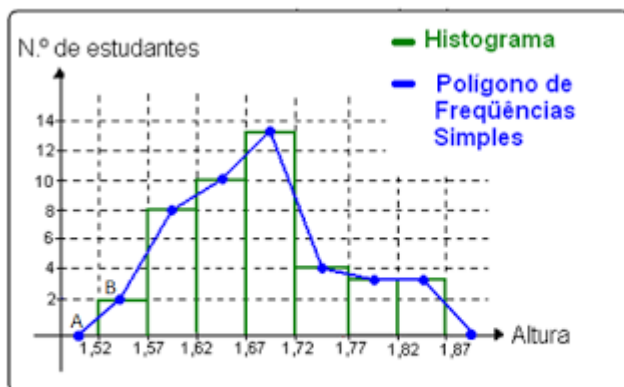


Figura 2.7: Exemplo de histograma

Capítulo 3

Técnicas de Amostragem

Na maioria das pesquisas é impossível, ou até mesmo inviável, seja por questão de tempo ou até mesmo por questões financeiras, analisar todos os indivíduos de uma população, dessa forma, o que se faz é considerar uma parte dela. Esse processo de seleção é chamado de amostragem, e a parte selecionada é a amostra, no entanto é necessário garantir que a amostra seja representativa da população, ou seja, é importante que a amostra tenha as mesmas características básicas da população. Quando isso ocorre, os resultados obtidos tendem a aproximar-se bastante dos que seriam obtidos caso fosse possível pesquisar todos os elementos do universo.

Assim, Martins e Fonseca [8] classificam estas técnicas em **probabilísticas**. Este método exige que cada elemento da população tenha a mesma probabilidade de ser escolhido, e é utilizado nos seguintes tipos de amostragem: **Amostragem Aleatória Simples, Amostragem sistemática, Amostragem Estratificada e Amostragem por Conglomerado**. Já a outra técnica é classificada como **Não probabilística**. Nela os elementos da amostra são escolhidos de forma deliberada, não podendo, com isso, haver generalização dos resultados da pesquisa, pois a amostra não aparece como elemento representativo da população. Assim, para estes casos, os tipos de amostragem mais adequados serão: **Amostragem Acidental, Amostragem Intencional e Amostragem por quotas**.

Nesse sentido, daremos ênfase apenas às técnicas probabilísticas, que servirão para a concretização desta pesquisa. Desta forma, as definições apresentadas abaixo estarão em consonância com o pensamento de Crespo [5].

3.1 Amostragem Casual ou Aleatória

É equivalente a um sorteio lotérico. O que se faz é numerar os elementos da população, e com auxílio de um dispositivo aleatório sorteia-se uma quantidade de números, os quais configurarão a amostra.

3.2 Amostragem Sistemática

É uma variação da amostragem aleatória simples. Neste caso a população já está ordenada por algum critério, como por exemplos, prontuários médicos ou até mesmo prédios de uma rua, entre outros.

3.3 Amostragem Estratificada

Comumente utilizada em populações heterogêneas que podem ser divididas em subgrupos mais homogêneas, chamados de estratos. Após a divisão em subgrupos escolhe-se uma amostra proporcional a cada um desses estratos.

3.4 Amostragem por Conglomerado

Utilizada em casos onde a população apresenta elementos de difícil acesso. Sendo mais acessível, assim, o acesso a alguns subgrupo da população, seleciona-se uma amostra aleatória simples destes subgrupos **conglomerados**.

Capítulo 4

Abordagem Metodológica

Ao considerar o processo de pesquisa como procedimento racional e sistemático, tendo como objetivo proporcionar respostas aos problemas expostos, levando em consideração suas várias fases, desde a formulação do problema até a apresentação e discussão dos resultados (GIL, 2008), entendemos ser, relevante neste momento, retomarmos nosso olhar para o problema norteador desta pesquisa, cujo cerne está na seguinte indagação - qual desempenho, e o conseqüente, envolvimento do Piauí, como um todo, na OBMEP, desde seu surgimento até o ano de 2016?

Para resolução desta problemática investigativa, buscamos caracterizar a pesquisa a partir dos seguintes pontos:

- a) **Quanto ao procedimento:** a pesquisa é, eminentemente, de levantamento estatístico, organizada a partir do recolhimento, organização, apresentação e, conseqüente, análise e interpretação dos dados.
- b) **Quanto à abordagem:** será quanti-qualitativa. Ao passo em que buscaremos reunir dados estatísticos que ajudarão a compreender as questões desta pesquisa, procuraremos também, sinalizar para questões que perpassam as variáveis encontradas.
- c) **Quanto à natureza:** será básica, isto é, buscará compreender o fenômeno estudado, sem objetivar, à priori, uma aplicação dos resultados alcançados.
- d) **Quanto aos objetivos:** será descritiva, ou seja, buscaremos descrever o fenômeno estudado, a partir dos dados coletados e analisados.

Partindo destas proposições, que caracterizam o caminho percorrido nesta pesquisa,

cabe agora, nos aprofundarmos, com maior precisão nos métodos investigativos adotados. Eles seguem nos subtítulos abaixo.

4.1 Sobre Levantamento Estatístico

O bojo central teórico para fundamentação do levantamento estatístico desta pesquisa, centra-se nos processos de detalhamento da estatística descritiva, cujo objetivo está na organização e sumarização dos dados coletados, aqui trabalhados sob perspectiva de levantamento estatístico, que segue as seguintes fases descritas no diagrama abaixo:

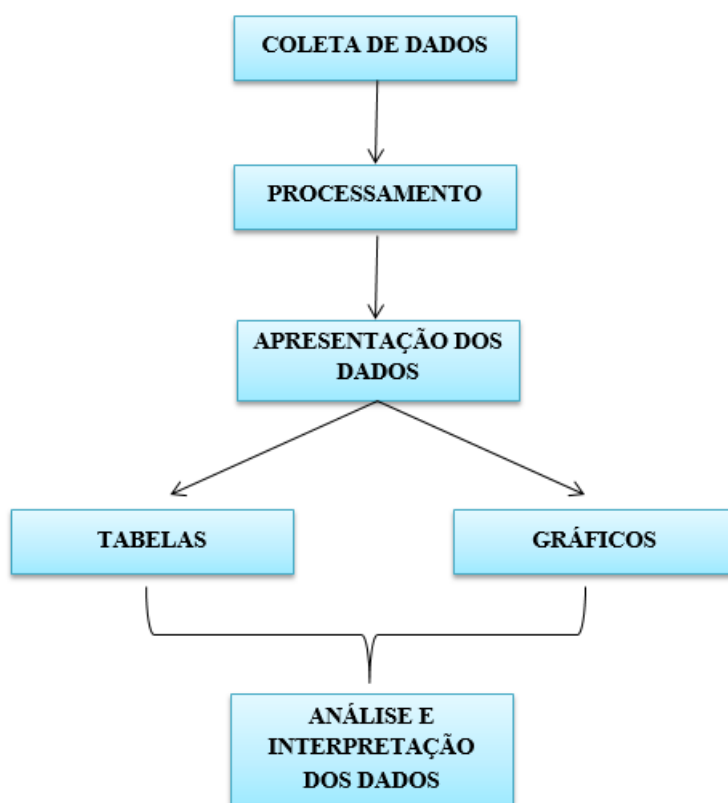


Figura 4.1: Diagrama de levantamento estatístico.

4.1.1 Coletas de Dados

Após determinação das características mensuráveis (número de medalhas) do fenômeno estudado - desempenho, e o conseqüente, envolvimento do Piauí, na OBMEP, desde seu

surgimento até o ano de 2016, por meio do quantitativo de medalhas alcançadas, iniciou-se a coleta dos dados numéricos necessários para descrição. A coleta de dados, aqui fixada, foi do tipo direta, ou seja, os dados foram coletados pelo próprio pesquisador no site oficial da OBMEP, levando em consideração o número de medalhas no Piauí, e sua distribuição nos seus municípios.

4.1.2 Processamento

O processamento instituiu-se como fase da pesquisa em que os dados foram organizados por meio de parâmetros classificatórios, e de uma ordenação que viabilizasse a posterior análise e interpretação dos dados. Portanto, a fase de processamento deu-se da seguinte forma:

- a) **Primeiro passo:** separação do quantitativo de medalhas de bronze, prata e ouro, respectivamente, de todo o estado do Piauí, no período de 2005 á 2016. Ao segmentarmos a quantia de medalhas por categoria no âmbito de todo estado, tivemos por objetivo observar, à princípio, o panorama medalhístico do Piauí nos 12 anos de Olimpíadas. Estes números nos oferecem uma visão geral do perfil do estado frente à competição
- b) **Segundo passo:** dividimos o quantitativo de medalhas, e seus respectivos segmentos, por município. Este procedimento foi relevante para verificação do desempenho do Estado frente a cada tipo de medalha, visando a partir disto, uma posterior confrontação deste desempenho frente a cada município. Esta perspectiva percentual, ofereceu uma visão mais representativa sobre a representação do estado, levando em consideração, os grupos de municípios medalhista mais representativos do Piauí.
- c) **Terceiro passo:** analisamos o percentual dos municípios medalhistas e não medalhista. Esta fase evidenciou o grau da participação dos municípios para cada categoria de medalha. Oferecendo uma visão realista quanto ao desempenho do Piauí na OBEMEP.

4.1.3 Apresentação dos Dados

Quanto à apresentação dos dados, optamos por retratá-los a partir de representação gráfica. Entendemos que a informação visual é ferramenta importante e facilitadora para

o passo seguinte desta pesquisa - análise e interpretação dos dados. Neste sentido, optamos por apresentar tabelas que descrevessem: distribuição de frequências e medidas descritivas, e gráficos para visão mais imediata dos dados coletados.

4.1.4 Análise e Interpretação dos dados

A fase final do Levantamento Estatístico culminou na análise e interpretação dos dados, trazendo discussões e possíveis inferências conjecturais sobre a problemática levantada, apontando, inclusive, para outros eixos investigativos, dos quais possam ser relevantes para o preenchimento de eventuais espaços deixados por esta pesquisa

4.2 Universo estatístico

Ao compreendermos que o universo estatístico ou população representa o conjunto de elementos com a mesma característica de interesse ao objeto de estudo, demarcamos como agregados de elementos importantes a este processo investigativo, todo o quantitativo de medalhas (ouro, prata e bronze) das competições indicado no site oficial da OBMEP, no recorte histórico de 2005 à 2016

4.3 Tipos de dados

Os dados, aqui utilizados, são resultantes da coleta direta na fonte (OBMEP), sem manipulação, caracterizando-se assim, como dados absolutos. Estes estão enquadrados no bojo das variáveis quantitativas discretas, sendo seus valores expressos através de números inteiros não negativos.

A organização e apuração destes dados foram dispostos dentro da perspectiva de séries específicas e/ou categóricas, isto é, foram enquadrados nos parâmetros de ouro, prata e bronze, já elencados pela OBMEP.

Capítulo 5

Analise e Discussões dos Dados

Neste capítulo abordaremos de forma sistematizada, os resultados encontrados a partir dos dados que trabalhamos ao longo da pesquisa. Para tanto, optamos por dividir o processo de análise e discussão em três partes. Ficando assim:

- Na primeira parte analisaremos como tem sido o desempenho do Piauí na OBMEP, levando em consideração o número de medalhas de Ouro, Prata e Bronze desde o surgimento desta olimpíada, em 2005, até o ano de 2016.
- No segundo momento, discutiremos como tem sido essa distribuição de medalhas nas três categorias frente aos 224 municípios do Piauí.
- E por último examinaremos o percentual de municípios medalhista e não medalhistas nas três categorias: ouro, prata e bronze.

5.1 Desempenho do Piauí Frente o Número de Medalhas.

A tabela abaixo apresenta a distribuição de dados, com o número de medalhas de ouro, prata e bronze obtidas pelo Piauí na OBMEP por ano (edição) desde seu surgimento em 2005 até o ano de 2016. Em seguida, apontaremos as medidas descritivas que serviram como direcionamento para melhor compreensão das informações nela apresentada.

ANO	MEDALHAS DE OURO	MEDALHAS DE PRATA	MEDALHAS DE BRONZE
2005	2	15	15
2006	2	15	15
2007	4	4	20
2008	1	8	20
2009	2	9	24
2010	5	10	17
2011	7	8	22
2012	3	3	23
2013	7	6	60
2014	9	17	67
2015	4	15	62
2016	11	20	64
Total	57	130	409

Tabela 5.1: Distribuição de frequência de medalhas por ano.

Medidas descritivas	Ouro	Prata	Bronze
Média	4,75	10,8333	34,0833
Variância	9,84091	29,6061	474,265
Desvio Padrão	3,13702	5,44115	21,7776
Coefficiente de Variação	66,10%	50,23%	63,90%

Tabela 5.2: Medidas descritiva das medalhas por categoria.

Com o auxílio das medidas descritivas acima, podemos inferir que o Piauí, teve uma média de 4,75 medalhas de ouro, 10,83 medalhas de bronze e 34,08 medalhas de bronze, por edição no período de 2005 à 2016, ou seja, houve um melhor desempenho na categoria medalha de Bronze em relação às outras duas categorias. No entanto, quando olhamos para o desvio padrão de cada uma, temos uma maior homogeneidade dos medalhistas em ouro em relação a prata e bronze. A tabela ainda aponta para um menor grau de dispersão dos medalhistas de prata (50,23%), em relação as categorias ouro (66,10%) e bronze (63,90%).

Assim, os gráficos abaixo evidenciam, de forma clara, o potencial de crescimento do desempenho do Piauí na OBMEP. As três categorias de medalhas apresentam uma progressão significativa, que apontam para expressivo comportamento crescente, quanto a performance de estudantes junto à competição. O gráfico de em linha apresentado a seguir corrobora com esta assertiva.

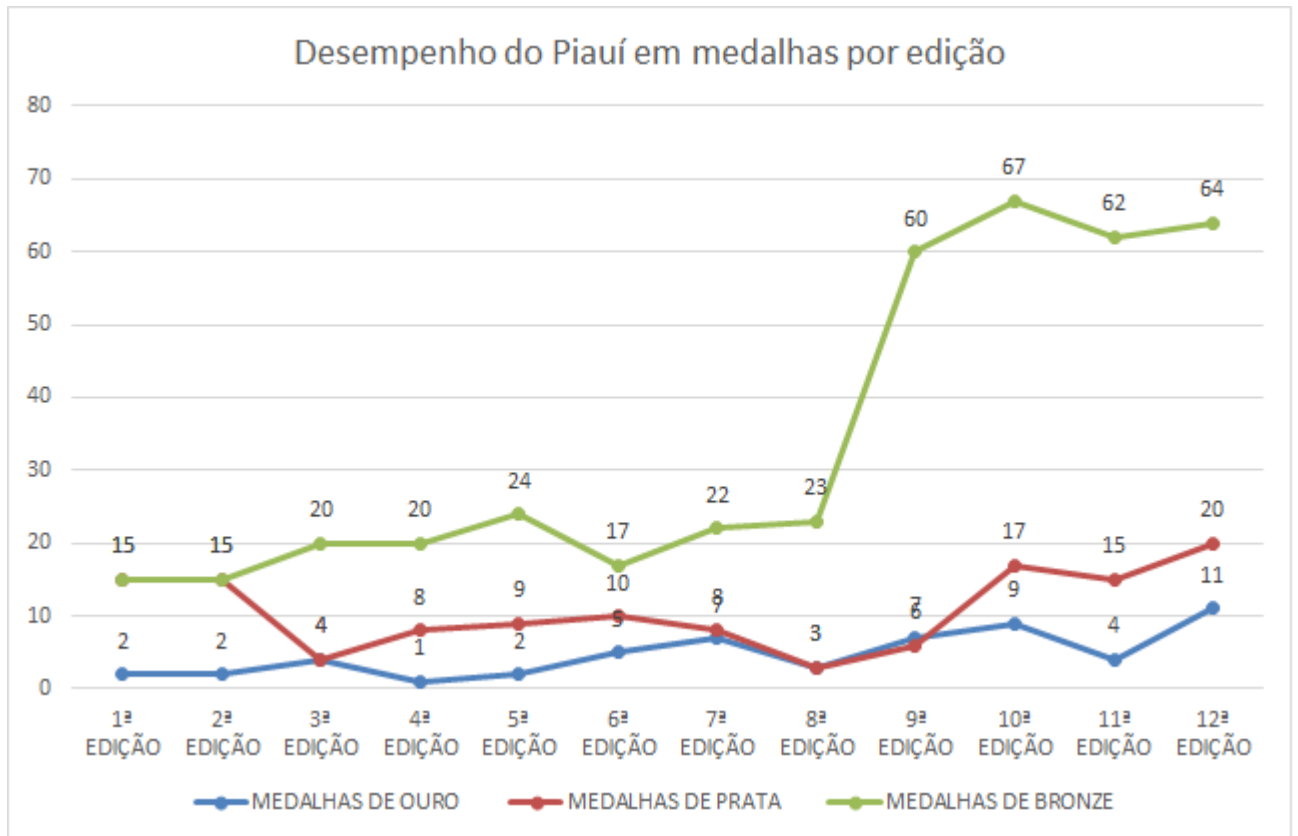


Figura 5.1: Medalhas por edição.

5.2 Distribuição de Medalhas por Municípios.

A partir desta seção analisaremos o panorama da distribuição de medalhas, e o consequente grau de envolvimento de cada município frente à Olimpíada.

Abaixo apresentaremos a distribuição de todas as medalhas de ouro, prata e bronze obtida pelo Piauí, no período de 2005 à 2016 por cada município medalhista.

5.2.1 Medalhas de Bronze

A tabela que segue apresenta a distribuição das 409 medalhas de bronze por município desde 2005 à 2016, com a frequência relativa de todos os municípios, e a frequência acumulada dos 12 maiores medalhista nessa categoria. Podemos notar que, do total de 409 medalhas, temos um percentual de 60,636% restrito apenas a quatro municípios: Teresina, Cocal dos Alves, Capitão de Campos e Parnaíba.

Municípi	Bronze	FR	FA
Teresina	133	32,518%	32,518%
Cocal dos Alves	82	20,049%	52,567%
Capitão de campos	17	4,156%	56,724%
Parnaíba	16	3,912%	60,636%
Oeiras	10	2,445%	63,081%
Floriano	9	2,200%	65,281%
Piripiri	9	2,200%	67,482%
Piracuruca	9	2,200%	69,682%
Morro do Chapéu do Piauí	7	1,711%	71,394%
Campo Maior	6	1,467%	72,861%
Beneditinos	5	1,222%	74,083%
Acaua	5	1,222%	75,306%
Alto Longa	5	1,222%	
Esperantina	5	1,222%	
Joaquim Pires	5	1,222%	
São R. Nonato	5	1,222%	
Batalha	4	0,978%	
Lagoa Alegre	4	0,978%	

Madeiro	4	0,978%	
Água Branca	3	0,733%	
Pedro II	3	0,733%	
Santo A. Lisboa	3	0,733%	
Valença do Piauí	3	0,733%	
Bom Jesus	2	0,489%	
Buriti dos Lopes	2	0,489%	
Buriti dos Montes	2	0,489%	
Cabeceiras do Piauí	2	0,489%	
Castelo do Piauí	2	0,489%	
Cristino Castro	2	0,489%	
Fronteiras	2	0,489%	
Domingos Mourão	2	0,489%	
Jaícos	2	0,489%	
Murici dos Portelas	2	0,489%	
Pajeú do Piauí	2	0,489%	
Pio IX	2	0,489%	
Porto	2	0,489%	
Simões	2	0,489%	
Tanque do Piauí	2	0,489%	
Caxingo	1	0,244%	
Guadalupe	1	0,244%	
Colônia do Piauí	1	0,244%	
Jardim do Mulato	1	0,244%	
Curimatá	1	0,244%	
Currais	1	0,244%	
Jose de Freitas	1	0,244%	
Elizeu Martins	1	0,244%	
Milton Bradão	1	0,244%	
Monsenhor Gil	1	0,244%	
Monsenhor Hipólito	1	0,244%	

Alvorada do Gurgueia	1	0,244%	
Angical do Piauí	1	0,244%	
Baixa Grande do Ribeiro	1	0,244%	
Barras	1	0,244%	
Parnaguá	1	0,244%	
Piracuruca	1	0,244%	
Prata do Piauí	1	0,244%	
Santana do Piauí	1	0,244%	
Bocaina	1	0,244%	
São Jose do Divino	1	0,244%	
São Miguel do Tapuio	1	0,244%	
Padre Marcos	1	0,244%	
Pais Landim	1	0,244%	
Simplício Mendes	1	0,244%	
Novo Santo Antônio	1	0,244%	
Picos	1	0,244%	
Total	409	100,000%	

Tabela 5.3: Distribuição de frequência das medalhas de bronze.

5.2.2 Medalhas de Prata

A tabela abaixo apresenta a distribuição das 130 medalhas de prata por município desde 2005 a 2016, com a frequência relativa e a frequência acumulada de todos os municípios medalhista nessa categoria. Podemos notar que do total de 130 medalhas, temos um percentual de 60,769 % restrito apenas a dois municípios, Teresina e Cocal dos Alves. O município com maior número de medalhas é Teresina com 32,308%, em segundo é Cocal dos Alves com 28,462% e em terceiro o município de Parnaíba com 12,308%. Podemos perceber que do total de medalhas aproximadamente 73,0% o que equivale a 95 medalhas estão concentrada em apenas três municípios.

Município	Prata	FR	FA
Teresina	42	32,308%	32,308%
Cocal	37	28,462%	60,769%
Parnaíba	16	12,308%	73,077%
Capitão de Campos	5	3,846%	76,923%
Beneditinos	3	2,308%	79,231%
Piracuruca	3	2,308%	81,538%
Floriano	2	1,538%	83,077%
Esperantina	2	1,538%	84,615%
Lagoa Alegre	2	1,538%	86,154%
Campo Maior	2	1,538%	87,692%
Barras	2	1,538%	89,231%
Valença do Piauí	2	1,538%	90,769%
Caracol	1	0,769%	91,538%
Picos	1	0,769%	92,308%
Santo A. Lisboa	1	0,769%	93,077%
Curimatá	1	0,769%	93,846%
Bocaina	1	0,769%	94,615%
Nazaria	1	0,769%	95,385%
Morro do Chapéu	1	0,769%	96,154%
Buriti dos Lopes	1	0,769%	96,923%
Buriti dos montes	1	0,769%	97,692%
Madeira	1	0,769%	98,462%
São R. Nonato	1	0,769%	99,231%
Água Branca	1	0,769%	100,000%
Total	130	100,000%	-

Tabela 5.4: Distribuição de frequência das medalhas de prata.

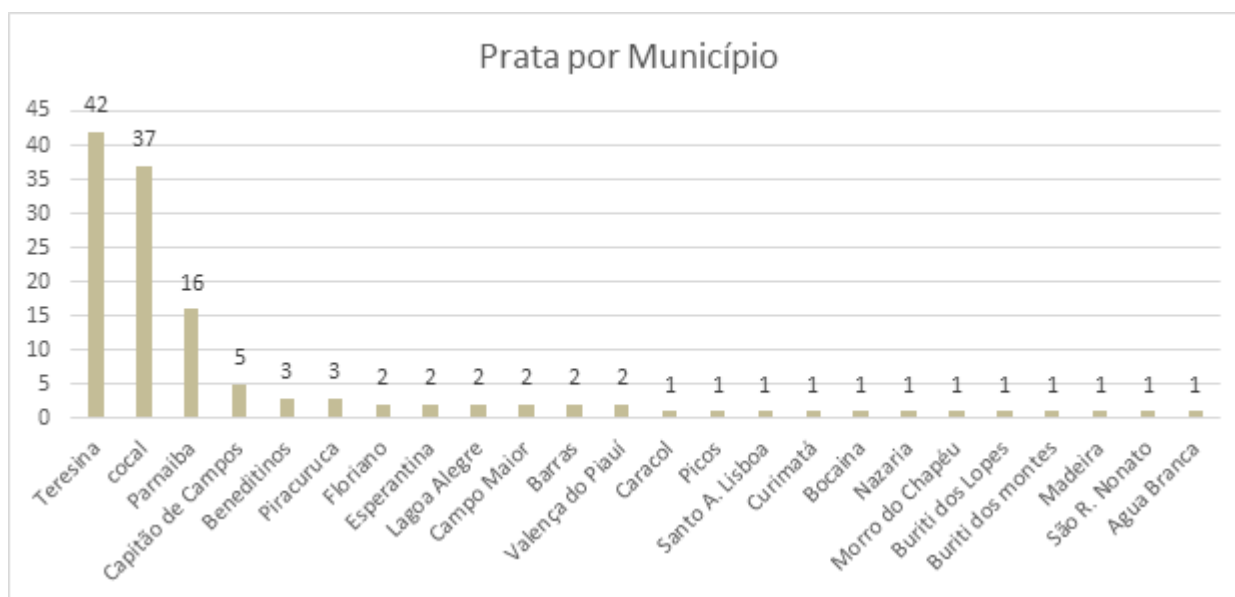


Figura 5.2: Medalhas de prata por município.

5.2.3 Medalhas de Ouro

Desde a primeira edição, em 2005, até a quinta edição, em 2009, a OBMEP distribuiu 300 medalhas de ouro a cada edição, levando em consideração o seguinte critério: Alunos das escolas municipais, estaduais e federais que obtiveram as 100 (cem) primeiras pontuações na classificação nacional, em cada um dos três níveis. No entanto, a partir de 2010 até a sua última edição, em 2016, ela tem distribuído um total de 500 medalhas de ouros por edição, tendo como critério, os primeiros colocados na classificação nacional, ficando assim: Nível 1: 200 medalhas, Nível 2: 200 medalhas e Nível 3: 100 medalhas.

A tabela abaixo apresenta a distribuição das 57 medalhas de Ouro por município

desde 2005 a 2016, com a frequência relativa e a frequência acumulada de todos os municípios medalhista nessa categoria. Podemos notar que do total de 57 medalhas, temos um percentual de 75,439% restrito a apenas dois municípios, Teresina e Cocal dos Alves. O município com maior número de medalhas é Cocal dos Alves com 43,860%, e em segundo vem Teresina com 31,579%. Podemos perceber que do total de medalhas, aproximadamente 75,4% - que equivale a 43 medalhas, estão concentrada em apenas dois municípios.

Municípios	Ouro	FR	FA
Cocal dos Alves	25	43,860%	43,860%
Teresina	18	31,579%	75,439%
Piripiri	6	10,526%	85,965%
Parnaíba	4	7,018%	92,982%
Capitão de Campos	2	3,509%	96,491%
Lagoa Alegre	1	1,754%	98,246%
Campo Maior	1	1,754%	100,000%
Total	57	100,00%	-

Tabela 5.5: Distribuição de frequência das medalhas de ouro.

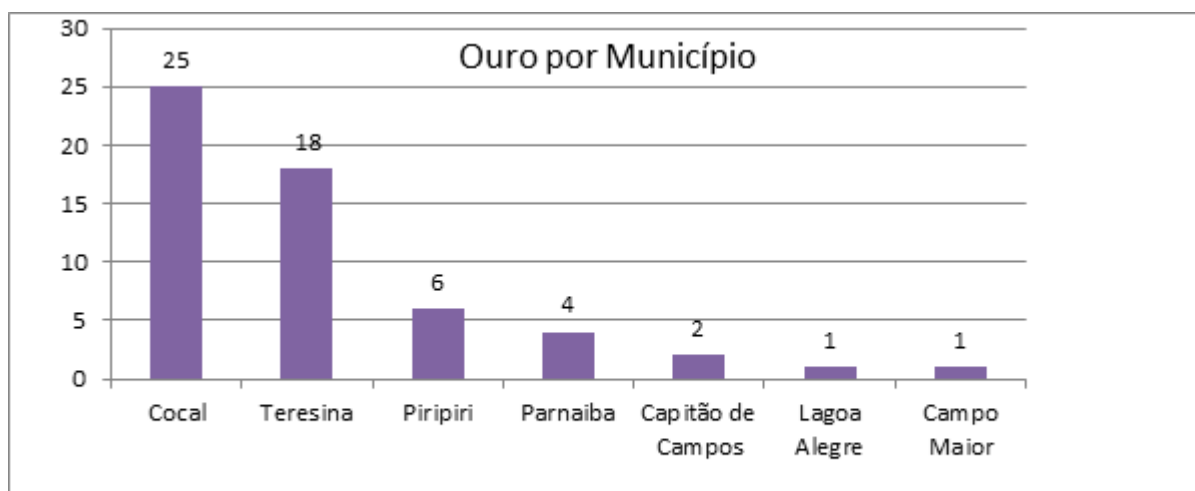


Figura 5.3: Medalhas de ouro por município.

De acordo com o que foi apresentado nas tabelas de distribuição de frequência, e ilustrado nos gráficos, podemos perceber uma significativa desproporção da distribuição das medalhas, sendo que, em todas as modalidades, tem uma concentração elevada a apenas às seguintes cidades: Teresina, Cocal dos Alves, Parnaíba e Capitão de Campos.

Agora, quando analisamos a posição do Piauí junto aos outros estados do nordeste, verificamos que, mesmo ocupando a penúltima colocação populacional da região (3.184.166 habitantes), ganhando apenas para Sergipe, o estado piauiense ainda destaca-se no número de medalhas de ouro na OBMEP quando comparado aos demais, ficando na quinta posição na região nordeste. Em relação aos estados do Brasil, ele ocupa a décima sétima posição, a frente de estados mais populosos como: Amazonas e Pará.

5.3 Percentual de municípios medalhistas e Não medalhistas

As tabelas abaixo apresentam a frequência absoluta e relativa dos municípios medalhistas e não medalhista, e seus respectivos gráficos. Na categoria medalha de Ouro, dos 224 municípios, apenas 3% deles conquistaram medalhas no decorrer das 12 primeiras edições. Na modalidade prata abrange um percentual de 11%, o que equivale a 24 municípios. Já na modalidade bronze, esse percentual cresce, atingindo 29% dos municípios.

5.3.1 Medalhas de Ouro

Medalhas de Ouro	FA	FR
Município medalhista	7	3%
Município não medalhista	217	97%
Total	224	100%

Tabela 5.6: Percentual dos municípios medalhistas em ouro.

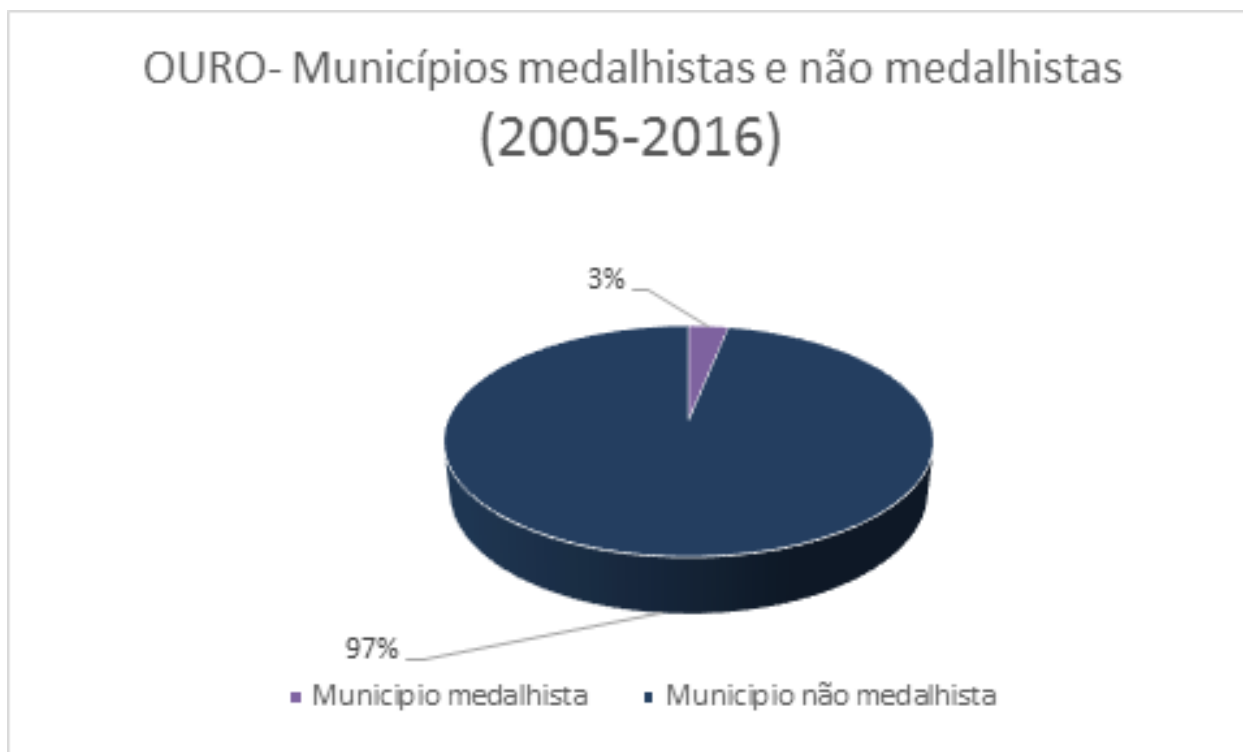


Figura 5.4: Percentual de município medalhistas em ouro.

5.3.2 Medalhas de Prata

Medalhas de Prata	FA	FR
Municípios medalhistas	24	11%
Municípios não medalhistas	200	89%
Total	224	100%

Tabela 5.7: Percentual dos municípios medalhistas em prata.

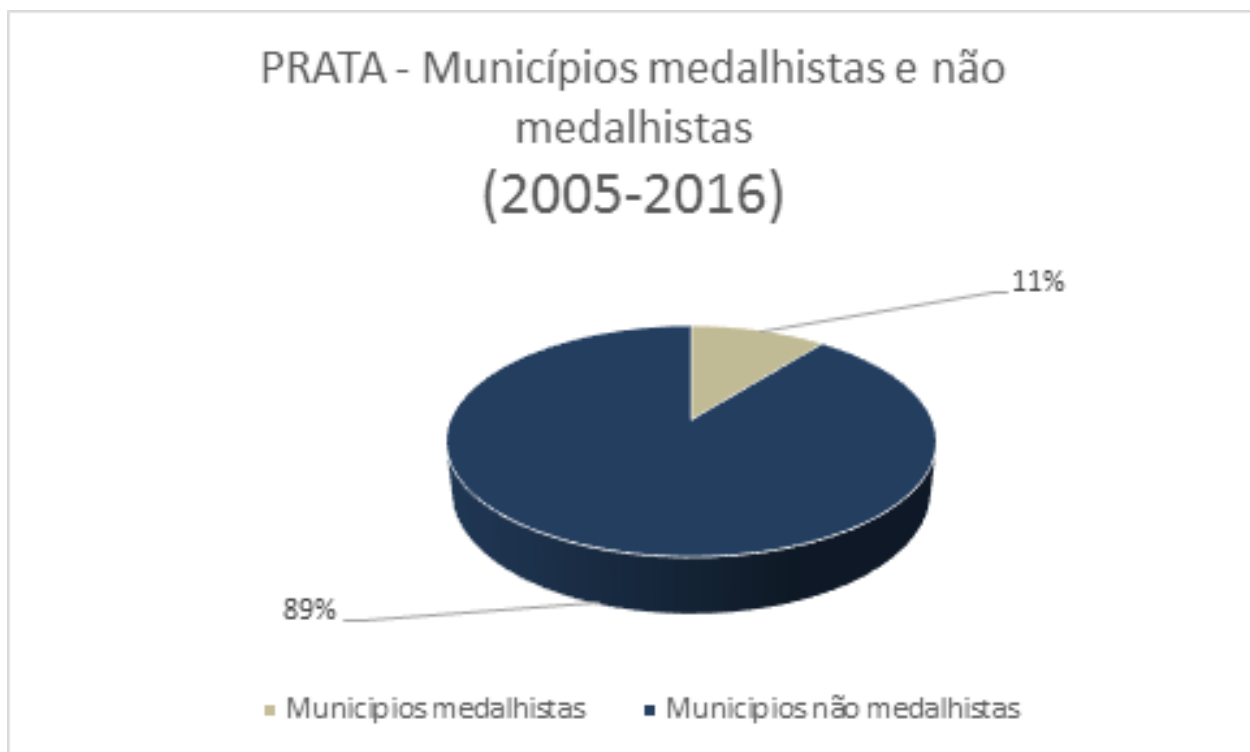


Figura 5.5: Percentual de município medalhistas em prata.

5.3.3 Medalhas de Bronze

Medalhas de bronze	FA	FR
Municípios medalhistas	65	29%
Municípios não medalhistas	159	71%
Total	224	100%

Tabela 5.8: Percentual dos municípios medalhistas em bronze.

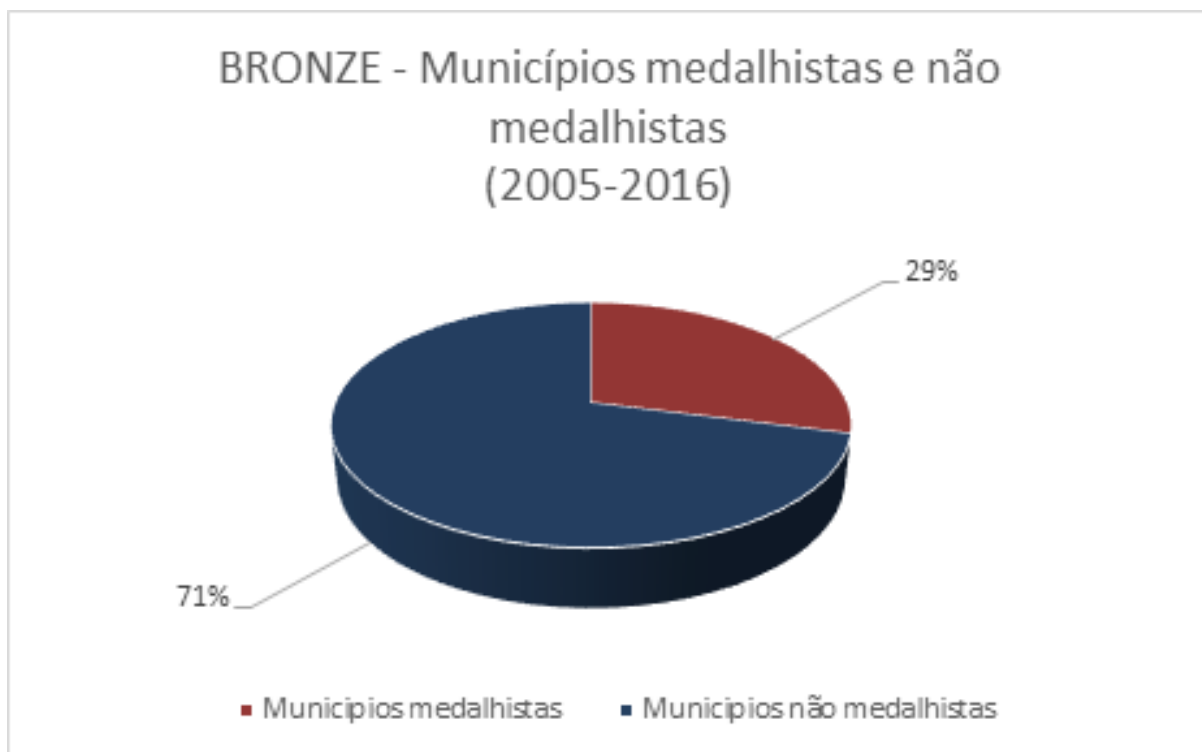


Figura 5.6: Percentual de município medalhistas em bronze.

Os dados elencados acima, nos direcionam a três pontos que discutiremos a seguir.

No primeiro, ao observarmos o número de medalhas, inferimos que o Piauí tem apresentado resultados significativos, assim como uma expressiva participação ao longo das edições da OBMEP. Entendemos que esta participação surge como resultado de um pro-

cesso de conscientização que tem se crescido junto às escolas, professores e alunos no Estado. Isto certamente contribui para melhoria da qualidade básica, possibilitando que um número cada vez maior de alunos participem da competição.

De acordo com Choi (2013), é dado aos professores um papel crucial no desempenho de alunos em olimpíadas. Os docentes são responsáveis desde os moldes do comportamento e desempenho, até a identificação de estudantes talentosos na área em questão, que é a matemática.

Teachers are particularly influential in the education of gifted students because it is often a teacher who identifies students' special abilities and makes recommendations for interventions or programs [...] Teachers also shape student behavior and performance and are key in motivating or discouraging students to pursue further educational opportunities (MI CHOI, 2013, p 187).

Além destes aspectos, inferimos que, quanto maior a participação de um estado na OBMEP, maior será a probabilidade da difusão da cultura matemática e de outros, possíveis conhecimentos. Este constitui-se como viés norteador para a efetiva, e importante inclusão social que pode, certamente, alcançar jovens talentos, incentivando-os ao ingresso em universidades.

No segundo, vemos que, embora o Estado venha apresentando-se com potencial crescimento junto à competição, os dados mostram que o envolvimento do Piauí, como todo, não ocorre de forma homogênea. Se olharmos o universo de municípios do Estado – 224, temos uma concentração de medalhas restrita a uma parcela muito pequena dos municípios. Ficando assim a concentração:

Medalhas de Ouro: 75,4% em apenas dois municípios;

Medalhas de Prata: 73,1% em apenas três municípios;

Medalhas de Bronze: 60,6% em apenas quatro municípios.

Vale destacar que 100% destes municípios estão localizados na região centro-norte do Estado quais sejam: Teresina, Cocal dos Alves, Parnaíba e Capital de Campus.

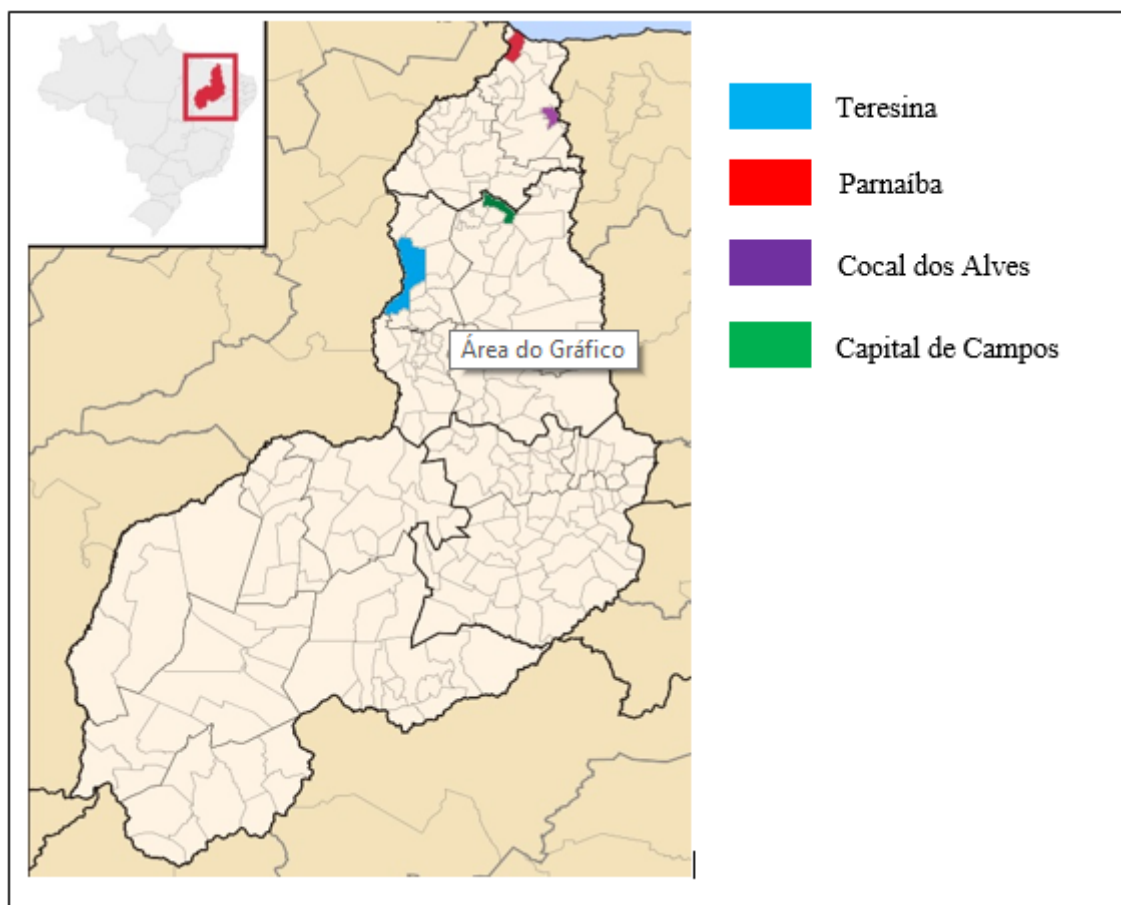


Figura 5.7: Municípios com maior concentração de medalhas.

E por últimos, observamos que o percentual de municípios medalhista é baixo. Esta assertiva está com consonância com o ponto discutido anteriormente. Contudo, aqui, os dados apontam para um aspecto ainda mais desproporcional em relação a distribuição de medalhas. Vimos que, dos 224 municípios piauienses apenas:

3% já obtiveram medalha de ouro;

11% já obtiveram medalha de prata;

29% já obtiveram medalha de bronze.

Por outro lado, os dados apontam que, aproximadamente, 71% dos municípios nunca obtiveram medalhas em nenhuma das três categorias.

Capítulo 6

Considerações Finais

Quando pensamos na Olimpíada Brasileira de Matemática das Escolas Públicas (OBMEP), e em sua potencialidade para expansão do ensino da matemática no território brasileiro, entendemos que a participação de escolas, alunos e professores junto à competição vem potencializando ações de ensino que visam o enriquecimento educacional, desde estímulo ao estudo da matemática, passando pela visível mobilização de organizações/pessoas para viabilizar a participação do maior número possível de alunos, até a possibilidade de assegurar discussões em torno de conhecimentos e inovações de saberes para o desenvolvimento de desafios matemáticos. Sobre isto, Biondi, Vasconcellos e Menezes Filho (2012) apontam que a endogeneidade como aspecto de impacto junto à OBMEP, isto significa que, quanto mais a escola participa da competição, melhor ela fica ao longo do tempo. Estes aspectos são, indiscutivelmente, importantes para o desenvolvimento do ensino da matemática no país, e sobretudo, mecanismo relevante para desconstruir a ideia de que a ciência matemática é sobremaneira complexa e muitas vezes tida como intransponível.

Neste sentido, a OBMEP aparece não só como instância catalisadora dos saberes e talentos matemáticos, como também surge como agência de estímulos para expansão do ensino da matemática no país. Mas como tem sido esta expansão no Piauí? Como o estado tem se envolvido neste processo? Será que todos estão tendo acesso? Para buscar possíveis respostas recorreremos a uma das várias possibilidades para buscar compreender estas questões. Aqui, a opção pelo viés estatístico descritivo, junto ao quantitativo de medalhas e sua relação com os municípios, nos pareceu um caminho possível para analisarmos as inquietações que surgiram inicialmente. A pesquisa feita apontou para dados

que sinalizam uma significativa desproporção quanto a participação efetiva dos municípios junto à competição, o que implica em uma evidente centralidade medalhística para pouco mais que 30% dos municípios do Estado.

A partir deste panorama entendemos que, no estado do Piauí, o envolvimento, junto a OBMEP, dos municípios ainda é bastante retraído. Uma significativa parte do estado ainda não conseguiu destacar-se na competição, o que significa dizer que a maior parte do Piauí não está conseguindo envolver-se com a OBMEP. A este respeito, o levantamento estatístico apontou para um viés ainda mais preocupante, a da centralidade medalhística nas regiões norte e centro-norte do estado. Juntas, estas regiões formam um conglomerado de 95 municípios, sendo que somente 38 destes foram medalhistas (40%). Se compararmos este quantitativo ao total de municípios do estado (224), veremos que a desproporção encontrada é, indiscutivelmente, grande e preocupante.

Compreendemos que, quanto menor for o envolvimento dos municípios frente a competição, menores serão:

- as possibilidades de se atingir a esperada proficiência matemática juntos aos estudantes piauienses;
- as oportunidades de desconstrução da ideia de complexidade e intransponibilidade junto ao ensino da matemática;
- as chances de uma construção interdisciplinar e transversal em justaposição com a matemática;
- as ressignificações das aplicações matemáticas no cotidiano destes jovens, dentre outras perdas, que somente outros estudos poderão apontar.

Assim, o cenário, aqui descrito, sinaliza para outras questões, das quais esta investigação não se propôs alcançar. Contudo, entendemos que os resultados apontados nesta pesquisa servem como parâmetros para o desenvolvimento de outros estudos que possam buscar e analisar questões, que nos parecem urgentes neste momento.

Referências Bibliográficas

- [1] IONDI, Roberta L.; VASCONCELLOS, Lígia; MENEZES FILHO, Naercio. Evaluating the Impact of the Brazilian Public School Math Olympics on the Quality of Education. *Economía*, v, 12, n. 2, set./dez., 2012. Disponível em <https://muse-jhu-edu.ez117.periodicos.capes.gov.br/article/476952/pdf>. Acesso em: 23 set. 2017.
- [2] BRASIL. Ministério da Educação. Lei de Diretrizes e Bases da Educação Nacional (LDB). Disponível em <http://www.planalto.gov.br/ccivil.03/leis/L9394.htm> . Acesso em: 15 mar. 2016.
- [3] BRASIL. Ministério da Educação. Parâmetros Curriculares Nacionais para o Ensino Fundamental. Disponível em <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/livro03.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2017.
- [4] BUSSAB, Wilton de Oliveira. MORETTIN, Pedro Alberto. *Estatística Básica*. 6 ed. São Paulo: Saraiva, 2010.
- [5] CRESPO, Antonio Arnot. *Estatística Fácil*. 19ed. São Paulo: Saraiva, 2009.
- [6] COSTA NETO, Pedro Luiz de Oliveira. *Estatística*. 2ed. Sao Paulo: Edgard Blucher, 2002.
- [7] DANTE, Luiz Roberto. Didática da resolução de problemas de matemática. São Paulo: Ática, 2002.
- [8] FONSECA, Jairo Simon da; MARTINS, Gilberto de Andrade. *Curso de estatística*. 6ed. São Paulo: Atlas, 2012.
- [9] GIL, Antônio Carlos. *Métodos e Técnicas de Pesquisa Social*. 5. ed. São Paulo: Atlas, 2008.
- [10] GOMES, Maria Laura M. História do ensino da matemática: uma introdução. Belo Horizonte: CAED/UFMG, 2013. Disponível em:http://www.mat.ufmg.br/ead/acervo/livros/historia_do_ensino_da_matematica_CORRIGID_13MAR2013.pdf. Acesso em: 20 nov. 2016.
- [11] I CHOI, Kyong. Influences of Formal Schooling on International Mathematical Olympiad Winners From Korea. *Roeper Review*, v. 35, 2013. Disponível em: <http://search-ebshost-com.ez117.periodicos.capes.gov.br/login.aspx?direct=true&db=aph&AN=88408462&lang=pt-br&site=ehost-live>. Acesso em: 23 set. 2017.

-
- [12] OLIMPIADAS BRASILEIRAS DE MATEMÁTICA DAS ESCOLAS PÚBLICAS (OBMEP). Disponível em: <http://www.obmep.org.br/> . Acesso em: 17 set. 2016.
- [13] REIS, Elizabeth. *Estatística Descritiva*. 5 ed. Lisboa: Edições Sílabo, 2002.
- [14] SOARES, Camila M. M; LEO, Elisabette; SOARES, José Francisco. Impacto da Olimpíada Brasileira de escolas públicas (OBMEP) no desempenho em matemática na Prova Brasil, ENEM e PISA. Disponível em: <http://server22.obmep.org.br:8080/media/servicos/recursos/420951.o> Acesso em: 09 out. 2016.
- [15] SPIEGEL, Murray Ralph. *Estatística*. 3 ed. São Paulo: McGraw-Hill do Brasil, 1993.
- [16] VIEIRA, Sônia. *Elementos da Estatística*. 4 ed. São Paulo: Atlas, 2008.